

Análise e Previsão das Formações das Equipas no Domínio do Futebol Robótico

Rui Manuel Figueiredo de Almeida



Faculdade de Economia da Universidade do Porto
Rua Roberto Frias, s/n, 4200-464 Porto, Portugal

Outubro de 2008

Análise e Previsão das Formações das Equipas no Domínio do Futebol Robótico

Rui Manuel Figueiredo de Almeida

Licenciado em Informática de Gestão, em 2000, pela
Universidade Fernando Pessoa

Dissertação realizada no âmbito do Mestrado em Análise de Dados e
Sistemas de Apoio à Decisão, orientada pelo Professor Doutor Luís
Paulo Reis e pelo Professor Doutor Alípio Jorge.

Faculdade de Economia da Universidade do Porto
Rua Roberto Frias, s/n, 4200-464 Porto, Portugal

Outubro de 2008

ALMEIDA, Rui Manuel Figueiredo de - Análise e Previsão das Formações das Equipas no Domínio do Futebol Robótico. Porto: Faculdade de Economia da Universidade do Porto. 2008. 183 f. Dissertação de Mestrado.

Resumo

Este estudo propõe a definição de uma metodologia de classificação que permite identificar as formações das equipas, no domínio do futebol robótico, na liga de simulação de duas dimensões (2D). Para alcançar esse objectivo foram utilizadas técnicas de *Data Mining* para problemas de classificação. Para explicar o funcionamento e características do futebol robótico simulado, com ênfase nos sistemas multi-agente, descreveram-se: a constituição do sistema de simulação de futebol com as respectivas regras, a comunicação entre o simulador e os jogadores e os respectivos protocolos, as percepções e acções dos agentes, os jogadores heterogéneos, o agente treinador, as suas funções e a sua linguagem de comunicação. Posteriormente, apresentaram-se as etapas do processo de *Data Mining*: preparação de dados, redução de dados, modelização e análise de solução. Neste trabalho a primeira etapa - preparação dos dados – apresentou: a selecção das equipas de teste, a configuração do ambiente de simulação em *Linux*, a configuração da equipa FC Portugal, utilizada neste estudo, e o respectivo treino de forma a efectuar um jogo de futebol robótico simulado com dez formações distintas. Após a realização de seis jogos, utilizando quatro equipas distintas, procedeu-se à conversão dos *log files* desses jogos num conjunto de dados no formato típico (forma de matriz). Na segunda etapa efectuou-se a redução dos dados na escolha dos atributos de forma empírica, com base no conhecimento do processo de formações no futebol do mundo real e do futebol robótico simulado. Na modelização seleccionaram-se também, de forma empírica, os classificadores com potencialidade para produzirem o melhor modelo de previsão das formações elegendo-se para a análise da solução o indicador de avaliação taxa de erro, complementado com o teste estatístico *t-Sudent*, para amostras emparelhadas. Os resultados obtidos no conjunto de experiências realizadas demonstraram que é possível identificar com grande exactidão as formações utilizadas pela equipa FC Portugal em distintos jogos utilizando técnicas de *Data Mining*. Analisando os resultados foi possível concluir que os classificadores *Sequential Minimal Optimization* (SMO) e o *k-Nearest Neighbor* (IBK) obtiveram o melhor desempenho nas experiências realizadas. Finalmente concluiu-se ainda que o classificador mais indicado para gerar um modelo de previsão antes dos jogos de futebol robótico simulado é o SMO.

Palavras-chave: *Data Mining*, Métodos; *Data Mining* - Classificação; *Data Mining* - Detecção das Formações das Equipas; Futebol Robótico Simulado.

ALMEIDA, Rui Manuel Figueiredo de - Analysis and Forecast of Formations of the Teams in the Domain of Robotic Soccer. Porto: Faculty of Economy, University of Porto. 2008. 183 f. Master Dissertation.

Abstract

This study proposes a definition of one methodology of classification that let identify the formations of the teams, in domain of robotic soccer, in the simulation league of two dimensions (2D) league. To reach the goal of this study it was used techniques of Data Mining for classification problems. To explain the operation and the characteristics of robotic soccer simulated, with emphasis on multi-agent systems, is described: the constitution of the system simulation of soccer (football) with the respective rules, the communication between the simulator and the players and the respective protocols, the perceptions and agents actions, the heterogeneous players, the coach agent, their functions and their language of communication. Posteriorly, is presented the stages of *Data Mining* process: data preparation, data reduction, modeling and solution analysis, In this work the first stage – data preparation – presented: the selection of the test teams, the configuration of the simulation environment in *Linux*, the configuration of FC Portugal team, used in this study, and their training in order to make a game of robotic soccer simulated with ten different formations. After the completion of the six games, using four distinct teams was made the conversion of the *log files*, of these games, in a dataset with the typical format (matrix form). In the second stage was carried out the data reduction of the attributes in the empirical way, based on the knowledge of formations process in the real world soccer and in the robotic soccer simulated. In modeling were selected too in the empirical way, the classifiers with potential to produce the best forecast model of the formations. In the stage for solution analysis, the main indicators for evaluation were the error rate and the statistical test *t*-Student for paired samples. The results in the set of experiments demonstrated that it was possible to identify, with great accuracy, the formations used by the team FC Portugal in distinct games using techniques of *Data Mining*. Analysing the results it is possible to deduce that the classifiers *Sequential Minimal Optimization* (SMO) and the *k*-Nearest Neighbor (IBK) obtained the best performance in the experiments performed. Finally it was concluded that the most appropriate classifier to generate a forecast model before the games in robotic soccer simulated is the SMO.

Keywords: *Data Mining*, Métodos; *Data Mining* - Classificação; *Data Mining* - Detecção das Formações das Equipas; Futebol Robótico Simulado.

A todos os meus amigos

Agradecimentos

Na elaboração deste trabalho foram vários os que contribuíram para que fosse possível atingir o fim desta dissertação.

Em primeiro lugar, agradecer ao meu orientador Professor Doutor Luís Paulo Reis pela proposta deste tema e por todo o contributo;

Ao Professor Doutor Alípio Jorge pela oportunidade que me deu de realizar a dissertação e pelo apoio dado;

À Faculdade de Economia da Universidade do Porto pela oportunidade e confiança;

Aos professores do curso de Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão que tornaram possível a realização deste trabalho;

À Mónica Faria, Frederico Lapa, Luís Trigo e Nuno Escudeiro pelas sugestões e revisões;

À Julce Mary Cornelsen pelo apoio, sugestões e revisões realizadas;

E aos que não impediram a realização deste trabalho.

Índice

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Enquadramento e Motivação	1
1.2	Objectivos	3
1.3	Estrutura da Dissertação.....	4
2	FUTEBOL ROBÓTICO SIMULADO	5
2.1	Sistemas Multi-Agente.....	5
2.2	Constituição do Sistema de Futebol Simulado.....	7
2.3	Regras	9
2.4	Comunicação.....	10
2.4.1	Protocolo de conexão	10
2.4.2	Protocolo de acção.....	11
2.4.3	Protocolo de percepção.....	12
2.5	Comportamento das Acções dos Agentes	12
2.6	Jogadores Heterogéneos.....	14
2.7	Treinador.....	15
2.7.1	Treinador <i>off-line</i>	15
2.7.2	Treinador <i>on-line</i>	15
2.8	Linguagem de Comunicação.....	16
2.9	Transposição para outros domínios.....	16
2.10	Sumário do Capítulo	17
3	DATA MINING	18
3.1	Categorias de Problemas	19
3.2	Preparação de Dados	20
3.2.1	Organização de dados.....	20
3.2.2	Transformações nos dados	21
3.2.3	Dados omissos	24
3.2.4	Séries temporais.....	26
3.2.5	Análise exploratória de dados.....	27
3.3	Redução de Dados.....	28
3.3.1	Seleccionar as variáveis.....	29

3.3.2	Análise de componentes principais	30
3.3.3	Seleccção de variáveis através de árvores de decisão	31
3.3.4	O Tamanho da amostra.....	31
3.4	Modelação.....	34
3.5	Análise da Solução.....	37
3.6	Detecção de Formações no Futebol Robótico Simulado	40
3.7	Sumário do Capítulo	40
4	CONFIGURAÇÃO DE FORMAÇÕES E PREPARAÇÃO DE DADOS	42
4.1	Seleccção e Configuração das Equipas de Teste	42
4.1.1	Configuração em <i>Linux</i>	43
4.2	Configuração de Formações do FC Portugal	44
4.2.1	Tipos de coordenação	44
4.2.2	Arquitectura <i>Strategic Agent</i>	45
4.2.3	Coordenadas do campo de futebol simulado	46
4.2.4	Estrutura do estado do mundo multi-resolução	47
4.2.5	Comportamentos de baixo nível.....	48
4.2.6	Módulo de decisão de alto nível.....	49
4.2.7	Coordenação estratégica e por modelização mútua.....	50
4.2.8	S BSP e DP RE.....	51
4.2.9	Formações seleccionadas.....	53
4.3	Criação do Conjunto de Dados	56
4.3.1	Transformação de <i>log files</i>	57
4.4	Escolha de Atributos	59
4.5	Sumário do Capítulo	60
5	DETECÇÃO DE FORMAÇÕES	62
5.1	Classificadores Escolhidos.....	62
5.2	Experiências Efectuadas	67
5.3	Subconjuntos com 33%, 67% e 100%	68
5.4	Outras Experiências	71
5.5	Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste	73
5.6	Subconjuntos de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes	75
5.7	Análise Global.....	80
5.8	Sumário do Capítulo	82

6	CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO	83
6.1	Contribuições	83
6.2	Futuros Trabalhos	85
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
Anexo 1	– Testes com Subconjuntos no WEKA Explorer	91
Anexo 2	– Testes com Subconjuntos no WEKA Experimenter	176
Anexo 3	– Testes com Subconjuntos no SPSS	179

Lista de Figuras

FIGURA 1 - ESTRUTURA GENÉRICA DE UM SISTEMA MULTI-AGENTE.	7
FIGURA 2 - MÓDULOS DO SISTEMA DE SIMULAÇÃO GENÉRICO.	7
FIGURA 3 - ARQUITECTURA DO SISTEMA DE SIMULAÇÃO SOCCER SERVER.....	8
FIGURA 4 SOCCER MONITOR PARA LINUX.	9
FIGURA 5 - SOCCER SERVER: MARCOS DE ORIENTAÇÃO.	10
FIGURA 6 - ESCALAS DE MEDIDA.	20
FIGURA 7 - EXEMPLO DE SÉRIE TEMPORAL UNIVARIADA.	26
FIGURA 8 - PAPEL DA REDUÇÃO DA DIMENSÃO EM <i>DATA MINING</i>	28
FIGURA 9 - SELECÇÃO DE VARIÁVEIS PARA UM SUBCONJUNTO.....	29
FIGURA 10 - ÁRVORE DE DECISÃO E AS REGRAS DE DECISÃO.	31
FIGURA 11 - TAXA DE ERRO VERSUS COMPLEXIDADE COM CASOS DE TREINO E CASOS DE TESTE.	33
FIGURA 12 - AMOSTRAS INCREMENTAIS E EXTRACÇÃO DE DADOS.	33
FIGURA 13 - AMOSTRAS MÉDIAS E EXTRACÇÃO DE DADOS.....	34
FIGURA 14 - AMOSTRAS INCREMENTAIS E EXTRACÇÃO DE DADOS.	36
FIGURA 15 - CURVA ROC PARA DOIS ESQUEMAS DE APRENDIZAGEM.....	39
FIGURA 16 - ARQUITECTURA <i>STRATEGIC AGENT</i> DOS AGENTES DO FC PORTUGAL.	46
FIGURA 17 - COORDENADAS ABSOLUTAS E ÂNGULOS DO CAMPO DE JOGO.	47
FIGURA 18 : ESTADO DO MUNDO MULTI-NÍVEL DOS AGENTES FC PORTUGAL.	47
FIGURA 19 : FLUXOGRAMA DO MÓDULO DE DECISÃO DE ALTO NÍVEL.....	49
FIGURA 20 - DIAGRAMA DA ESTRATÉGIA DO FC PORTUGAL.....	51
FIGURA 21 : O USO DO SBSP.....	52
FIGURA 22 : FORMAÇÕES: 325, 442, 343, 352, 541 E 532.....	53
FIGURA 23 : FORMAÇÕES: 361, 451, 334 E 433.	54
FIGURA 24 - <i>STRATEGY.CONF</i> (PARTE 1).	55
FIGURA 25 : <i>STRATEGY.CONF</i> (PARTE 2).	56
FIGURA 26 - SOFTWARE <i>GETWSTATE</i>	57
FIGURA 27 - ESTRUTURA DE DADOS.	57
FIGURA 28 - ALGORITMO DE REDUÇÃO DE DADOS.	58
FIGURA 29 - CONJUNTO DE DADOS NO FORMATO XML.	58

FIGURA 30 – GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO DOS SUBCONJUNTOS 33%, 67% E 100%.....	69
FIGURA 31 - GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO EM OUTRAS EXPERIÊNCIAS (1).	72
FIGURA 32 - GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO EM OUTRAS EXPERIÊNCIAS (2).	73
FIGURA 33 – GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO DE X JOGOS PARA TREINO E Y JOGOS PARA TESTE.	75
FIGURA 34 - GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO DE UM JOGO DE TREINO COM N JOGOS DE DIFERENTES EQUIPAS.....	76
FIGURA 35 - GRÁFICO DAS TAXAS DE ERRO DE UM JOGO DE TREINO COM N JOGOS DE DIFERENTES EQUIPAS COM OS CLASSIFICADORES MAIS REPRESENTATIVOS.	77

Lista de Tabelas

TABELA 1 - PROTOCOLO DE CONEXÃO.....	11
TABELA 2 - PROTOCOLO DE ACÇÃO.....	11
TABELA 3 - PROTOCOLO DE PERCEPÇÃO.....	12
TABELA 4 – COMPORTAMENTOS DOS AGENTES.....	13
TABELA 5 - PARÂMETROS PARA JOGADORES HETEROGÊNEOS.....	15
TABELA 6 - DADOS NO FORMATO TÍPICO EM FORMA DE MATRIZ.....	21
TABELA 7 : AMOSTRA DE DADOS DE EMPREGADOS.....	25
TABELA 8 - MATRIZ DE CONFUSÃO DE UM CLASSIFICADOR.....	38
TABELA 9 - MATRIZ DE CONFUSÃO PARA DUAS CLASSES.....	38
TABELA 10 - MATRIZ DE CUSTOS DO GERMAN CREDIT.....	38
TABELA 11 – RESULTADOS DOS JOGOS EFECTUADOS PARA ANÁLISE.....	43
TABELA 12 - CODIFICAÇÃO DAS CLASSES.....	54
TABELA 13 – ATRIBUTOS.....	60
TABELA 14 - TAXA DE ERRO DOS SUBCONJUNTOS 33%, 67% E 100%.....	68
TABELA 15 - RESULTADOS T-TEST PARA O SUBCONJUNTO COM 33%.....	70
TABELA 16 - RESULTADOS T-TEST PARA O SUBCONJUNTO COM 67%.....	70
TABELA 17 - RESULTADOS T-TEST PARA SUBCONJUNTO 100%.....	71
TABELA 18 - RESULTADOS DA TAXA DE ERRO EM OUTRAS EXPERIÊNCIAS.....	72
TABELA 19 – TAXAS DE ERRO DE X JOGOS DE TREINO PARA Y JOGOS DE TESTE.....	74
TABELA 20 - TAXA DE ERRO DE UM JOGO DE TREINO COM N JOGOS DE DIFERENTES EQUIPAS..	75
TABELA 21 - PREVISÃO DO SMO E DO IBK-1.....	78
TABELA 22 - FALHAS NA PREVISÃO DO SMO E DO IBK-1.....	79
TABELA 23 - CONJUNTO TREINO X CONJUNTO DE TESTE PARA FALHAS NA PREVISÃO DO SMO E DO IBK-1 COM E SEM ESPERA DE 25 CICLOS.....	80

Capítulo 1

1 INTRODUÇÃO

1.1 Enquadramento e Motivação

A iniciativa RoboCup é um projecto internacional, com o objectivo de promover a investigação realizada em Inteligência Artificial (Distribuída) e Robótica Inteligente [Soccerserver, 2003]¹. Durante anos o xadrez foi a área de excelência para a aplicação de metodologias de Inteligência Artificial mas, após a vitória do computador Deep Blue sobre o humano Gary Kasparov (na altura campeão do mundo) fechou-se um ciclo. Ultrapassada esta etapa, era necessário encontrar domínios e problemas mais complexos para esta comunidade científica.

Um destes domínios foi o futebol robótico – RoboCup. O futebol robótico requer a aplicação e integração de um vasto conjunto de tecnologias, de forma a possibilitar a construção e programação de uma equipa de Robôs reais ou virtuais que seja capaz de participar num desafio de futebol de acordo com um determinado conjunto de regras pré-especificadas. O futebol é um domínio com um grau de complexidade elevado, abrindo novos horizontes de investigação nas áreas da Inteligência Artificial Distribuída, Robótica Inteligente, Sistemas de Apoio à Decisão, Aprendizagem, Extracção de Conhecimento, Métodos de Previsão, entre outras.

O RoboCup pretende estimular a investigação e a cooperação entre a comunidade científica e o mundo empresarial, organizando todos os anos uma competição internacional. Desta forma é possível atrair a atenção do público, dos *media* e avaliar as contribuições científicas efectuadas neste domínio.

A competição RoboCup teve na sua génese o futebol e actualmente está dividida em quatro grandes áreas: *RoboCup Soccer*, *RoboCup Rescue*, *RoboCup Júnior* e *RoboCup @Home* [Lau e Reis, 2007].

¹ <http://www.robocup.org>

O *RoboCup Soccer* (Futebol Robótico) está dividido em dois tipos de ligas: Robótica e Simulação. Por sua vez a liga Robótica se subdivide em: Robôs Pequenos, Robôs Médios, Robôs com Pernas (robôs quadrúpedes AIBO da Sony) e Humanóides. As ligas de simulação estão divididas em: Simulação 2D, Simulação 3D (com robôs humanóides), Realidade Mista (robôs Ecobes da Citizen), e outros desafios (incluindo a liga de treinadores e demonstrações) [Lau e Reis, 2007].

Cada uma destas ligas tem características próprias que oferecem diferentes desafios às equipas participantes. Por exemplo, nas ligas de simulação, especialmente na liga 2D, é dada maior ênfase à coordenação de Sistemas em Multi-Agente; já na liga de robôs pequenos o destaque está no controlo rápido e preciso dos robôs, enquanto que na liga de robôs médios os tópicos mais importantes incluem a visão computacional, projecto electromecânico e auto-localização dos robôs [Reis, 2003].

O RoboCup propõe novos desafios para além do futebol robótico, como o *RoboCup Rescue* (RoboCup de Salvamento) que tem como finalidade promover a investigação e desenvolvimento em cenários de desastre, muito útil para a actual sociedade.

O *RoboCup Rescue* tem como objectivo integrar informação de desastres em sistemas de decisão de emergência, previsão, planeamento e interface humana. A maior parte dos conceitos do futebol podem ser aplicados neste domínio, pois ambos têm um ambiente multi-agente, as metodologias de coordenação, entre outras similaridades.

O *RoboCup Rescue* compreende três ligas: RoboCup Rescue Simulation (Simulação de desastre); RoboCup Rescue Virtual Competition (Simulação de robôs reais) e o RoboCup Rescue Robot Competition (Robôs reais) [RoboCup, 2003].

O *RoboCup Júnior* permite que jovens estudantes (de escolas primárias e secundárias) e estudantes universitários² possam participar neste projecto, abrangendo também outros domínios além do futebol tal como a dança e acções de salvamento em cenários de desastre [RoboCup, 2003].

No âmbito do RoboCup também foi criada a liga *RoboCup@Home* cujo objectivo é o uso de metodologias robóticas para o desempenho de tarefas domésticas.

Neste contexto as aplicações oriundas do RoboCup inovam outros domínios, como por exemplo o futebol, a dança, o salvamento em cenários de desastre e os edifícios inteligentes.

Portugal, desde o ano 2000, participa nas competições internacionais do RoboCup, com o uso de um sistema multi-agente, totalmente funcional, denominado por FC Portugal.

² Estudantes universitários que não têm meios para participar nas ligas seniores.

Este sistema foi desenvolvido em colaboração pela Universidade do Porto³ e a Universidade de Aveiro⁴. A equipa FC Portugal tem obtido excelentes resultados na competição RoboCup. Conquistou a vitória em cinco campeonatos da Europa e em três campeonatos do Mundo de Futebol Robótico Simulado [Reis, 2003], [Lau e Reis 2007].

Tais conquistas motivaram o uso do FC Portugal para a previsão das formações das equipas no futebol robótico simulado nesta investigação, tendo em vista o desenvolvimento de uma metodologia de classificação.

1.2 Objectivos

O objectivo geral desta dissertação, a partir do processo de *Data Mining*, consiste em definir uma metodologia de classificação para a identificação das formações utilizadas por uma equipa de futebol robótico simulado (liga de simulação 2D).

As etapas do trabalho para a concretização deste objectivo são:

- estudar o futebol robótico com ênfase na liga de simulação 2D;
- adaptar o código e os ficheiros de configuração da equipa FC Portugal, de modo a permitir a geração de conjunto de dados apropriado ao processo de classificação, contendo uma utilização eficiente de distintas formações;
- executar um conjunto de jogos de futebol robótico simulado utilizando diversas equipas de futebol robótico, que utilizem distintas formações ao longo do jogo;
- criar um conjunto de dados contendo toda a informação relevante para a classificação de formações relativa aos jogos realizados;
- seleccionar os atributos do conjunto de dados, e definir um conjunto de algoritmos apropriado para a identificação de formações das equipas, e
- testar e validar o conjunto de algoritmos para a identificação de formações das equipas, seleccionando os mais apropriados, para a construção de um sistema eficaz de classificação de formações.

³ LIACC – Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores da Universidade do Porto – NIAD&R – Núcleo de Inteligência Artificial Distribuída e Robótica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

⁴ IEETA – Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática da Universidade de Aveiro.

1.3 Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está apresentada em seis capítulos dos quais, o primeiro é composto por esta introdução ao trabalho.

A seguir, no segundo capítulo, o futebol robótico simulado e os pontos-chave do projecto RoboCup são explicados. Os módulos do futebol robótico simulado são descritos, assim como as regras, a comunicação entre o servidor e os clientes e o comportamento dos agentes. É abordada a questão dos jogadores heterogéneos, os treinadores virtuais e o raio de acção de cada um no futebol robótico simulado. Por fim é referenciada a linguagem de comunicação entre os diversos agentes e a questão da aplicação do conhecimento adquirido em outras áreas de intervenção.

O capítulo três refere as categorias de problemas mais frequentes em *Data Mining* e uma metodologia que pode ser aplicada ao caso do futebol robótico simulado. Por fim enquadra o problema de detecção de formações em futebol robótico simulado no domínio de *Data Mining*.

O capítulo quatro aborda a selecção das equipas que participaram na geração dos *log files*, explica os conceitos que demonstram como os agentes se coordenam e interagem entre si e mostra as dez formações seleccionadas. Explica todo o processo de criação do conjunto de dados desde a recolha, tratamento dos dados e a selecção dos atributos.

O capítulo cinco apresenta os procedimentos para a detecção de formações de equipas no futebol robótico simulado. Para isso selecciona os classificadores; enuncia os métodos de amostragem, indica as medidas de avaliação; demonstra e analisa os resultados dos testes efectuados aos subconjuntos de dados; e destaca os principais resultados dos testes.

O último capítulo contém as conclusões gerais do trabalho e as perspectivas de desenvolvimento.

Capítulo 2

2 FUTEBOL ROBÓTICO SIMULADO

A liga de simulação do RoboCup é baseada no simulador *Soccer Server* que permite a execução de jogos virtuais de futebol, disputados entre duas equipas compostas por onze jogadores e um treinador. O simulador foi construído como um ambiente de simulação multi-agente, contendo incertezas e erros e com funcionamento em tempo-real, capaz de permitir a competição entre equipas de jogadores virtuais, cada qual controlado separadamente por um agente autónomo [Reis, 2003].

2.1 Sistemas Multi-Agente

Uma das áreas de incidência da Inteligência Artificial Distribuída e Robótica Inteligente é a construção de sistemas autónomos e cooperativos, com vista à resolução de um problema global. O agente é o elemento computacional activo desses sistemas autónomos.

A área da investigação designada por agentes autónomos, surgiu inspirada nas áreas científicas da Inteligência Artificial, Engenharia do Software, Sistemas Distribuídos e Redes de Computadores, Sociologia, Teoria dos Jogos e Economia [Reis, 2003].

Aliás é notório na Engenharia de Software a evolução dos paradigmas de programação. Primeiro surgiu a programação monolítica, depois a programação estruturada, depois a programação por objectos e por último, ainda sem grande expressão no mercado, a programação por agentes.

Os agentes possuem capacidade de decisão autónoma, são capazes de comportamento reactivo, pró-activo, social e possuem um fluxo de controlo próprio distinto dos restantes agentes que compõem um dado sistema multi-agente [Lesser, 1999].

Para se perceber o conceito de agente é importante a descrição dos atributos, da arquitectura e das suas capacidades. O trabalho em equipa, que os agentes podem desenvolver com outros agentes e/ou humanos, é uma das grandes mais-valias deste paradigma. Daí é fundamental, saber como é que eles podem interagir, cooperar e

raciocinar em função do ambiente que os rodeia, ou seja, como podem construir sociedades de agentes – os sistemas de multi-agente.

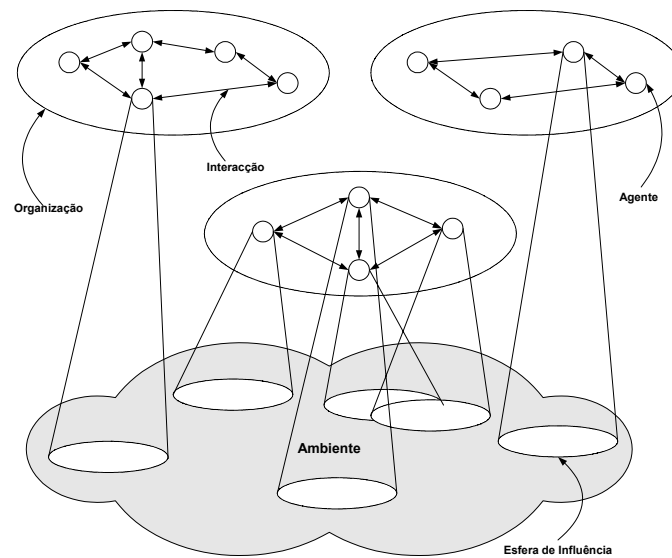
Os sistemas multi-agente exibem um comportamento autónomo mas ao mesmo tempo interagem com os outros agentes presentes no sistema, e/ou trabalham em conjunto de forma a satisfazer um determinado objectivo. Estes agentes exibem duas características fundamentais: serem capazes de agir de forma autónoma tomando decisões que conduzam à satisfação dos seus objectivos; serem capazes de interagir com outros agentes utilizando protocolos de interacção social inspirados nos humanos e incluindo pelo menos algumas das seguintes funcionalidades: coordenação, cooperação, competição e negociação [Reis, 2003].

A interacção é fundamental numa sociedade de agentes, para isso é necessário saber coordená-los uns com os outros. Os sistemas multi-agente computacionais contêm agentes que interagem uns com os outros, sejam agentes homogéneos ou agentes heterogéneos, que permite que seja possível poder transportar para um ambiente de simulação aquilo que se passa no mundo real.

Cada agente é um elemento capaz de reagir e ajudar a resolver problemas cooperando com outros agentes. Para que um agente possa ser parte integrante de um sistema, é necessária a existência de uma infra-estrutura que permita a comunicação e a interacção entre os vários agentes que compõe o sistema multi-agentes, conforme se observa na Figura 1 [Reis, 2003].

A Figura 1 apresenta a estrutura de um sistema multi-agente com determinados agentes (homogéneos e/ou heterogéneos). Cada agente tem influência em determinadas zonas do seu ambiente, sendo por vezes necessário verificar qual a interacção entre todos os agentes envolvidos. Essa interacção pode ser um conjunto de relações, de operações, aliás toda a ênfase que o paradigma da orientação por objectos já possuía.

A investigação em sistemas multi-agente desenvolve princípios e modelos computacionais para construir, descrever, implementar e analisar as melhores formas de interacção e coordenação de agentes, em sociedades de reduzida ou de elevada dimensão [Lesser, 1999]. Um dos grandes desafios nesta área de investigação é a criação de metodologias que permitam que uma equipa de agentes trabalhe harmoniosamente em conjunto, ou seja, que a coordenação entre os diversos agentes seja efectuada de modo eficiente [Reis, 2003].



Fonte: Reis, 2003

Figura 1 - Estrutura genérica de um Sistema Multi-Agente.

2.2 Constituição do Sistema de Futebol Simulado

O sistema do futebol simulado é constituído por módulos, de uma forma geral por três módulos distintos: simulador, visualização e vídeo (ver a Figura 2).

A Figura 2, mostra o módulo simulador que utiliza uma arquitectura cliente-servidor, providencia um campo de futebol virtual e simula o movimento de todos os objectos, controlando o jogo segundo um conjunto de regras pré-especificado. O simulador recebe os comandos dos agentes, executa-os simulando o movimento de todos os objectos no campo e envia aos agentes informação sensorial [Reis, 2003].

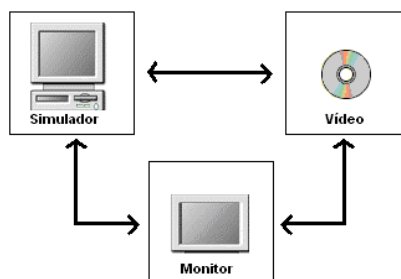
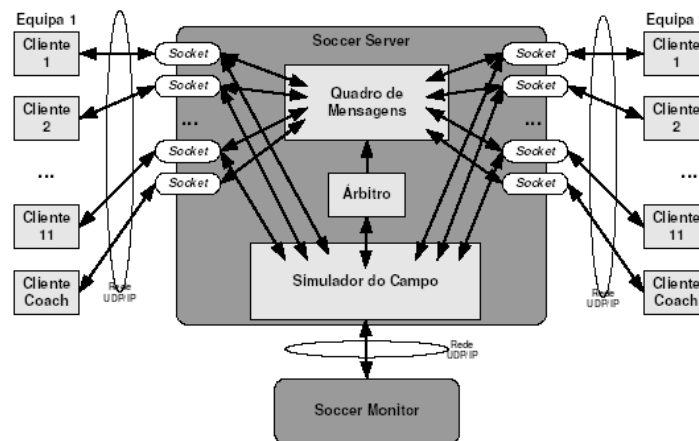


Figura 2 - Módulos do Sistema de Simulação genérico.

Os monitores com capacidades 3D ou monitores tradicionais funcionam com o auxílio do simulador. Existe a possibilidade de conexão de vários monitores ao servidor que corre o jogo, independentemente da plataforma em que a monitorização é feita.

Cada equipa é composta por onze (11) agentes virtuais (e eventualmente um treinador) que se conectam ao servidor através de sockets UDP. A arquitectura desenhada para este sistema é de cliente-servidor. Esta arquitectura é demonstrada na Figura 3.



Fonte: Reis, 2003

Figura 3 - Arquitectura do Sistema de Simulação *Soccer Server*.

Na Figura 3 consta o Soccer Monitor, também denominado, na sua versão mais recente, *frameview* (ver Figura 4), utilizado desde Outubro de 2001 nas competições do RoboCup. O Soccer Monitor permite visualizar os jogos que o simulador *Soccer Server* efectua. Para além das características normais de um monitor, esta ferramenta dispõe de outras funções para melhor analisar o jogo, como o *zoom* do campo de futebol, a visualização da energia dos jogadores, da visão dos jogadores e das características dos jogadores heterogéneos. Estes jogadores heterogéneos têm capacidades distintas. Por exemplo, um jogador pode ter uma potência de remate superior com uma precisão mais reduzida, ou pode ter uma velocidade de ponta superior mas se cansa mais depressa, ou pode ter um drible mais eficaz, mas ser mais fraco nas marcações aos adversários.

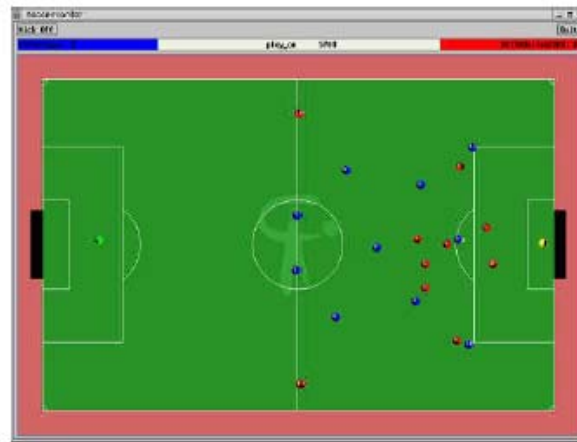


Figura 4 Soccer Monitor para *Linux*⁵.

O Vídeo – *LogPlayer* – é uma aplicação, que permite a visualização do ficheiro *log file*, que tem registado todos os movimentos dos jogadores virtuais (agentes) no campo de futebol simulado. A denominação *log file* é dada aos ficheiros que são gravados. Nesta aplicação é possível visualizar o jogo simulado de uma forma lenta, rápida, ciclo a ciclo, entre outras.

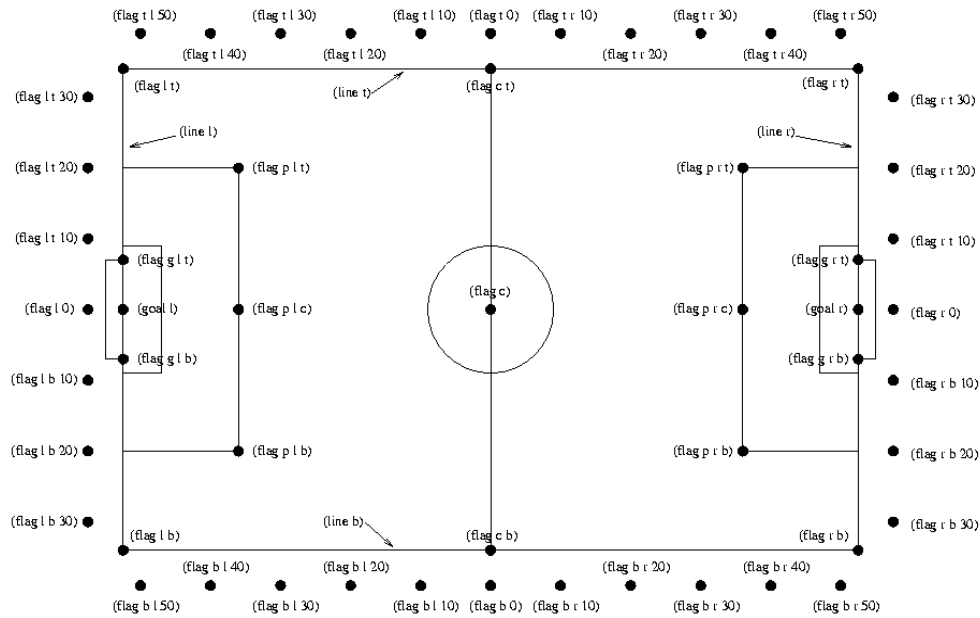
2.3 Regras

As regras do futebol simulado são muito semelhantes às regras do futebol do mundo real; um conhecimento básico sobre as regras do futebol real é, portanto, fundamental.

Para que os jogadores (agentes) se orientem num campo de futebol simulado existem marcações em torno e dentro do respectivo campo. A Figura 5 mostra o campo virtual com as dimensões proporcionais às do futebol real (105 m x 68 m) com as respectivas marcações.

Todos os marcos e linhas que se vêem na Figura 5 servem para auxiliar os jogadores dentro do campo. Por exemplo (*flag c*) diz respeito ao marco que se encontra no centro do campo de futebol virtual; (*goal l*) e (*goal r*) referem-se ao centro da baliza do lado esquerdo e ao centro da baliza do lado direito respectivamente; (*line t*), (*line b*), (*line r*) e (*line l*) dizem respeito às delimitações do campo de futebol simulado (105m x 68m). Cada marco é identificado por uma etiqueta durante a comunicação simulador-jogador.

⁵ Existe também o *Soccer Monitor* desenvolvido para o sistema operativo *Windows*.



Fonte: Soccer Server, 2003

Figura 5 - Soccer Server: marcos de orientação.

O árbitro virtual, contido no servidor, faz cumprir as regras especificadas para este domínio e comunica com os jogadores através de mensagens. Para supervisionar o jogo, um árbitro humano também está presente para casos extraordinários. O agente árbitro virtual irá evoluir cada vez mais, por isso é de esperar que nos próximos anos o árbitro humano deixe de ser necessário, podendo, inclusivamente, este módulo ficar independente do servidor [Reis, 2003].

2.4 Comunicação

A comunicação entre clientes e servidor é regida por um conjunto de protocolos. Os protocolos são conexão, acção e percepção.

2.4.1 Protocolo de conexão

Como o próprio nome indica o protocolo de conexão permite aos clientes ligarem-se e desligarem-se do servidor. A Tabela 1 mostra os parâmetros necessários para efectuar estas tarefas.

Conexão (Cliente para o Servidor)	Conexão (Resposta do Servidor)
(init <NomeEquipa> [(version <NumVer>)] [(goalie)]) <NomeEquipa> ::= (- _ a-z A-Z 0-9) <NumVer> ::= versão do protocolo de comunicação a utilizar (p.e. 7.0)	(init <Lado> <Unum> <ModoJogo>) <Lado> ::= l r <Unum> ::= 1-11 <ModoJogo> ::= um dos modos de jogo válido (error no more team or player or goalie)
Reconexão (Cliente para o Servidor)	Reconexão (Resposta do Servidor)
(reconnect <NomeEquipa> <Unum>) <NomeEquipa> ::= (- _ a-z A-Z 0-9)	(init <Lado> <Unum> <ModoJogo>) <Lado> ::= l r <Unum> ::= 1-11 <ModoJogo> ::= um dos modos de jogo válido (error no more team or player) (error reconnect)
Disconexão (Cliente para o Servidor)	Disconexão (Resposta do Servidor)
(bye)	

Fonte: Reis, 2003

Tabela 1 - Protocolo de Conexão.

2.4.2 Protocolo de acção

O protocolo de acção define a sintaxe das mensagens de comando que os clientes podem enviar para o servidor, assim como as respectivas respostas, conforme demonstrado na Tabela 2.

Percepção (Servidor para o Cliente)
(hear <Tempo> <Emissor> <Mensagem>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Emissor> ::= online_coach_left online_coach_right referee self <Direcção> <Direcção> ::= -180..180 <Mensagem> ::= [string] (see <Tempo> <InfoObj>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <InfoObj> ::= (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar> <DirCorpo> <DirCabeça>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção>) (<NomeObj> <Direcção>) <NomeObj> ::= (p <NomeEquipa> [<Unum> [goalie]] (b) g [l r] (l [l r]t b]) (f c) (f [l c r] [t b]) (f p [l r] [t c b]) (f g [l r] [t b]) (f [l r]t b] 0) (f [t b] [l r] [10 20 30 40 50]) (f [l r] [t b] [10 20 30]) <Distância> ::= Real positivo <Direcção> ::= [-180.0 .. 180.0] <DistVar> ::= Real <DirVar> ::= Real <DirCorpo> ::= [-180.0, 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0, 180.0] <NomeEquipa> ::= [string] <Unum> ::= [1..11] (sense_body <Tempo> (view_mode {high low} {narrow normal wide}) (stamina <Energia> <Esforço>) (speed <ValorVel> <DirVel>) (head_angle <DirCabeça>) (kick <ContagemKicks>) (dash <ContagemDashes>) (turn <ContagemTurns>) (say <ContagemSays>) (turn_neck <ContagemTurnNecks>) (catch <ContagemCatches>) (move <ContagemMoves>) (change_view <ContagemChangeViews>)) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Energia> ::= [0..4000] <Esforço> ::= [0..1.0] <ValorVel> ::= real positivo <DirVel> ::= [-180.0 .. 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0 .. 180.0] <Contagem*> ::= inteiro positivo (para todas as contagens)

Fonte: Reis, 2003

Tabela 2 - Protocolo de Acção.

2.4.3 Protocolo de percepção

Os jogadores percebem o ambiente a três níveis: auditivo (*hear*), visual (*see*) e físico (*sense_body*). A Tabela 3 mostra as mensagens de comando, de informação sensorial, que o servidor pode enviar aos clientes. Após esta recepção de mensagens os clientes, de acordo com os seus campos de visão e de audição, conseguem ter noção daquilo que se passa no terreno e executam as acções necessárias para cumprir o seu papel.

Percepção (Servidor para o Cliente) (hear <Tempo> <Emissor> <Mensagem>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Emissor> ::= online_coach_left online_coach_right referee self <Direcção> <Direcção> ::= -180..180 <Mensagem> ::= [string]
(see <Tempo> <InfoObj>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <InfoObj> ::= (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar> <DirCorpo> <DirCabeça>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção>) (<NomeObj> <Direcção>) <NomeObj> ::= (p <NomeEquipa> [<Unum> [goalie]] (b) g [l r] (l [l r]t b]) (f c) (f [l c r] [t b]) (f p [l r] [t c b]) (f g [l r] [t b]) (f [l r]t b] 0) (f [t b] [l r] [10 20 30 40 50]) (f [l r] [t b] [10 20 30]) <Distância> ::= Real positivo <Direcção> ::= [-180.0 .. 180.0] <DistVar> ::= Real <DirVar> ::= Real <DirCorpo> ::= [-180.0, 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0, 180.0] <NomeEquipa> ::= [string] <Unum> ::= [1..11]
(sense_body <Tempo> (view_mode {high low} {narrow normal wide}) (stamina <Energia> <Esforço>) (speed <ValorVel> <DirVel>) (head_angle <DirCabeça>) (kick <ContagemKicks>) (dash <ContagemDashes>) (turn <ContagemTurns>) (say <ContagemSays>) (turn_neck <ContagemTurnNecks>) (catch <ContagemCatches>) (move <ContagemMoves>) (change_view <ContagemChangeViews>)) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Energia> ::= [0..4000] <Esforço> ::= [0..1.0] <ValorVel> ::= real positivo <DirVel> ::= [-180.0 .. 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0 .. 180.0] <Contagem*> ::= inteiro positivo (para todas as contagens)

Fonte: Reis, 2003

Tabela 3 - Protocolo de Percepção.

2.5 Comportamento das Acções dos Agentes

Os jogadores para saberem quando devem chutar à baliza, passarem a bola ao colega de equipa e tirarem a bola ao adversário, necessitam saber como se podem movimentar neste domínio. Como foi abordado no protocolo da percepção, existem três tipos de sensores que possibilitam aos jogadores realizar esse género de acções com eficácia dependendo do tipo de jogador.

O sensor visual detecta as distâncias e as direcções dos objectos e jogadores. O sensor auditivo detecta as mensagens enviadas pelo árbitro, treinador, colegas de equipa e adversários. A audição dos jogadores, nas competições, está limitada a uma distância máxima de 50 metros, excepto para os treinadores e árbitro que não têm limites de distância para serem ouvidos. O sensor físico detecta o estado do jogador, incluindo a sua energia, velocidade e ângulo do pescoço relativamente ao corpo.

Para os jogadores executarem acções o simulador tem comandos parametrizáveis à disposição dos jogadores durante o período de jogo de futebol simulado. A Tabela 4 descreve os comportamentos possíveis.

Percepção (Servidor para o Cliente)
(hear <Tempo> <Emissor> <Mensagem>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Emissor> ::= online_coach_left online_coach_right referee self <Direcção> <Direcção> ::= -180..180 <Mensagem> ::= [string]
(see <Tempo> <InfoObj>) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <InfoObj> ::= (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar> <DirCorpo> <DirCabeça>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção> <DistVar> <DirVar>) (<NomeObj> <Distância> <Direcção>) (<NomeObj> <Direcção>) <NomeObj> ::= (p <NomeEquipa> [<Unum> [goalie]]) (b) g [l r] (l [l r t b]) (f c) (f [l c r] [t b]) (f p [l r] [t c b]) (f g [l r] [t b]) (f [l r t b] 0) (f [t b] [l r] [10 20 30 40 50]) (f [l r] [t b] [10 20 30]) <Distância> ::= Real positivo <Direcção> ::= [-180.0 .. 180.0] <DistVar> ::= Real <DirVar> ::= Real <DirCorpo> ::= [-180.0, 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0, 180.0] <NomeEquipa> ::= [string] <Unum> ::= [1..11]
(sense_body <Tempo> (view_mode {high low} {narrow normal wide}) (stamina <Energia> <Esforço>) (speed <ValorVel> <DirVel>) (head_angle <DirCabeça>) (kick <ContagemKicks>) (dash <ContagemDashes>) (turn <ContagemTurns>) (say <ContagemSays>) (turn_neck <ContagemTurnNecks>) (catch <ContagemCatches>) (move <ContagemMoves>) (change_view <ContagemChangeViews>)) <Tempo> ::= ciclo de simulação do simulador <Energia> ::= [0..4000] <Esforço> ::= [0..1.0] <ValorVel> ::= real positivo <DirVel> ::= [-180.0 .. 180.0] <DirCabeça> ::= [-180.0 .. 180.0] <Contagem*> ::= inteiro positivo (para todas as contagens)

Fonte: Reis, 2003

Tabela 4 – Comportamentos dos Agentes.

Existem quatro tipos de acções principais: movimento (*dash*, *turn* e *move*); interacção com a bola (*kick*, *tackle* e *catch*); controlo da percepção (*turn_neck*, *attentionto*, *change_view*) e comunicação (*say*, *pointto*). Os agentes com a bola, por ciclo, só podem enviar um comando do tipo movimento ou interacção por ciclo. Esta restrição tem todo o sentido, pois por exemplo um jogador quando chuta não pode estar a movimentar-se

ao mesmo tempo. Caso sejam enviados comandos que violem restrições, o servidor escolhe um aleatoriamente.

O servidor aceita comandos de baixo-nível dos jogadores (*turn*, *dash*, *kick*, *catch*, *turn_neck*, entre outros), executa-os de forma imperfeita e envia informação sensorial (com erros) aos jogadores. Os modelos de ruído dos sensores e actuadores são inspirados em sistemas robóticos típicos. No entanto, outras características, tais como as regras do jogo, energia limitada, comunicação limitada, movimento e visão, são inspiradas nas limitações humanas. O treinador dispõe de informação completa e livre de erros do jogo, não podendo, no entanto, agir sobre o mesmo. Acresce a este facto que o treinador pode unicamente comunicar com os jogadores quando o jogo se encontra parado (antes do início do jogo, na marcação de cantos e livres, entre outros momentos de paralisação).

Devido ao facto de a informação sensorial disponível aos jogadores ser muito limitada (cone de visão de 45 graus e comunicação limitada a 10 bytes por ciclo de simulação), de forma a serem bem sucedidos nas suas acções é conveniente, os agentes de uma equipa, efectuarem previsões de quais as acções que os adversários (e colegas de equipa) estão a realizar. Desta forma é possível, por exemplo, chutar à baliza, de costas para esta, sem ver o guarda-redes, prevendo onde ele estará numa determinada posição, ou passar a bola a um colega de equipa, sem o ver, prevendo qual será a sua posição no campo na situação actual [Reis, 2003].

2.6 Jogadores Heterogéneos

A introdução de jogadores heterogéneos teve o intuito de adicionar novos desafios ao domínio, desta feita na gestão dos recursos num jogo de futebol simulado. Para que não se pense que um jogador heterogéneo é um super jogador, em relação aos jogadores típicos foi introduzido o conceito de *tradeoffs*, ou seja, associada a uma determinada mais valia existe sempre uma menos valia. Por exemplo um jogador ter uma capacidade de aceleração boa, mas com uma fadiga mais rápida. A Tabela 5 mostra um resumo dos parâmetros que podem alterar as características de um jogador heterogéneo.

No início de um jogo, o treinador é informado sobre tipos de jogadores heterogéneos de que dispõe para realizar a partida. Pode substituir, no máximo, até três jogadores de cada tipo. No decorrer do jogo, o treinador pode efectuar três substituições e alterar os tipos de jogadores. Os jogadores que entram para substituir têm a energia e a capacidade de recuperação nos valores máximos.

<i>Parâmetro</i>	<i>Valor</i>	<i>Alcance</i>	<i>Descrição</i>
<i>player_speed_max</i>	1.0	[1.0, 1.2]	Jogador com maior velocidade máxima
<i>stamina_inc_max</i>	45.0	[25.0, 45.0]	Jogador que recupera menos energia em cada ciclo
<i>player_decay</i>	0.4	[0.4, 0.6]	Jogador cuja velocidade decresce mais lentamente
<i>inertia_moment</i>	5.0	[5.0, 10.0]	Jogador que roda com mais dificuldade em movimento
<i>dash_power_rate</i>	0.006	[0.006, 0.008]	Jogador que acelera mais rapidamente
<i>player_size</i>	0.3	[0.1, 0.3]	Jogador com um corpo mais pequeno
<i>kickable_margin</i>	0.7	[0.7, 0.9]	Jogador com maior área de chuto
<i>kick_rand</i>	0.0	[0.0, 0.1]	Jogador com menor precisão de chuto
<i>extra_stamina</i>	0.0	[0.0, 100.0]	Jogador com alguma energia extra
<i>effort_max</i>	1.0	[0.8, 1.0]	Jogador que entra mais dificilmente em esforço
<i>effort_min</i>	0.6	[0.4, 0.6]	Jogador que sai mais facilmente de esforço

Fonte: Reis, 2003

Tabela 5 - Parâmetros para Jogadores Heterogéneos.

2.7 Treinador

O treinador tem como função gerir a equipa de futebol de forma a conseguir a vitória. É responsável por escolher a melhor tática e por efectuar as substituições necessárias ao melhor rendimento da sua equipa. Numa partida o treinador recebe mensagens dos jogadores, do árbitro e pode enviar mensagens auditivas, sem restrição de distância máxima, a todos os jogadores da sua equipa. No entanto este agente tem outro género de restrições, como acontece no mundo real.

O simulador dispõe de dois tipos de treinadores: o treinador *on-line* e o treinador *off-line*. Estes treinadores recebem informação global e sem erros de todos os objectos situados no campo de futebol simulado.

2.7.1 Treinador *off-line*

O treinador *off-line* não pode ser utilizado em jogos oficiais, servindo exclusivamente para ajudar na fase de desenvolvimento da equipa. Este treinador pode controlar o modo de jogo, desactivar o árbitro virtual se for preciso, movimentar os jogadores da sua equipa e da equipa adversária e colocar a bola em qualquer parte do campo. Também pode atribuir velocidades e orientações aos jogadores, ou seja, é um treinador que exerce um maior controlo na equipa do que o treinador *on-line*.

2.7.2 Treinador *on-line*

O treinador *on-line* participa nos jogos oficiais e pode enviar mensagens aos jogadores, pois dispõe de informação adicional. No entanto, não pode controlar os jogadores nem o modo de jogo, como o treinador *off-line* faz. O treinador só pode comunicar com os jogadores quando o jogo está parado ou no decurso do jogo. Para isso utiliza mensagens codificadas que chegam aos jogadores com algum atraso, relativamente ao envio.

O treinador recebe informação global sem erros e como não tem solicitações em tempo real, pode gastar o seu tempo efectuando análises mais complexas acerca do comportamento do adversário e da estratégia, táticas e formações a utilizar pela sua equipa. Constitui desta maneira, uma ferramenta valiosa para analisar as forças e fraquezas do oponente, analisar o decurso do jogo, e decidir quais os conselhos táticos a enviar aos seus jogadores.

2.8 Linguagem de Comunicação

A linguagem *Coach Unilang* foi a primeira a ser definida como uma linguagem padrão, de alto nível, para treinar uma equipa de futebol robótico. Esta é uma linguagem baseada em conceitos comuns do futebol real e robótico, tais como: regiões, períodos de tempo, situações, táticas, formações, tipos e comportamentos de jogadores. Inclui construtores que permitem definir táticas genéricas de futebol de uma forma directa e simples [Reis e Lau, 2002].

A federação RoboCup optou por usar uma linguagem de baixo nível designada por *CLang*, como a linguagem padrão no simulador oficial. No entanto, devido à sua ineficácia foram introduzidos na linguagem *CLang*, ao longo dos anos, muitos dos conceitos originais da linguagem de alto nível *Coach Unilang*. Deste modo, as duas linguagens, nas suas versões mais recentes, são agora bastante semelhantes.

2.9 Transposição para outros domínios

As invocações e os avanços observados no futebol robótico têm um grande potencial para outras áreas como: *routing* de pacotes de rede; coordenação de pilotos de helicópteros sintéticos e análise de cenários de guerra; simulação de combate aéreo e de veículos (aéreos) inteligentes e autónomos; coordenação automática de pessoas; combate a catástrofes tais como incêndios florestais ou no âmbito do *RoboCup Rescue*; realidade virtual; educação; análise de jogos de futebol; coordenação de *Automated Guided Vehicles (AGV)*; robótica industrial e controlo de processos industriais; controlo de satélites; limpeza de minas e de lixo radioactivo; controlo de robôs hospitalares e controlo inteligente de câmaras.

A liga de Futebol Robótico Simulado é um domínio que engloba muitos desafios como, por exemplo a simulação em tempo real, informação sensorial (auditiva, visão e física), modelo energético realista, agentes heterogéneos, acções colectivas complexas, transformação de acções de baixo nível em comandos de alto nível, ambiente multi-objectivo, parcialmente adverso e parcialmente cooperativo, entre outros.

Dado o estado actual das tecnologias de hardware e software é possível aglomerar terabytes de dados para posterior análise. Mas, independentemente da quantidade de dados guardados, para os explorar da melhor maneira, são necessárias metodologias capazes de efectuar uma análise coerente. O grau de dificuldade aumenta quando essas metodologias são inseridas num ambiente de multi-agentes complexo, dinâmico, não determinístico e contínuo. O futebol robótico é um domínio óptimo para criar essas metodologias com base nos métodos de extracção de conhecimento (métodos de previsão).

2.10 Sumário do Capítulo

Este capítulo descreve o funcionamento e características principais do futebol robótico simulado, com ênfase na sua utilização no âmbito dos sistemas multi-agente. A descrição incluiu conceitos gerais sobre agentes e sistemas multi-agente, a constituição do sistema de futebol simulado com as respectivas regras, a comunicação e os protocolos, as percepções e acções dos agentes, os tipos de treinadores e a sua linguagem de comunicação. Abordou-se também a questão de jogadores heterogéneos e os respectivos *tradeoffs*. Concluiu-se com uma análise simples da transposição do futebol robótico simulado para outros domínios.

No capítulo seguinte será apresentado o processo de *Data Mining* desde a preparação dos dados, passando pela redução dos dados, pela modelação e pela análise da solução.

Capítulo 3

3 DATA MINING

O *Data Mining* é o processo de descoberta de informações relevantes, tais como padrões, associações, anomalias e alterações em repositórios de dados [Fayyad et al., 2005]. Para se ter uma perspectiva real do que é o *Data Mining* deve-se analisar a raiz inglesa da palavra. *Mining* traduz-se literalmente por mineração – termo também utilizado em algumas traduções no Brasil e em Portugal –, isto é, extracção do interior da Terra de recursos preciosos, mas escondidos [Giudici, 2003]. Como diz Giudici (2003), a associação desta palavra a dados sugere uma análise profunda para encontrar informação adicional, que previamente não se destacava na imensidão de dados disponíveis.

Importa conhecer a génese e a evolução semântica do termo *Data Mining*. No final da década de 1980, os métodos de *Machine Learning* começaram a ser utilizados para lá das áreas da computação e da inteligência artificial. Destacava-se o interesse do marketing na exploração das bases de dados. Surge deste modo o campo da Extracção do Conhecimento – *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) – tendo como finalidade encontrar relações nos dados observados. Gradualmente o termo KDD alargou o seu âmbito para descrever todo o processo de extrapolação de informação a partir de uma base de dados. O termo *Data Mining* era na altura utilizado para descrever a etapa do processo de KDD em que se aplicavam os algoritmos de aprendizagem nos dados. A partir de meados da década de 1990 o termo *Data Mining* tornou-se gradualmente sinónimo de todo o processo de extracção do conhecimento [Giudici, 2003].

O *Data Mining* é uma das áreas com um forte crescimento na área das ciências da computação e nas suas aplicações industriais. Este crescimento está directamente relacionado com o aumento da quantidade de informação nos repositórios de dados e com o aumento da velocidade de processamento de dados dos equipamentos disponíveis. A maior parte dos problemas e respectivas soluções tem as suas raízes na análise de dados clássica [Kantardzic, 2003]. Mas o *Data Mining* transcende a análise de dados clássica, por usar conhecimentos de outras áreas, especialmente as computacionais como as tecnologias de base de dados e *Machine Learning* [Hand, 1999]. As origens do *Data Mining* estão assentes em várias disciplinas, com destaque

para as áreas de estatística, inteligência artificial, reconhecimento de padrões e aprendizagem automática. O *Data Mining* apresenta um leque de metodologias e técnicas aplicáveis nos mais variados conjuntos de problemas do mundo real [Kantardzic, 2003].

3.1 Categorias de Problemas

Os problemas típicos de *Data Mining* podem ser divididos em duas categorias: previsão e descrição. Os problemas de previsão são descritos em objectivos específicos, tendo como base conjuntos de dados do passado com as respostas para o que se pretende analisar. Os problemas de descrição têm o propósito de detectar o que se passa numa base de dados complexa de forma a aumentar o conhecimento que pode ser extraído dessa mesma base de dados. Desta forma pode-se compreender melhor as relações entre as pessoas, produtos e processos que produzem essa base de dados [Berry e Linoff, 1997].

A previsão tem dois problemas típicos que são: a regressão e a classificação [Weiss e Indurkha, 1998].

A regressão tem como objectivo encontrar uma função que relacione uma variável dependente com uma ou mais variáveis independentes [Tabachnick e Fidell, 1996]. O resultado da regressão pode ser, por exemplo, a posição de um jogador num determinado momento do jogo de futebol (coordenadas x e y).

A classificação tem como objectivo encontrar uma função que associe casos de um determinado domínio a classes pré-determinadas. As técnicas utilizadas na classificação requerem o uso de conjuntos de treino com casos etiquetados, tendo como finalidade a construção de modelos adequados à descrição das classes. Estes modelos são posteriormente aplicados aos novos casos, não etiquetados, com o objectivo de determinar a classe mais adequada. A resposta para este género de problemas provém de amostras do passado que são analisadas e generalizadas para futuros casos [Berry e Linoff, 1997]. Quando se quer saber a formação de uma equipa de futebol, que poderá ser 433, ou 442, ou 541 entre outras possíveis, depara-se com um problema típico de classificação, que esta dissertação se propõe a apresentar uma solução.

O processo de *Data Mining* pode ser decomposto em quatro etapas principais [Weiss e Indurkha, 1998]: preparação de dados; redução de dados; modelação e análise da solução.

De um modo geral as tarefas são realizadas por essa ordem, e uma vez terminado o processo poderá ser repetido quando se considera que a solução não está optimizada.

3.2 Preparação de Dados

A preparação e a transformação dos dados é a fase mais crítica em *Data Mining*. Existem dois objectivos centrais na preparação dos dados [Weiss e Indurkha, 1998]:

- organizar os dados para o processamento nos programas de previsão;
- preparar as características que conduzem ao melhor desempenho da previsão.

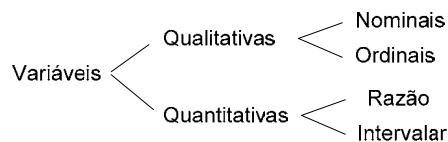
Para construir um modelo correcto é necessário compreender os dados, efectuar uma análise exploratória desses dados e analisar as correlações entre as variáveis.

É fácil especificar os dados na forma típica para que sejam compatíveis com a maior parte dos métodos de previsão. É no entanto importante examinar os tipos e características que melhor se adequam a cada modelo concreto de previsão, com vista ao melhor desempenho da previsão. Deve-se avaliar a quantidade e a complexidade de dados necessária para análise que pode depender dos algoritmos de previsão, e da frequência relativa de resultados possíveis. Também se deve avaliar o número de variáveis que poderão ser ignoradas ou combinadas com outras [Berry e Linoff, 1997].

3.2.1 Organização de dados

A organização de dados é uma tarefa árdua, porque é mais que uma simples formatação destes. Esta tarefa ajuda a compreender as vantagens e as limitações das diferentes técnicas de previsão, em relação ao que se pretende analisar. Os métodos de previsão, para Pyle (1999) trabalham com variáveis e, estas por sua vez, necessitam de identificação nas respectivas escala de medida.

As variáveis estatísticas podem ser classificadas em variáveis qualitativas e quantitativas. As variáveis qualitativas apresentam uma escala de medida que apenas indica a sua presença em categorias de classificação discreta, exaustivas e mutuamente exclusivas. Estas variáveis podem ser medidas numa escala: nominal e ordinal. Nas variáveis quantitativas a escala de medida possibilita a ordenação e quantificação de diferença entre os respectivos valores, podendo ter as medidas: razão e intervalar. A Figura 6 apresenta o esquema dessas variáveis [Maroco, 2007].



Fonte: Maroco, 2007

Figura 6 - Escalas de Medida.

Os dados devem ser organizados num formato típico em forma de matriz e devem ter medidas típicas bem definidas, como por exemplo as variáveis com valores verdadeiro ou falso podem tomar valores 1 e 0 respectivamente.

Na Tabela 6 demonstra os dados no formato típico em forma de matriz na qual é aceite como *input* pela maioria dos métodos de previsão, senão mesmo por todos. Este formato compreende um determinado número de casos C_n com k variáveis cujos valores são representados por $V_{n,k}$. O objectivo é determinar $V_{n,k+1}$, a classe, com base nos atributos $V_{n,k}$.

Casos	$v_{1,1}$	...	v_k	Objectivo
C1	$V_{1,1}$	...	$V_{1,k}$	$V_{1,k+1}$
...	...	...	...	...
C_i	$V_{i,1}$	...	$V_{i,k}$	$V_{i,k+1}$
...	...	...	...	...
C_n	$V_{n,1}$	...	$V_{n,k}$	$V_{n,k+1}$

Tabela 6 - Dados no formato típico em forma de matriz.

3.2.2 Transformações nos dados

O objectivo da fase de preparação de dados é transformar os dados brutos num conjunto de dados no formato típico, para se efectuar de seguida o tratamento estatístico dos dados. A escolha das variáveis é um processo fundamental para se conseguir ter um bom modelo de previsão. No geral as duas tarefas associadas a este processo são: a selecção e a composição das variáveis [Weiss e Indurkha, 1998].

Desde que os dados estejam no formato típico existem procedimentos que podem ser automatizados para a selecção das variáveis, como por exemplo, a média e variância dos dados, a correlação entre as variáveis ou ainda a eliminação de variáveis que não trazem benefícios [Weiss e Indurkha, 1998].

O analista tem um papel importante na escolha das variáveis, pois pode de uma maneira mais eficiente escolher as variáveis para compor o modelo de previsão. Para isso deve estar munido de ferramentas tecnológicas, que permitam efectuar de forma célere a composição do modelo de previsão, como por exemplo um bom programa estatístico, dados históricos que possam fundamentar as suas opções, podendo inclusive gerar novas variáveis fruto do estudo do problema em análise [Weiss e Indurkha, 1998].

Determinadas transformações podem ter impactos nos resultados dos métodos de previsão. De acordo com este ponto de vista existem alguns tipos de transformações que

podem melhorar os resultados, a saber: normalização, alisamento de dados e diferenças e rácios [Weiss e Indurkha, 1998].

Alguns métodos têm melhor desempenho se os dados com que trabalham forem **normalizados**. Para isso o intervalo de valores deve ser especificado, como por exemplo $[-1, +1]$. A normalização é útil para os algoritmos de classificação, por exemplo das redes neuronais, ou medidas de distância como a do vizinho mais próximo e *clustering* [Weiss e Indurkha, 1998].

Existem vários métodos para normalizar os dados entre os quais se destacam: a normalização *min-max*, a normalização *z-score* e a normalização pela escala decimal [Han e Kamber, 2001].

A **normalização min-max** executa uma transformação linear nos dados originais. Supondo que $\min_A$ e o $\max_A$ são respectivamente os valores mínimo e máximo do atributo A . Este método de normalização mapeia o valor v de A para v' no intervalo $[\text{novo_min}_A, \text{novo_max}_A]$ de acordo com a fórmula:

$$v' = \frac{v - \min_A}{\max_A - \min_A} (\text{novo_max}_A - \text{novo_min}_A) + \text{novo_min}_A \quad (\text{Eq 1})$$

Este tipo de normalização preserva as relações entre os valores dos dados originais. Vamos supor o valor mínimo e o valor máximo para o atributo preço, de 12.000 euros e 98.000 euros. Normalizando o valor 73.600 do atributo preço ficamos com $\frac{73.600 - 12.000}{98.000 - 12.000} (1.0 - 0) + 0 = 0.716$. Valor este que compreende o intervalo de valores pretendido $[0.0, 1.0]$.

Na **normalização z-score** os valores do atributo A são normalizados, tendo em consideração a média e o desvio padrão de A . O valor v de A é normalizado para v' de acordo com a fórmula:

$$v' = \frac{v - \bar{A}}{\sigma_A} \quad (\text{Eq 2})$$

$\bar{A}$ e σ_A são a média e o desvio padrão do atributo A . Este método é utilizado quando os valores mínimo e máximo são desconhecidos ou quando existem *outliers*⁶ em número considerável na normalização *min-max*. Supondo a média de 54.000 euros e o desvio padrão de 16.000 euros, com esta normalização o valor de 73.600 euros é transformado para $\frac{73.600 - 54.000}{16.000} = 1.225$.

⁶ Valores que estão fora do intervalo de valores dos dados.

A **normalização pela escala decimal** move o ponto decimal, mas preserva o carácter original dos valores dos dados. O número de pontos decimais a mover depende do valor absoluto máximo de A . O valor de A é normalizado para v' de acordo com a fórmula:

$$v' = \frac{v}{10^j}, \text{ Em que } j \text{ é o menor inteiro tal que } \text{Max}(|v'|) < 1.$$

Supondo o intervalo de valores do atributo A de -986 a 917, o valor máximo absoluto é 986. Para normalizar pela escala decimal vamos dividir por 1000, isto é, $j=3$ em que -986 fica normalizado para -0.986.

Para os métodos de distância a normalização baseada na média e no desvio padrão é muito eficaz, mas por outro lado transforma bastante os valores dos dados iniciais. Se um método normaliza os dados de treino, idêntica normalização deverá ser feita nos dados a aplicar no futuro. Todos os parâmetros que advêm da normalização devem ser salvaguardados na solução para cada variável [Weiss e Indurkha, 1998].

O **alisamento de dados** tem como objectivo eliminar erros nos valores dos dados. Numa variável numérica pequenas variações podem não ser significantes, mas caso essa variável faça parte do modelo, pode degradar o desempenho de um futuro modelo de previsão.

Existem várias técnicas para o alisamento de dados: filas, *clustering*, computação e inspecção humana e regressão [Han e Kamber, 2001].

O alisamento através da técnica de **Filas** pode ser aplicada recorrendo à média ou aos valores mínimo e máximo de um atributo.

Os *outliers* são observações distantes numericamente do resto dos dados. Estas observações podem ser detectadas pelo **clustering**, quando valores similares estão organizados em grupos ou “*clusters*”. De uma forma empírica é fácil detectar os valores que podem ser considerados *outliers*, pois são aqueles que não se enquadram dentro de nenhum grupo [Han e Kamber, 2001].

Os *outliers* também podem ser identificados através de uma combinação entre a **computação e a inspecção humana**. Através de padrões de *outliers* já identificados é possível adicionar *outliers* para uma lista. À posteriori pode-se efectuar uma observação mais incisiva sobre essa lista e identificar valores de variáveis a serem removidas, de forma a melhorar os padrões de *outliers* [Han e Kamber, 2001].

Na **regressão** os dados podem ser alisados através de uma função. A regressão linear procura encontrar a linha que melhor sirva duas variáveis para que uma variável possa prever a outra. A regressão linear múltipla é uma extensão da regressão linear, onde mais que duas variáveis estão envolvidas. A regressão é utilizada para encontrar uma

equação matemática que consiga definir a variável a explicar eliminando ao máximo o ruído [Han e Kamber, 2001].

Seria bom que os programas de previsão efectuassem todo o trabalho, mas as especificações das variáveis e seus objectivos determinam um papel importante no desempenho da previsão. Por vezes pequenas alterações nas variáveis podem produzir um melhoramento significativo nos objectivos especificados e no desempenho do modelo de previsão. **Diferenças e rácios** são dois tipos de transformações simples para objectivos específicos, que por vezes produzem melhores resultados que um objectivo simples de prever um número. O truque consiste em ter sensibilidade para o problema em análise e saber com que dados se pode trabalhar. Num caso pode ser interessante saber a diferença de um valor para outro de forma a saber o desempenho do objectivo proposto. Por exemplo, otimizar a linha de um processo de fabrico. Por outro lado pode ser interessante considerar um rácio para melhorar os resultados de previsão, por exemplo as vendas de um produto tomando em consideração variáveis de relevância no modelo de previsão. O analista tem um papel importante na definição do problema, das variáveis e nos resultados dos testes experimentais que se podem fazer. Desta forma é possível otimizar um método de previsão que com pequenas alterações pode dar melhores resultados [Weiss e Indurkha, 1998].

3.2.3 Dados omissos

Os dados omissos são um problema que deve ser objecto de análise em qualquer estudo de análise de dados. Existem ferramentas estatísticas como o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) que contêm várias opções para tratar este problema: *exclude cases listwise*, *exclude cases pairwise* e *replace with mean* [Hill e Hill, 2002].

Exclude cases listwise remove todos os casos com falta de dados, o que faz com que a dimensão da amostra fique reduzida. Por exemplo, considerando o conjunto de dados da Tabela 7 que contém três variáveis: idade, antiguidade na empresa e ordenado. Estando os dados em falta no conjunto de dados representados por -1. Se removidos os casos com falta de dados, apenas restarão três casos, pois o efeito da falta de dados é cumulativo quando as variáveis têm valores em falta em casos diferentes. Assim sendo as correlações só se irão basear em três casos, o que faz com que muita informação não possa ser aproveitada. Por esta razão deve-se ter cuidado ao escolher esta opção.

Idade	Antiguidade	Ordenado
36	-1	265
-1	5	230
23	4	-1
17	-1	203
45	4	-1
-1	13	212
34	-1	205
48	3	277
57	6	264
22	2	197

Fonte: Hill e Hill, 2002

Tabela 7: Amostra de dados de empregados⁷.

Exclude cases pairwise e *Exclude case analysis by analysis* são opções que removem os casos apenas das análises que utilizam as variáveis com falta de dados e não removem estes casos de todas as análises. Estas opções só usam os dados originais, e maximizam a utilização dos dados. A desvantagem é que a dimensão da amostra varia de uma análise para outra.

Muitos dos métodos de previsão não trabalham bem com valores em falta. No entanto várias soluções podem ser trabalhadas. Uma solução será utilizar todas as variáveis para que essa falta de dados possa ser colmatada. Uma outra solução passa por não utilizar as variáveis que tenham bastantes valores em falta. Outra maneira será substituir uma variável por outra que possua o mesmo desempenho. Essa variável substituta poderia ser encontrada através de regras de decisão dependendo das suas características. Mas existem outras opções para colmatar a falta de valores na variável como por exemplo: a substituição de todos os valores em falta por uma constante global, a substituição de um valor em falta pela média da variável, a substituição do valor em falta da variável pela média da classe e preenchimento do valor em falta pelo valor mais provável [Han e Kamber, 2001].

A primeira solução não é recomendada embora seja simples. Os valores em falta ao serem substituídos por uma constante do género “desconhecido”, por ser um valor comum ao longo dos dados, pode levar a que o programa de previsão seja induzido em erro.

A segunda solução implica substituir pela média da variável em análise e é a opção *replace with mean* referenciada por [Hill e Hill, 2002] como sendo uma das soluções para a falta de dados.

⁷ O valor -1 representa o código *missing data* em SPSS, isto é, ausência de informação.

A terceira solução implica substituir pela média da classe os valores em falta que estão identificados. Por exemplo se o caso for sobre clientes, e faltar valores na variável salário podemos classificar a classe a que os clientes pertencem e substituir pela média de salários da classe, os valores em falta.

As primeiras três soluções são tentadoras para se preencher os valores em falta, mas podem fazer com que o resultado seja tendencioso.

A última solução aqui apresentada é a mais popular, pois utiliza mais informação do presente para prever os valores em falta [Han e Kamber, 2001].

3.2.4 Séries temporais

Uma dimensão com bastante importância em *Data Mining* é o tempo. Os problemas com as séries temporais têm interesse para o *marketing* e para as aplicações empresariais, quando é necessário seguir tendências e, nesse caso, é crítico prever padrões futuros. Uma variável que pode ser medida e que pode ser relacionada em unidades de tempo é a temperatura. Por exemplo, efectuar a sua leitura de hora em hora e registar o seu valor face à hora do dia. Outro exemplo pode ser a venda de sapatos de uma loja com registo diário das vendas (Figura 7). Porque as séries temporais são medidas com unidades de tempo fixo, os valores das séries podem ser expressas como $t(1), t(2), \dots, t(i), \dots, t(n)$ em que $t(n)$ é o valor mais recente.

As séries temporais univariadas em termos de previsão estão relacionadas directamente com os valores anteriormente registados. Após o desfaseamento temporal ser especificado é necessário traduzir em valores para ser representado no formato típico em forma de matriz. Posteriormente um método de regressão pode ser utilizado com mais dados semelhantes para simular e prever o valor futuro. Métodos especializados foram desenvolvidos de forma a explorar soluções sem nenhuma preparação de dados em especial.

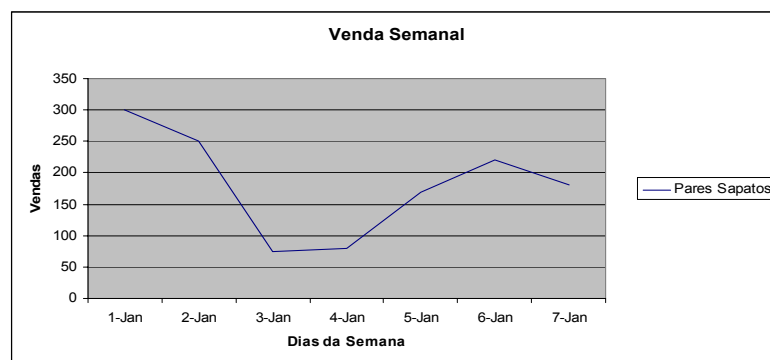


Figura 7 - Exemplo de Série Temporal Univariada.

Na teoria muitos casos podem ser extraídos dos dados das séries temporais, embora na prática seja necessário analisar a validade dos dados para que efectivamente possam ser úteis. As séries temporais multivariadas são uma extensão das séries temporais univariadas, pela simples razão que geralmente os métodos de previsão esperam variáveis múltiplas. Em vez de uma só medida de tempo $t(i)$, tem-se múltiplas medidas de tempo $t(i, j)$ podendo ser conjugadas e analisadas, por exemplo o registo de dados das famosas caixas pretas do avião, em que é necessário ter em consideração uma multiplicidade de medidas que ajudam a determinar as acções do avião [Weiss e Indurkha, 1998].

3.2.5 Análise exploratória de dados

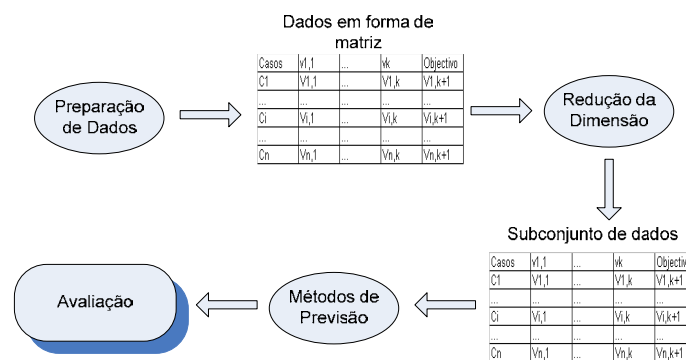
A análise exploratória de dados no contexto de *Data Mining* é diferente da utilizada na análise de dados tradicional. De um ponto de vista estatístico, a análise exploratória de dados utiliza essencialmente as técnicas da estatística descritiva, por sua vez *Data Mining* faz uso da parte descritiva e da parte inferencial [Giudici, 2003].

Num modelo estatístico o propósito da análise exploratória é a descrição da estrutura, e das relações presentes nos dados. É como um trabalho de detective com números, com contagens e com gráficos, sendo a estatística um repositório de instrumentos adequados para recolher, explorar, descrever e interpretar conjuntos de dados numéricos [Murteira, 1999]. A análise univariada é o passo preliminar das variáveis em estudo. As medidas de localização de tendência central: média, moda e mediana; as medidas de localização e de não tendência central: os quartis, percentis e decis, com excepção do segundo quartil, quinquagésimo percentil e quinto decil que correspondem à mediana; as medidas de dispersão: amplitude total, amplitude inter-quartil, estimativa do erro amostral, variância, desvio-padrão e o coeficiente de variação; as medidas de assimetria e curtose; os histogramas e o gráfico de *stem and leaf* são instrumentos que se podem utilizar para melhor compreender as variáveis em análise. Existem também instrumentos que permitem avaliar o coeficiente de correlação entre as variáveis que se podem analisar como o coeficiente de Spearman ou de Kendall [Madsad, 2002/2003].

Os instrumentos da análise exploratória de dados são utilizados pois é importante ter uma descrição sumária da variação dos valores de uma variável. Assim como a relação entre as variáveis em análise. Sabendo como as variáveis se comportam e sabendo a mais valia que podem dar à solução do problema de *Data Mining* em estudo, consegue-se otimizar a selecção das variáveis para o modelo de previsão [Giudici, 2003].

3.3 Redução de Dados

A redução de dados é realizada por diversas razões, normalmente devido ao conjunto de dados ser demasiado grande e a eliminação criteriosa de linhas e colunas pode ser uma solução. O tamanho é considerado grande quando, por exemplo, o programa de previsão que se utiliza não o suporta, ou o tempo de treino é demasiado longo. Aplicando os modelos estatísticos é possível estimar o futuro desempenho em relação ao tamanho do conjunto de dados. Também é preciso avaliar as variáveis, analisar a sua complexidade e de que forma podem realmente ser úteis na obtenção da solução. A forma mais óbvia de simplificar os dados é a sua redução. Mas é possível eliminar dados sem colocar em causa a qualidade dos resultados? O processo de eliminação deve ser efectuado de acordo com um processo definido e de uma forma metódica. A Figura 8 mostra o processo da redução de dados.



Fonte: Weiss e Indurkha, 1998

Figura 8 - Papel da redução da dimensão em *Data Mining*.

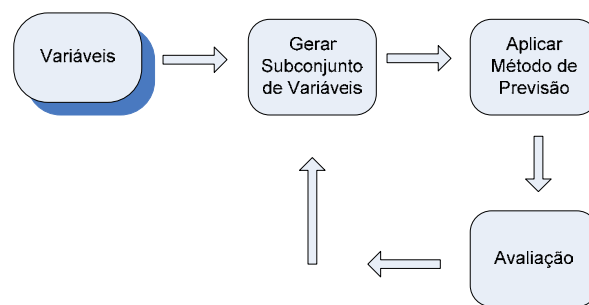
No que respeita à redução de dados considera-se três dimensões do conjunto de dados: as colunas, as linhas e os valores. As operações que se podem efectuar nos dados em forma de matriz são: remover uma coluna (variável), remover uma linha (caso) e reduzir o número de valores numa coluna (alisar uma variável) [Weiss e Indurkha, 1998].

Estas operações tendem a preservar as características originais dos dados ao efectuar operações de remoção ou de alisamento em algumas variáveis. No entanto existem outras transformações que se podem efectuar, mas os dados deixarão de ser reconhecidos quando forem comparados com os dados originais. O método das componentes principais é uma técnica que poderá também ser aplicada nesta fase (ver em 3.3.2). No entanto, as técnicas que vulgarmente se utilizam na redução de dados são aquelas simples de implementar e que preservam as características dos dados originais. A redução da dimensão é o objectivo do novo processo que coopera entre a preparação

dos dados e os métodos de previsão. Este é um ponto de vista mais generalizado do processo, que pode ser decomposto em sub-processos que manipulam tanto as linhas como as colunas numa matriz. Estas técnicas que removem variáveis numa matriz podem ser consideradas como métodos na preparação dos dados, assim como os métodos que transformam os dados num novo conjunto de variáveis. O número de casos (linhas) é normalmente muito maior que o número de variáveis (colunas) numa matriz, logo remover uma variável tem normalmente efeitos mais dramáticos do que remover um caso. O primeiro passo na redução da dimensão é examinar as variáveis e avaliar o seu potencial de previsão [Weiss e Indurkha, 1998].

3.3.1 Seleccionar as variáveis

O objectivo na selecção de variáveis é encontrar um subconjunto de variáveis que tenham um bom desempenho de previsão, quando comparado com o conjunto de todas as variáveis, como mostra a Figura 9:



Fonte: Weiss e Indurkha, 1998

Figura 9 - Selecção de variáveis para um subconjunto.

Esta forma de gerar subconjuntos de variáveis é finita dado o número de variáveis. No final os resultados serão avaliados e escolhido o subconjunto com o melhor desempenho. Esta forma de selecção, em razão do número elevado de variáveis, pode ser um obstáculo para grande parte dos métodos de previsão que podem demorar bastante tempo a encontrar uma solução e a estimar o erro [Weiss e Indurkha, 1998].

Na prática a escolha das variáveis deverá ser uma tarefa com um processamento rápido. O seu processo deverá ser simplificado para produzir resultados aceitáveis. Geralmente o analista com a sua experiência, com a ajuda da computação e dos programas de previsão pode claramente seleccionar as variáveis mais promissoras para a solução de um problema de *Data Mining* [Weiss e Indurkha, 1998].

É possível seleccionar variáveis pela média e variância. Se a distribuição é realmente conhecida, pode-se deixar de considerar os casos do conjunto de dados e analisar somente as medidas da média e da variância. Esta é realmente uma forma de reduzir as dimensões com a matriz de dados a ser substituída pela média e variância. É claro que os programas de previsão têm como função descobrir a distribuição e desta forma perde-se essa informação. Para seleccionar variáveis pode ser uma boa prática, por exemplo examinar amostras de duas classes pela média e normalizar pela variância. Se as médias são bastante distintas, logo o interesse pela variável em análise é maior. É uma maneira heurística de seleccionar variáveis que pode ser útil nesta fase. Assim como o tamanho da amostra que varia de acordo com a complexidade de conceitos a serem analisados [Weiss e Indurkha, 1998].

3.3.2 Análise de componentes principais

A Análise de Componentes Principais é uma técnica de análise exploratória para identificar padrões nos dados, que transforma um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto menor de variáveis independentes, combinações lineares das variáveis originais, denominadas por componentes principais. Para isso é necessário verificar as correlações entre as variáveis [Jolliffe, 2002].

A componente principal é uma combinação linear de todas as variáveis originais, pretendendo obter uma representação mais compacta da amostra. Por exemplo um sistema com onze variáveis, depois da transformação terá até onze componentes principais. Cada componente terá uma combinação linear das onze variáveis, onde cada variável terá uma determinada importância ou um peso diferente. É esperado que a primeira componente principal seja a mais representativa da variabilidade dos dados, sendo que a variabilidade explicada pelas restantes componentes principais é monotonamente decrescente. As componentes principais são não correlacionadas [Jolliffe, 2002].

O objectivo da análise de componentes principais é obter um conjunto reduzido de componentes principais que explique a maior parte da variabilidade da variável a prever, sendo possível não considerar as restantes componentes sem grande perda de informação. Cada componente tem uma informação estatística diferente da outra, uma vez que as componentes principais são ortogonais entre si. Assim é possível analisar cada componente por si e avaliar o peso das variáveis originais em cada componente. Esta é uma técnica poderosa de análise de dados podendo ser utilizada, por exemplo para a compressão de dados e para a redução da dimensão de conjunto de dados multivariados [Jolliffe, 2002].

3.3.3 Selecção de variáveis através de árvores de decisão

A árvore de decisão é um método que pode ser utilizado para seleccionar variáveis para outros métodos, tais como, por exemplo, as redes neuronais. Uma variável quando não é utilizada na solução da árvore de decisão é simplesmente eliminada na matriz de dados. A matriz então emergente será utilizada pelos métodos de previsão. O método da árvore de decisão não é linear, e avalia as variáveis a serem escolhidas dentro do contexto das outras variáveis que já tenham sido escolhidas.

Numa árvore de decisão cada caso passa pelo ramo apropriado até estar associado a um nó. A ramificação para o nó é mutuamente exclusiva. Uma simples árvore binária é adequada para a selecção de variáveis. É possível melhorar o desempenho da selecção se, por exemplo, efectuar a poda. A poda é uma técnica que permite eliminar variáveis que menos ajudam na solução. Na árvore de decisão o que importa é o conjunto das variáveis seleccionadas e não a sua estrutura [Weiss e Indurkha, 1998]. A Figura 10 mostra uma árvore de decisão com as respectivas regras de decisão.

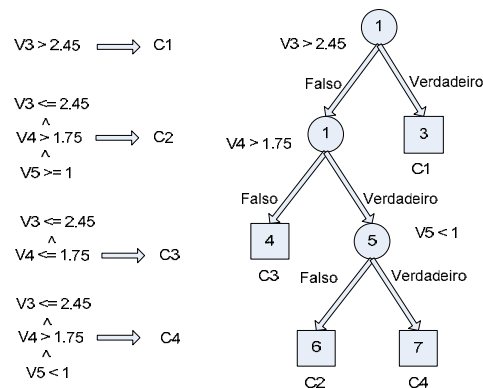


Figura 10 - Árvore de decisão e as regras de decisão.

3.3.4 O Tamanho da amostra

A maior dimensão numa matriz é normalmente o número de linhas, correspondendo ao número de casos. Os métodos de amostragem probabilísticos mais comuns são: amostragem aleatória simples, amostragem aleatória estratificada e amostragem aleatória por cachos [Maroco, 2007].

Neste tipo de amostragens todos os elementos da população têm a mesma probabilidade de virem a fazer parte da amostra. A **amostragem aleatória simples** é de uma forma

geral representativa da população teórica, mas nem sempre consegue amostras que conduzam ao interesse do estudo. Na **amostragem estratificada** a população do estudo é dividida em subgrupos homogêneos em que a amostra final é constituída por amostragem aleatória simples dos elementos, que pertencem a cada um dos subgrupos homogêneos. Na **amostragem por cachos** entende-se um cacho como uma entidade associada a uma realidade. Por exemplo uma escola, que é composta por professores, alunos, salas de aula, pode ser considerada um cacho ou *cluster*. Os cachos deverão ser o mais parecido possível entre si, e cada cacho deverá ter a maior variabilidade de casos possível. Nesta amostragem a população é dividida em subgrupos e à posteriori a amostra final é depois obtida por extracção aleatória simples dos subgrupos [Maroco, 2007].

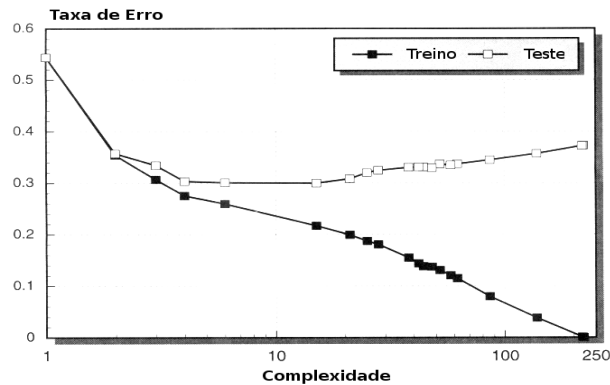
A amostragem aleatória é a principal abordagem para a redução de casos. Existem duas formas eficientes de produzir amostragens aleatórias: amostragens incrementais e amostragens médias [Weiss e Indurkha, 1998].

O incremento de subconjuntos de dados ajuda a detectar as tendências em matéria de erro e de complexidade. Com amostras maiores é possível melhorar o desempenho, mas o reverso da moeda é que pode exceder a capacidade de processamento dos programas de previsão. Quando o resultado das soluções de muitas amostras aleatórias for calculado, a solução final quando combinada pode ser tão boa ou melhor do que uma única solução de todo o conjunto de dados. Para reduzir, de uma forma eficaz a dimensão dos dados durante todo o processo, é importante perceber as relações e a tendência do erro esperado, a complexidade do problema e as múltiplas amostras aleatórias [Weiss e Indurkha, 1998].

As **amostragens simples** podem gerar muitas soluções de complexidade diversa. Na fase de treino com uma solução complexa, se um nível de erro for baixo tem-se um bom resultado. Com novos casos pode acontecer o mesmo resultado, mas também se pode verificar um enviesamento pessimista, pois pode não captar todos os conceitos implícitos na amostra [Weiss e Indurkha, 1998].

A Figura 11 mostra a relação clássica entre a taxa aparente de erro com casos de treino e com casos de teste, para diferentes soluções de complexidade extraídas de uma única amostra. Inicialmente com um nível de complexidade baixo, tanto no treino como no teste a taxa de erro reduz. Quando o nível de complexidade aumenta, a taxa de erro no treino continua a baixar, mas no teste estabiliza. Na prática pretende-se a melhor solução com o mínimo erro. Não se pretende valorizar somente o erro que foi gerado. Quando o nível de complexidade de uma solução é fixa, as projecções de um desempenho futuro podem ser feitas a partir dos erros obtidos na fase de treino e na fase de teste. Quando o número de casos aumenta, ou seja, quando a amostra é realmente

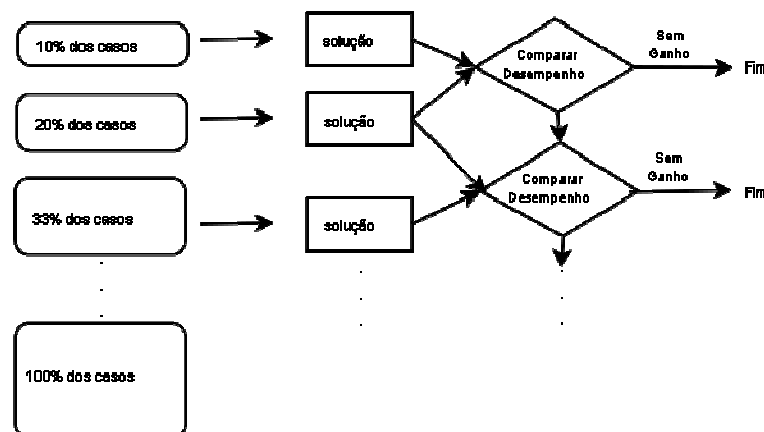
representativa, os erros obtidos, em ambos, tendem a convergir [Weiss e Indurkha, 1998].



Fonte: Weiss e Indurkha, 1998

Figura 11 - Taxa de Erro versus Complexidade com casos de treino e casos de teste.

As **amostragens incrementais** têm como objectivo treinar subconjuntos aleatórios de dados de forma incremental e analisar a tendência destes subconjuntos. Quando o desempenho dos subconjuntos deixa de melhorar, deve-se parar de adicionar amostras e passar para a fase da modelação. O padrão típico de incremento de subconjuntos é de cerca de 10%, 20%, 33%, 50%, 67% e 100%, como mostra a Figura 12. Estas percentagens são razoáveis, mas poderão ser ajustadas de acordo com o conhecimento do problema. Para se efectuar experiências de desempenho, de acordo com os padrões típicos, no incremento de subconjuntos é necessário ter em consideração a complexidade da solução [Weiss e Indurkha, 1998].

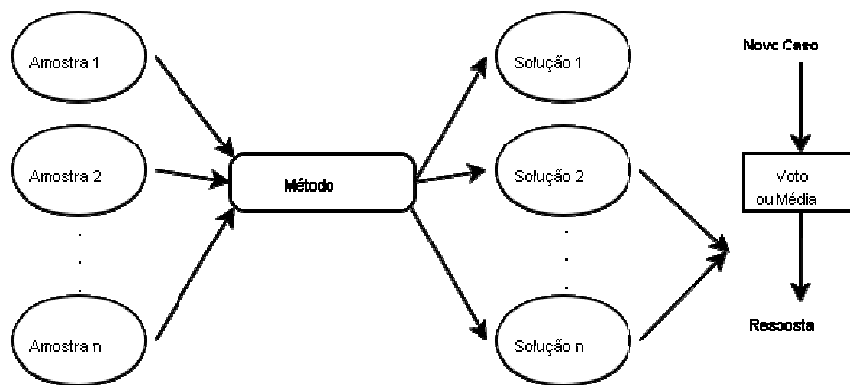


Fonte: Weiss e Indurkha, 1998

Figura 12 - Amostras Incrementais e Extração de Dados.

É preciso analisar com cuidado a relação entre a taxa de erro e a complexidade. Com casos adicionais deve voltar-se a efectuar os testes de desempenho e avaliar a nova taxa de erro assim como o nível de complexidade.

Nas **amostragens médias** os dados são analisados em k amostras aleatórias com N casos. Em vez de tentar encontrar uma solução numa única amostra, esta forma avalia a entrada de novos casos pela média de cada amostra, ou seja, cada solução dá a sua resposta para a entrada de cada caso, como está exemplificado na Figura 13. Com este método se o número de amostras for suficiente, então a média das suas soluções pode produzir o mesmo resultado que em amostras maiores.



Fonte: Weiss e Indurkha, 1998

Figura 13 - Amostras Médias e Extracção de Dados.

3.4 Modelação

A modelação é o momento que se coloca à prova o conjunto de dados após ter passado pelas fases anteriores. Várias técnicas de modelação vão ser seleccionadas de acordo com o problema a ser tratado. Para o caso em que o problema de *Data Mining* é de classificação, como o que é apresentado nesta dissertação, várias técnicas podem ser utilizadas e *a posteriori* avaliadas para identificar a técnica mais adequada para a solução do problema. Também se pode chegar à conclusão, que a combinação de várias técnicas de classificação podem ser a melhor solução. [Weiss e Indurkha, 1998].

Na classificação a variável a prever é geralmente denominada de classe e representada pela letra C , tomando valores no conjunto $\{C_1, \dots, C_m\}$. As variáveis explicativas, também denominadas por características ou atributos são representadas por $X_1, \dots, X_p$ [Hand et al, 2001].

Alguns algoritmos obtêm melhores resultados quando os valores das variáveis estão normalizados e nesse caso, é necessário voltar à fase de preparação dos dados de forma a fornecer o melhor *input* possível. Por isso o processo começa com a selecção prévia de alguns algoritmos de classificação, iniciando pelo uso mais simples até aos mais complexos se os indicadores de qualidade dos modelos produzidos não forem satisfatórios. Além dos indicadores de qualidade abordados na **análise da solução** pode haver outro(s) indicador(es) que se justifique(m) adequado(s) para a solução, como por exemplo, a atribuição de um peso maior à taxa de erro ou à eficiência computacional. Assim com base dos modelos obtidos individualmente consegue-se avaliar o melhor modelo de acordo com a sua aplicação no negócio [Madsad, 2002/2003].

O objectivo de um modelo ser obtido através do processo de *Data Mining* é para classificar/prever novos casos correctamente. Uma vez que, os novos casos são supostamente para não serem visualizados pelo modelo na fase de aprendizagem, é preciso estimar com exactidão a previsão do modelo utilizando a taxa de erro verdadeira. A taxa de erro verdadeira num modelo de *Data Mining* deve ser estimada pelo conjunto de dados, sendo geralmente dividido em subconjuntos de dados para treino e em subconjuntos de dados de teste. O modelo é construído utilizando o(s) subconjunto(s) de dados para treino, e é avaliado baseado no desempenho obtido no(s) subconjunto(s) de dados para teste. Para que a taxa de erro estimada seja de confiança na previsão do desempenho do futuro modelo, o(s) subconjunto(s) de dados para treino e para teste devem ser em número suficiente, e devem de preferência ser independentes [Kantardzic, 2003].

Após o (sub)conjunto de dados ter sido definido para cada experiência a ser realizada, é necessário utilizar um método de amostragem eficiente para que os modelos gerados possam ser avaliados. O método de amostragem vai então dividir esse (sub)conjunto de dados, para se obter o(s) subconjunto(s) para treino e para teste. Os métodos propostos por Witten e Frank (2005) e Kantardzic (2003) são do tipo não paramétrico e os mais comuns aqui apresentados são já utilizados nas ferramentas de *Data Mining*, sendo os seguintes: *Holdout* (treino e teste), *Cross-Validation* (Validação Cruzada), *Leave-One-Out*, *Resubstitution Method* e *Bootstrap*.

No método **Holdout** a amostra é dividida numa percentagem p fixa para treino e $(1 - p)$ para teste. Na forma empírica normalmente os valores utilizados são $\frac{2}{3}$ para p [Kantardzic 2003].

No método de **Validação Cruzada** divide-se o conjunto de dados da amostra em k - partições, ou seja, em k subconjuntos mutuamente exclusivos de comprimentos aproximadamente iguais. O conjunto de treino é constituído por $k - 1$ partições e o conjunto de teste é a partição restante. A taxa de erro é calculada pela média dos erros

de validação obtidos durante k vezes, como podemos observar na Figura 14. Os valores de k podem variar entre 2 e n , mas o valor mais popular é 10 (*10-Fold Cross Validation*), tendo ficado como um método *standard* em termos práticos, reforçado por alguma evidência teórica. Numerosos testes, em muitos conjuntos de dados com algoritmos de aprendizagem diferentes, mostraram que 10 é o número certo de divisões para obter a melhor estimativa de erro. Este método representa um esforço computacional proporcional a k pelo que se deve ter em consideração esse facto. Uma forma de reduzir a variação de resultados é com a estratificação, uma vez que efectuar experiências com *10-Fold Cross Validation* com o mesmo método de aprendizagem e com o mesmo conjunto de dados pode gerar resultados diferentes. No estimador *Stratified Cross-Validation* (Validação Cruzada Estratificada) as partições são representadas com uma distribuição de classes em igual proporção face à amostra original sendo mutuamente exclusivas [Witten e Frank, 2005].

No método *Leave-one-out* é uma variante diferente do *Cross-Validation*. O ponto negativo do *Leave-one-out* é a morosidade computacional e por isso deve ser utilizado com amostras pequenas. Para uma amostra de tamanho n , o modelo é construído a partir de $n - 1$ casos e testado no caso deixado de fora. Este processo vai ser repetido n vezes e a taxa de erro é calculada pela soma dos erros em cada teste dividido por n [Kantardzic 2003].

No método *Resubstitution Method* todos os dados utilizados na fase de treino do modelo são também utilizados na fase de teste do modelo, ou seja, os dados para treino e para teste são os mesmos. A taxa de erro estimada vai ser tendenciosa, pois irá ser quase sempre inferior quando for testada com outros conjuntos de dados, sendo por isso este método muito pouco utilizado [Kantardzic 2003].

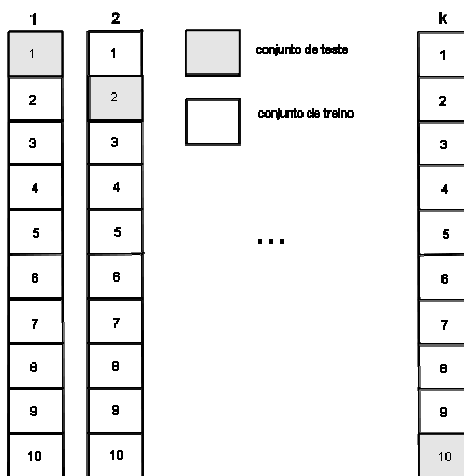


Figura 14 - Amostras Incrementais e Extracção de Dados.

No método **Bootstrap** é baseado no procedimento estatístico de amostra com reposição. O processo é repetido várias vezes, e em cada iteração são escolhidos tantos casos como os da amostra original. O conjunto de teste fica a ser formado por todos os casos que não tenham sido escolhidos. A probabilidade de cada vez ser escolhido é $1/n$ e a probabilidade de não ser escolhido logo será de $1 - 1/n$ de forma aleatória. A isto deve-se multiplicar o número de vezes, pela oportunidade de ser escolhido que será n , o que resulta na equação 3.

$$\left(1 - \frac{1}{n}\right)^n \approx e^{-1} = 0.368 \quad (\text{Eq 3})$$

Sendo assim numa amostra em análise o conjunto de teste terá por volta de 36.8% de casos e o conjunto de treino terá por volta de 63.2%. O erro global corresponde à média dos erros sobre o número de iterações [Witten e Frank, 2005].

Os algoritmos de classificação que poderão ser utilizados na previsão das formações das equipas no futebol robótico simulado poderão ser: *Naive de Bayes*, *OneR*, Árvores de Decisão, Redes Neurais, *ZeroR*, entre outros.

3.5 Análise da Solução

Na análise da solução deve-se verificar se o modelo atingiu os objectivos do negócio e apresenta um bom desempenho. Uma revisão do processo deve ser efectuada em todas as fases, de forma a verificar se as actividades foram bem elaboradas [Weiss e Indurkha, 1998].

Que método se deve utilizar para um determinado problema? Infelizmente não existe resposta exacta para esta questão. A escolha depende das variáveis do problema, dos dados com que podemos trabalhar e dos objectivos. Para avaliar o modelo de classificação utiliza-se a matriz de confusão, de modo a definir a taxa de erro e, se for relevante a curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC) [Madsad, 2002/2003].

A **matriz de confusão** de um classificador mostra o número de classificações correctas *versus* as previsões efectuadas para cada classe sobre um conjunto de casos. A Tabela 8 mostra de que forma pode ser representada a matriz de confusão de um classificador. Cada elemento $M(C_i, C_k)$ da matriz representa o número de casos que pertencem à classe C_i , mas que foram classificados como pertencendo à classe C_k . Se analisada a diagonal principal $M(C_i, C_k)$ da matriz verifica-se o número de acertos. Os restantes elementos $M(C_i, C_k)$ para $i \neq k$ representam erros na classificação [Madsad, 2002/2003].

Classe	Previsão C_1	Previsão C_2	Previsão C_k
Real C_1	$M(C_1, C_1)$	$M(C_1, C_2)$	$M(C_1, C_k)$
Real C_2	$M(C_2, C_1)$	$M(C_2, C_2)$	$M(C_2, C_k)$
...	...	...	...
Real C_k	$M(C_k, C_1)$	$M(C_k, C_2)$	$M(C_k, C_k)$

Tabela 8 - Matriz de Confusão de um Classificador.

Desta forma é possível analisar a taxa de erro de um classificador, em que o ideal será ter todos os elementos da matriz a zero, excepto na diagonal principal. Isto significaria um classificador que não cometeria erros [Madsad, 2002/2003].

Para análise da matriz de confusão deve-se considerar a nomenclatura: verdadeiros positivos (TP), verdadeiros negativos (TN), falsos positivos (FP) e falsos negativos (FN). Esta nomenclatura é facilmente observável numa matriz de confusão de duas classes como se observa na Tabela 9 [Madsad, 2002/2003].

Classe	Previsão C_+	Previsão C_-
Real C_+	Verdadeiros positivos TP	Falsos negativos FN
Real C_-	Falsos positivos FP	Verdadeiros negativos TN

Tabela 9 - Matriz de Confusão para duas classes.

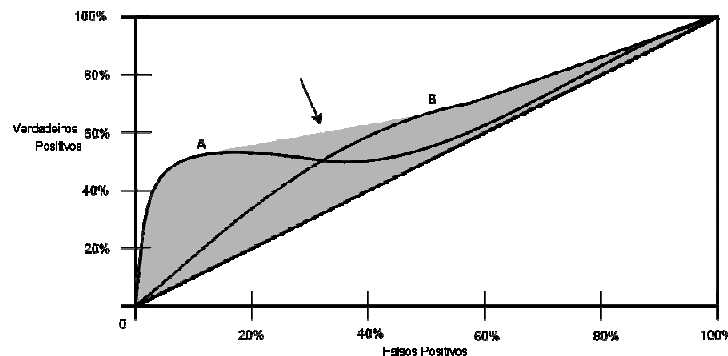
O **custo de erro** é um indicador que deve ser considerado quando o problema se refere a uma área em que o custo de obtenção da classe A pode ser pior do que o custo de obtenção da classe B. Por exemplo o popular problema *German Credit* (Tabela 10) que refere que é pior classificar como “bom” um mau crédito, do que classificar como “mau” um bom crédito [Madsad, 2002/2003].

	Bom	Mau
Bom	0	1
Mau	5	0

Tabela 10 - Matriz de custos do German Credit.

Assim sendo além de se considerar a taxa de erro, deve-se também considerar o custo total (custo médio) de classificar os casos de forma incorrecta [Madsad, 2002/2003].

A **curva ROC** é um indicador de avaliação de classificadores. A sua curva avalia o desempenho de um classificador, sendo apropriado quando existem duas classes. A curva ROC estuda a variação da taxa de *TP* ($TP/(TP + FN)$) e a taxa *FP* ($FP/(FP + TN)$) e permite a visualização do compromisso entre os verdadeiros positivos e os falsos positivos [Madsad, 2002/2003].



Fonte: Witten e Frank, 2005

Figura 15 - Curva ROC para dois esquemas de aprendizagem.

A Figura 15 é elucidativa quanto à escolha dos esquemas de aprendizagem. Por exemplo se o objectivo é cobrir 45% de verdadeiros positivos, então deve ser escolhido o esquema de aprendizagem A, que dá cerca de 5% de falsos positivos. Se o objectivo é cobrir cerca de 60% de verdadeiros positivos o esquema B é a melhor opção que fornece também cerca de 45% de falsos positivos. O esquema A quando confrontando com 60% de verdadeiros positivos tem como falsos positivos cerca de 60% [Witten e Frank, 2005].

Analisar a área sobre a curva ROC que compreende valores entre 0 e 1 é uma forma de avaliar o desempenho do classificador. Quanto maior for a área melhor é o modelo [Witten e Frank, 2005].

Após analisar os indicadores de avaliação, deve-se decidir se os resultados encontrados são suficientes ou se o processo deve ser revisto. Caso o processo deva ser revisto, então é necessário proceder a iteração das fases de preparação dos dados, redução dos dados e modelação [Weiss e Indurkha, 1998].

3.6 Detecção de Formações no Futebol Robótico Simulado

As técnicas de *Data Mining* para problemas de classificação podem ser utilizadas para solucionar o problema da detecção de formações no âmbito do futebol robótico simulado.

Todos os jogos em futebol robótico simulado são gravados em *log files*. Assim sendo é possível gerar um repositório de dados contendo o historial de determinadas equipas. Desta forma, por exemplo, pode-se estudar uma equipa ao pormenor pois todas as suas acções em jogos oficiais efectuados no RoboCup, estão gravadas em *log files*. Como foi referido previamente, utilizando *software* especializado, tal como o *Soccer Scope2* ou o *Soccer Monitor*, é possível visualizar os jogos que estão gravados nesses *log files*, e visualmente ter a percepção do comportamento dos jogadores virtuais em campo. Esta percepção poderá conduzir à conclusão da existência de interesse em analisar automaticamente o comportamento da equipa, prevendo as acções ou posicionamentos dos seus jogadores, utilizando informação de jogos passados. Deste modo será possível, a uma dada equipa, em competição num torneio de futebol robótico simulado, estudar os seus adversários previamente utilizando técnicas de *Data Mining*. A informação extraída neste estudo poderá ser utilizada nos jogos futuros da equipa, contra os adversários estudados, permitindo configurar os seus processos de jogo, tais como a formação da equipa, algoritmos de decisão utilizados, entre outros, de modo a melhor enfrentar o adversário estudado.

3.7 Sumário do Capítulo

O processo de *Data Mining* e as respectivas etapas – preparação de dados, redução de dados, modelação e análise da solução - foram descritos neste capítulo.

Estas etapas apresentam categorias de problemas; preparação e organização dos dados; tipos de transformação de dados; dados omissos; séries temporais; análise exploratória de dados; redução de dados; selecção de variáveis; análise de componentes principais; selecção de variáveis pela árvore de decisão; tamanho e tipos de amostra; modelação; métodos de amostragem; algoritmos de classificação; análise da solução e detecção de formações em futebol robótico simulado.

Conclui-se que o *Data Mining* pode ser utilizado no processo de solução do problema da detecção das formações das equipas do futebol robótico simulado.

O capítulo seguinte apresenta o processo de selecção das equipas de teste do futebol robótico simulado (liga de simulação 2D), o ambiente de simulação em *Linux* e a

configuração de formações da equipa FC Portugal. Aborda a forma como os agentes (jogadores virtuais) se coordenam e se comportam e descreve o processo da criação do conjunto de dados e a selecção de atributos.

Capítulo 4

4 CONFIGURAÇÃO DE FORMAÇÕES E PREPARAÇÃO DE DADOS

Neste capítulo apresentam-se as equipas de teste e os resultados dos jogos realizados para análise; a configuração do ambiente de simulação em *Linux*; a configuração de formações do FC Portugal e a criação de conjunto de dados. Para melhor compreender a configuração de formações do FC Portugal aborda os tipos de coordenação, a arquitectura *strategic agent*, as coordenadas do campo de futebol simulado, a estrutura do estado do mundo multi-resolução, o comportamento de baixo nível, os módulos de decisão de alto nível, a coordenação estratégica e por modelização mútua, os mecanismos *Situation Based Strategic Positioning* (SBSP) e *Dynamic Positioning and Role Exchange* (DPRE) e o visionamento das formações seleccionadas. O processo da criação do conjunto de dados inicia com a recolha e transformação dos dados e finaliza com a selecção dos atributos.

4.1 Selecção e Configuração das Equipas de Teste

Durante a fase da análise estudaram-se as versões de equipas de futebol robótico na liga de simulação 2D, com diferentes características e que participaram no RoboCup Atlanta 2007, que pudessem defrontar a equipa base deste estudo: FC Portugal. Assim seleccionou-se: *Brasil (Brasil2D)*, *AT Humboldt (ATH07)* e *Helios (Helios2007)*, como equipas de teste deste estudo.

A equipa **Brasil** tem como base o *Bahia Robotics Team* que iniciou o seu trabalho em 2006, nesta categoria. É um grupo de cooperação científica que visa agregar os investigadores e estudantes baianos de diversas instituições e grupos de investigação. Em Atlanta, foi a única equipa brasileira a qualificar-se. Esta equipa é uma equipa relativamente fraca no que diz respeito a resultados competitivos.

A equipa **AT Humboldt** é oriunda da *Humboldt University Berlin*, criada em 1997, campeã do mundo em 1997 e vice campeã em 1998. Em Atlanta conquistou o sexto

lugar no RoboCup Atlanta 2007, sendo como tal uma equipa média no que diz respeito a resultados competitivos.

A equipa **Helios**, oriunda do Japão do *National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*, obteve o terceiro lugar, no RoboCup Atlanta 2007. É uma das mais fortes equipas da actualidade.

Esses diferentes desempenhos das equipas do campeonato de Atlanta estiveram na base no critério de escolha para a selecção e configuração das equipas dos testes do futebol robótico simulado. Procurou-se escolher uma equipa que fosse superior, uma equipa semelhante e uma equipa inferior à equipa base estudada (FC Portugal). Deste modo será de esperar jogos com características bastante distintas contra cada uma das equipas: equilibrados contra a equipa *ATH* e desequilibrados, com sentidos de jogo opostos contra os *Helios* e *Brasil*.

Após a selecção das equipas para os testes uma versão da equipa FC Portugal foi treinada de forma a conseguir jogar um jogo de 6000 ciclos com dez formações distintas com as equipas seleccionadas anteriormente. Os resultados desses jogos constam na Tabela 11.

EQUIPAS	RESULTADO
FC Portugal x AT Humboldt	0 x 0
FC Portugal x AT Humboldt	1 x 0
FC Portugal x Helios	0 x 4
FC Portugal x Helios	0 x 4
FC Portugal x Brasil	7 x 0
FC Portugal x Brasil	8 x 0

Tabela 11 – Resultados dos jogos efectuados para análise.

4.1.1 Configuração em *Linux*

A instalação do ambiente de simulação é efectuada em *Linux*, único ambiente possível para a realização de jogos em futebol robótico simulado. Para essa instalação acedeu-se ao *RoboCup Soccer Simulator* no site <http://sourceforge.net/projects/sserver>, executou-se o *download* e procedeu-se à instalação dos seguintes pacotes de *software*: *rcssbase*, *rcssserver* e o *rcssmonitor*.

No site <http://www.itandroids.com> a equipa brasileira denominada Itandroids disponibiliza *download* do manual para iniciantes em jogos de futebol robótico simulado. Esta manual auxilia na instalação do ambiente em *Linux*.

Com o ambiente de simulação a funcionar realizou-se um pré-teste para aferir os requisitos mínimos das equipas seleccionadas para esse ambiente.

4.2 Configuração de Formações do FC Portugal

Para se compreender como a equipa FC Portugal se posiciona numa formação e interage, num jogo de futebol robótico simulado estudou-se o comportamento dos agentes (jogadores virtuais) e a influência que o futebol do mundo real teve no projecto FC Portugal.

4.2.1 Tipos de coordenação

Sendo o futebol robótico simulado um sistema de multi-agente complexo e interactivo, os investigadores do projecto FC Portugal criaram metodologias científicas de coordenação no âmbito deste domínio.

Os tipos de coordenação desenvolvidos e aplicados ao domínio do futebol robótico de acordo com Reis (2003) são: coordenação por comunicação, coordenação por percepção inteligente, coordenação por modelização mútua, coordenação parcialmente hierárquica e a coordenação estratégica.

A coordenação por comunicação faz uso do protocolo de comunicação – ADVCOM – que permite coordenar a equipa através da partilha de informação e eventos úteis para a coordenação.

A coordenação por percepção inteligente pressupõe um algoritmo de visão estratégica *Strategic Looking Mechanism* (SLM).

A coordenação por modelização mútua cria modelos dos colegas da equipa e dos adversários para o respectivo uso no processo de coordenação.

A coordenação parcialmente hierárquica usa a linguagem *Coach Unilang* que permite ao agente treinador uma integração dinâmica de instruções aos agentes jogadores. A linguagem utilizada possibilita a comunicação da estratégia durante um jogo, bem como a sua respectiva alteração.

A coordenação estratégica define uma organização da equipa que possibilita uma estratégia para um dado jogo composta por tácticas com condições específicas de activação.

Para o uso da coordenação estratégica recomenda-se o estudo da distinção de situações activas e estratégicas no contexto do futebol robótico; das metodologias para situações facilmente reconhecidas por todos os agentes; da definição de papéis (tipos de jogadores) especificando o comportamento individual e colectivo dos mesmos; da

definição de um mecanismo de posicionamento estratégico baseado em situações SBSP e das metodologias para efectuar a troca dinâmica de papéis e posicionamentos baseadas em utilidades DPRE.

4.2.2 Arquitectura *Strategic Agent*

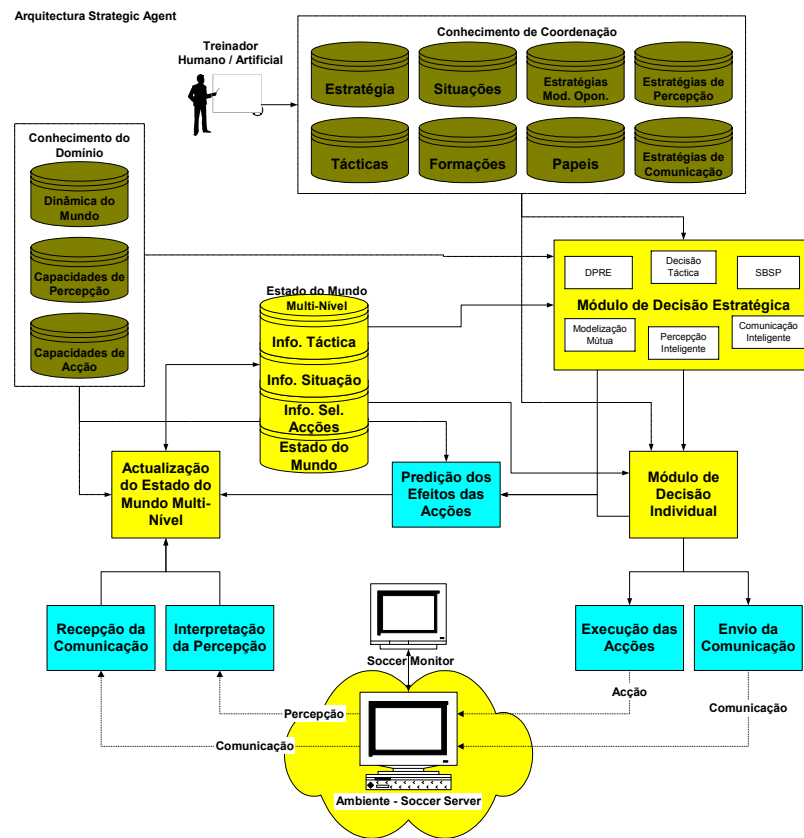
Para desenvolver uma equipa de agentes, os investigadores da equipa FC Portugal construíram uma arquitectura capaz de responder às necessidades encontradas.

No domínio em estudo, os agentes com conhecimento específico do futebol, precisam responder de imediato às solicitações, que de outra forma pode implicar a perda de competitividade. Assim foram construídos módulos, que fossem capazes de lidar com as metodologias de coordenação e com o conhecimento específico.

A Arquitectura *Strategic Agent* centra-se na separação do conhecimento necessário em duas estruturas independentes: o conhecimento de coordenação e o conhecimento do domínio. A Arquitectura *Strategic Agent* está representada na Figura 16.

No conhecimento do domínio a capacidade de percepção e acção do agente é o que merece a maior atenção.

Já no conhecimento de coordenação a atenção maior recai na estratégia, depois, nas tácticas disponíveis, nas situações, formações e nos papéis que consentirão o uso da coordenação estratégica. Nesse conhecimento as estratégias de modelação de oponentes, de comunicação e de percepção inteligente permitirão utilizar coordenação por modelização mútua, comunicação e percepção inteligente [Reis, 2003].



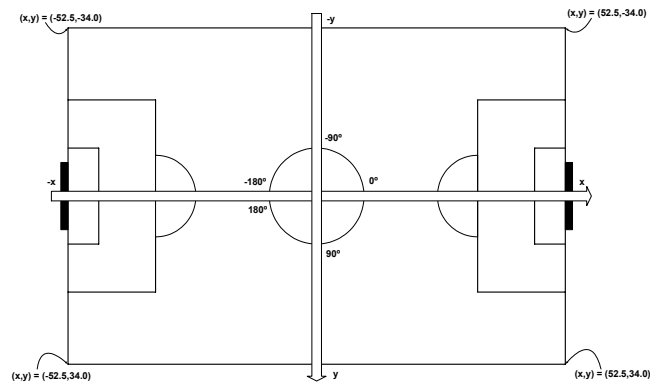
Fonte: Reis, 2003

Figura 16 - Arquitectura *Strategic Agent* dos agentes do FC Portugal.

4.2.3 Coordenadas do campo de futebol simulado

Para que um agente tenha de um comportamento de um jogador de futebol do mundo real num campo necessita de ter um modelo do estado do mundo. Desta forma o agente, no decorrer do jogo, pode apoiar-se neste modelo para decidir qual a melhor acção a efectuar em cada instante. As informações relativas às posições no terreno dos objectos são armazenadas na forma de (x, y) , como se pode observar na Figura 17.

O centro do sistema de coordenadas corresponde ao centro do campo, com eixos x e y , ao longo do comprimento do campo tendo o centro das balizas como referência e ao longo da linha central do campo. O sistema de coordenadas é definido para que o sentido positivo do eixo dos x seja no sentido atacante da equipa, independentemente de a mesma jogar da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda. Os ângulos estão definidos no intervalo $[-180, 180]$ para que o ângulo 0° se encontra na direcção positiva do eixo dos x . A orientação visual que os agentes recebem quando estão em campo é sempre em relação à sua posição no terreno [Reis, 2003].



Fonte: Reis, 2003

Figura 17 - Coordenadas absolutas e ângulos do campo de jogo.

4.2.4 Estrutura do estado do mundo multi-resolução

A estrutura do estado do mundo multi-resolução é uma das características da equipa do projecto FC Portugal, que consiste na inclusão de um estado do mundo multi-nível (Figura 18). No estado multi-nível a informação é actualizada em cada ciclo, de acordo com a informação visual, auditiva, física e da previsão dos efeitos das acções dos outros agentes. A actualização do estado do mundo é feita por meio da informação dos vários sensores do agente.

O estado do mundo é composto por quatro níveis de informação: tática, situacional, selecção de acção e estado do mundo físico [Reis et al., 2001].

A informação tática (de alto nível) é necessária para seleccionar e configurar a melhor tática em cada momento do jogo. Para além do tempo e resultado de jogo, inclui o comportamento global da equipa adversária (qualidade, capacidades colectivas e individuais, agressividade, entre outros) e estatísticas (remates, assistências, posse de bola por região do campo, recuperações e perdas de bola por região do campo).



Fonte: Reis, 2003

Figura 18: Estado do mundo multi-nível dos agentes FC Portugal.

A informação situacional é relevante para a selecção da situação e formação de jogo, e ainda, para a configuração do mecanismo de posicionamento estratégico baseado em situações. Esta informação está bastante relacionada, com o estado actual do jogo e temo como objectivo realizar a sua análise [Reis et al., 2001].

A informação de selecção de acção é relevante para seleccionar uma acção apropriada. Como nas distâncias à bola e possibilidades (tempos) de intercepção de bola de todos os jogadores, opções de movimentação (dos jogadores) e situações de fora de jogo. Inclui ainda, a informação relativa a todas as acções com bola, possíveis a um dado jogador, tais como os parâmetros relativos a cada passe, chuto ou drible possíveis [Reis et al., 2001].

O estado do mundo físico (de baixo nível) inclui o estado do agente e as posições, velocidades e orientações de todos os objectos presentes no ambiente [Reis et al., 2001].

4.2.5 Comportamentos de baixo nível

As metodologias de coordenação são importantes, mas não fazem uma equipa poderosa. As percepções e acções básicas disponíveis aos agentes são de baixo nível, pelo que é necessário criar não só formas de transformar a percepção num estado do mundo de alto nível, como também formas de transformar decisões de alto nível em comandos básicos a enviar para o servidor. Processo esse designado por criação de *low-level skills* (comportamentos de baixo nível) [Reis, 2003].

As principais especificidades dos *low-level skills* enquadram-se por exemplo: na movimentação dos jogadores evitando os adversários, na intercepção da bola, no drible inteligente e no *optimization kick* (pontapé optimizado).

Em relação ao *optimization kick* várias abordagens foram utilizadas pelos investigadores da área na resolução deste problema, através de soluções analíticas [Stone et al., 2000a] e a utilização da aprendizagem por reforço (*reinforcement learning*) [Riedmiller et al., 2000].

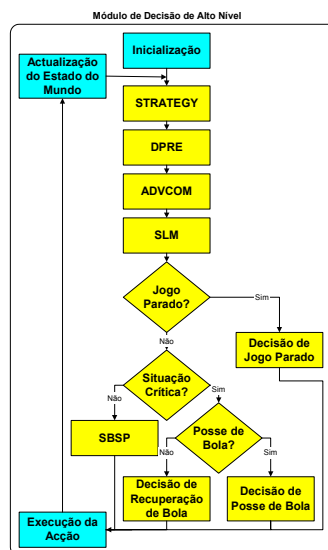
O *optimization kick* consiste numa metodologia baseada em técnicas de simulação e optimização, para resolver o problema do chuto e definir as acções a executar de forma a conseguir chutar a bola com uma determinada potência numa dada direcção. Tendo como base a dinâmica do *Soccer Server*, os investigadores do projecto FC Portugal definiram uma classe, que permitisse simular todo o processo de chuto, prevendo a posição e velocidade da bola ao longo de uma sequência de chutos, permitindo assim utilizar algoritmos de pesquisa, no sentido de encontrar uma boa solução para o problema [Reis, 2003].

4.2.6 Módulo de decisão de alto nível

De acordo com o fluxograma de decisão de alto nível da equipa FC Portugal (Figura 19) a fase *strategy* consiste na análise táctica do jogo. Cada agente decide a tática a usar, conforme a informação a nível táctico que dispõe e, eventualmente acrescidas de indicações do treinador. As instruções do treinador relacionadas com o comportamento de um determinado jogador são fundidas com as regras de comportamento individual que o jogador previamente detinha. As instruções ao nível colectivo (táticas e formações) são consideradas ordens e sobrepõe-se às definições existentes. O jogador, tendo em conta o conhecimento e o estado do mundo de alto nível, vai decidir qual a situação em que o jogo se encontra e a formação a adoptar em concordância [Reis, 2003].

A fase seguinte *dynamic positioning and role exchange* (DPRE) verifica no interesse colectivo as trocas de posição de campo e comportamento dos jogadores. Nesta fase, é analisado iterativamente, o interesse que existe em que pares de jogadores realizem uma troca de posição. O algoritmo termina quando se atinge a estabilidade, ou seja, quando numa determinada iteração não exista interesse em realizar qualquer troca de posições [Reis, 2003].

A ADVCOM é responsável pelas decisões relacionadas com a comunicação. De acordo, com a situação, com o seu conhecimento individual do mundo, e com uma estimativa do conhecimento do mundo dos colegas, os agentes decidem, em cada ciclo, se comunicam ou não e qual o conteúdo de uma eventual comunicação [Reis, 2003].



Fonte: Reis, 2003

Figura 19: Fluxograma do Módulo de Decisão de Alto Nível.

Considerando a situação actual e a informação contida no estado do mundo, os agentes decidem de seguida o modo de visão a usar (abertura e qualidade da visão) e a direcção para onde vão dirigir o seu pescoço flexível no ciclo seguinte. Se o jogo estiver parado, por exemplo na execução de livres ou lançamentos, os agentes utilizam um módulo de decisão com jogo parado, que os procura colocar nas posições correctas para o recomeço do jogo. Neste módulo, tem de se considerar a eventual existência de regiões do campo inacessíveis ao agente (por exemplo no caso de um livre a favor da equipa adversária, o agente não se pode aproximar mais do que nove metros da bola). De acordo com o tipo de táctica que se encontra em execução, o agente pode também optar por uma reposição muito rápida de bola (sem descansar e sem se preocupar com a finalização da colocação dos colegas) ou muito lenta (descansando ao máximo e esperando até ao limite máximo de tempo permitido para movimentar a bola) [Reis, 2003].

A decisão com jogo a decorrer divide-se em duas possibilidades: situação crítica (activa) e situação estratégica (passiva). Em situação crítica, ou seja, quando o agente acha que possui o controle da bola ou pensa poder recuperá-lo rapidamente, os agentes utilizam os módulos de decisão com ou sem bola. Em situação estratégica, os agentes posicionam-se de acordo com o algoritmo SBSP [Reis, 2003].

A fase final consiste na definição das acções de baixo nível a enviar para o servidor. O módulo reinicia-se com a actualização do estado do mundo multi-nível utilizando a percepção visual recebida (no caso de ter sido recebida nova informação visual no ciclo), a comunicação recebida ao longo do ciclo anterior, proveniente de colegas de equipa e a previsão de acções.

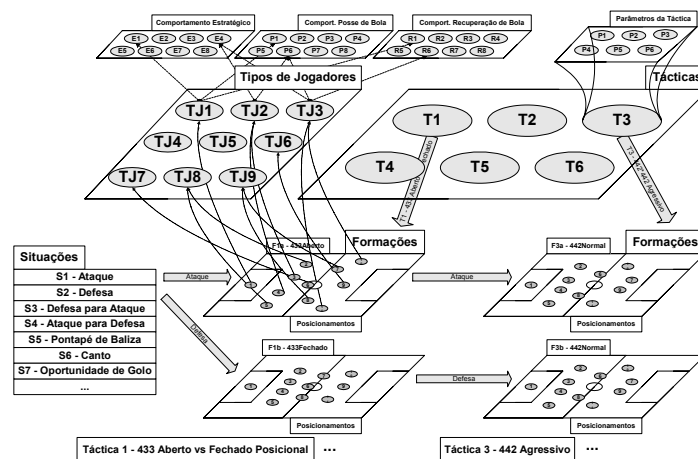
4.2.7 Coordenação estratégica e por modelização mútua

A coordenação estratégica, introduzida por Reis et al. (2001), consiste na definição de uma estratégia constituída por um conjunto de tácticas que possuem um conjunto de parâmetros tácticos associados. Por sua vez incorpora um conjunto de formações que, para além de posicionar no terreno os jogadores, também atribui instruções distintas, definindo o comportamento de cada agente. Cada táctica define também qual a formação a utilizar em cada situação de jogo. Cada situação (defesa, ataque, livre (equipa), entre outras) é definida em termos de condições lógicas para os respectivos parâmetros no estado do mundo de alto nível, e cada uma dessas situações, pode possuir uma série de situações substitutas, no caso de não se encontrar uma formação adequada. Cada formação contém um conjunto de posicionamentos que atribui a cada agente uma

movimentação dinâmica no campo e um papel (tipo de jogador). O papel define o comportamento de um jogador a três níveis: estratégico, posse de bola e recuperação de bola.

A utilização da coordenação estratégica, no que diz respeito ao posicionamento estratégico baseado em situações, possibilita que cada agente da equipa, possa estimar a posição de cada colega de equipa, se considerar que este se encontra em comportamento estratégico. Se não existir informação visual ou auditiva precisa, e actual relativa à posição de um dado agente da equipa, é possível efectuar a previsão da posição deste agente, considerando que o mesmo se desloca para a sua posição estratégica (prevendo a sequência de comandos e trajectória que esse agente irá seguir) [Reis, 2003].

O diagrama de estratégia da equipa FC Portugal é apresentado na Figura 20. Este diagrama apresenta tácticas, formações, agentes, papéis, situações, estratégias de comunicação, estratégias de visão e estratégias de modelação de oponentes e colegas de equipa e planos flexíveis a priori concebidos [Reis, 2003].



Fonte: Reis, 2003

Figura 20 - Diagrama da estratégia do FC Portugal.

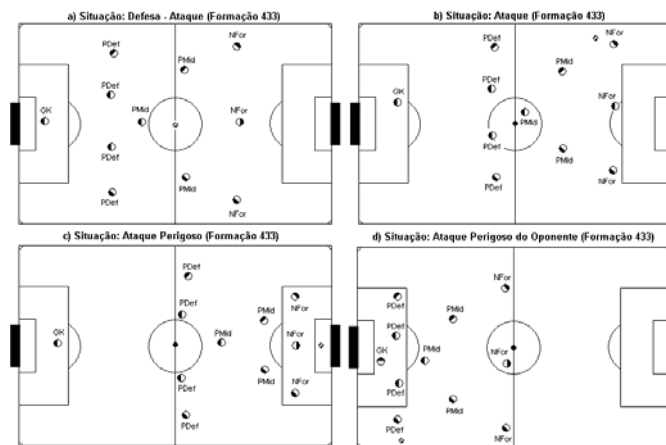
4.2.8 SBSP e DPRE

O SBSP tem como base as formações dinâmicas que estabelecem a cada instante uma posição estratégica para cada agente que integra a equipa. A cada instante a formação correspondente à situação actual de jogo é activada, e tendo em conta parâmetros específicos do domínio, a sua dinâmica é definida e dada a táctica e situação actual, determina a posição estratégica para um agente que ocupa um dado posicionamento na formação [Reis, 2003].

A Figura 21 mostra a aplicação do SBSP em diversas situações.

O DPRE tem como base um conjunto de táticas compostas por formações que atribuem a cada jogador, a cada instante, um posicionamento (posição estratégica dinâmica) e um comportamento distinto. Também permite efectuar dinamicamente, a troca da alocação de cada posicionamento, aos elementos que compõem a equipa, alterando o respectivo comportamento [Reis, 2003].

A DPRE utiliza o cálculo de uma função de utilidade para avaliar, a cada instante, a utilidade de efectuar a troca de posicionamentos entre agentes da equipa. Como parte do seu estado do mundo, cada agente possui uma estimativa da posição de todos os outros agentes no campo. A troca de posição é efectuada quando fizer aumentar a utilidade global da equipa [Reis, 2003].



Fonte: Reis, 2003

Figura 21: O uso do SBSP.

As funções de utilidade são definidas para que em cada par de agentes seja impossível um agente pensar que a troca de posições é útil e outro pensar o oposto, o facto de se tratar de um sistema multi-agente com agentes com percepções distintas do ambiente, torna o problema da troca de posicionamentos mais complexo. Dados os agentes possuírem apenas uma perspectiva local do ambiente, as suas utilidades para uma troca DPRE serão distintas, e como tal um determinado agente pode considerar esta troca útil e o outro não. Para a resolução deste problema, é utilizada a comunicação para reforçar a troca dinâmica de posicionamentos. Quando um agente considera que a troca de posicionamentos tem uma utilidade positiva, irá tentar realizar essa troca deslocando-se para a posição estratégica do colega de equipa, o que tende a aumentar a utilidade estimada da troca para ambos os agentes [Reis, 2003].

A equipa FC Portugal nos jogos que efectuou contra a equipa *AT Humboldt*, *Helios* e *Brasil* não adoptou a troca dinâmica de papéis e posicionamentos dos seus jogadores virtuais de modo a facilitar o processo subsequente de *Data Mining*.

4.2.9 Formações seleccionadas

A partir do jogo *Pro Evolution Soccer 2008* - PlayStation 3 - [PES, 2008], as formações escolhidas para análise foram: 325, 442, 343, 352, 541, 532, 361, 451, 334 e 433. Na posição da esquerda para a direita (Figuras 22 e 23) a equipa amarela apresenta as dez formações distintas colocadas em classes para análise nesta dissertação.

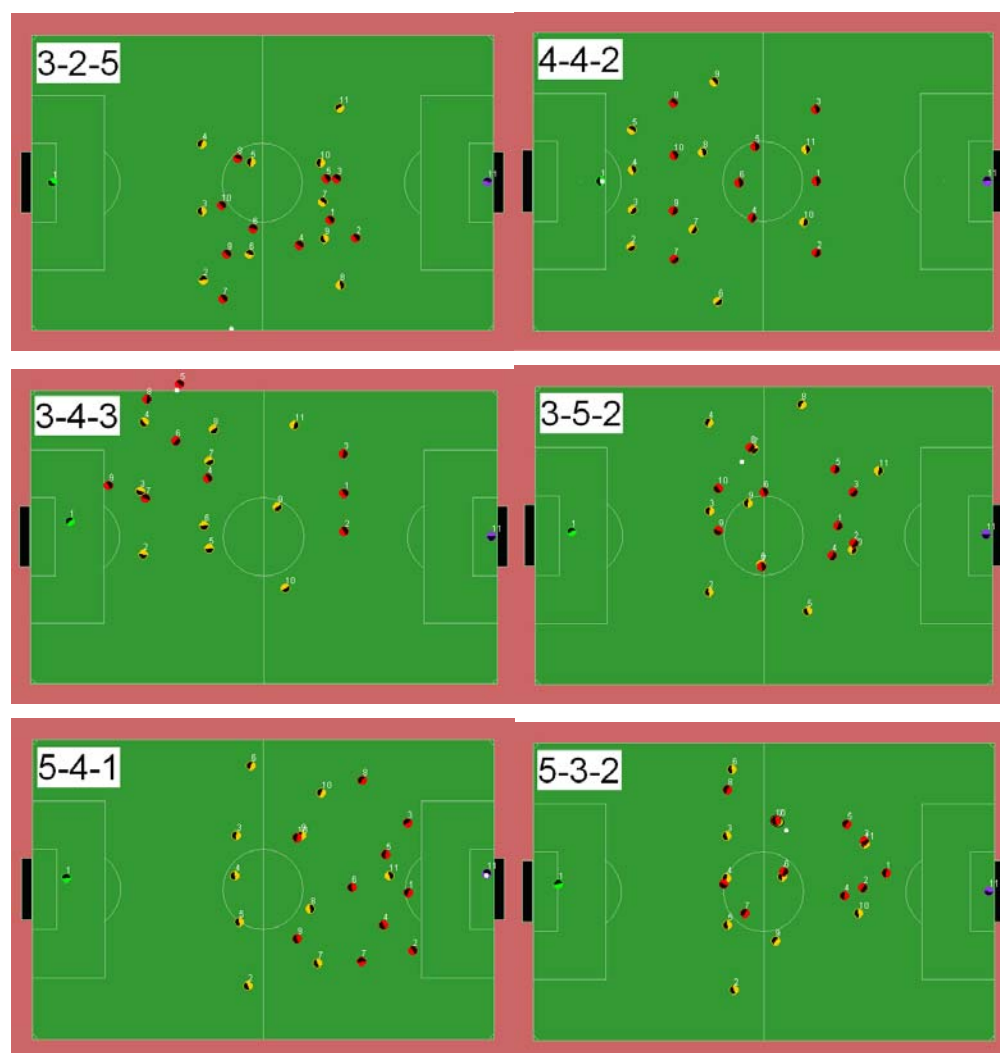


Figura 22: Formações: 325, 442, 343, 352, 541 e 532.

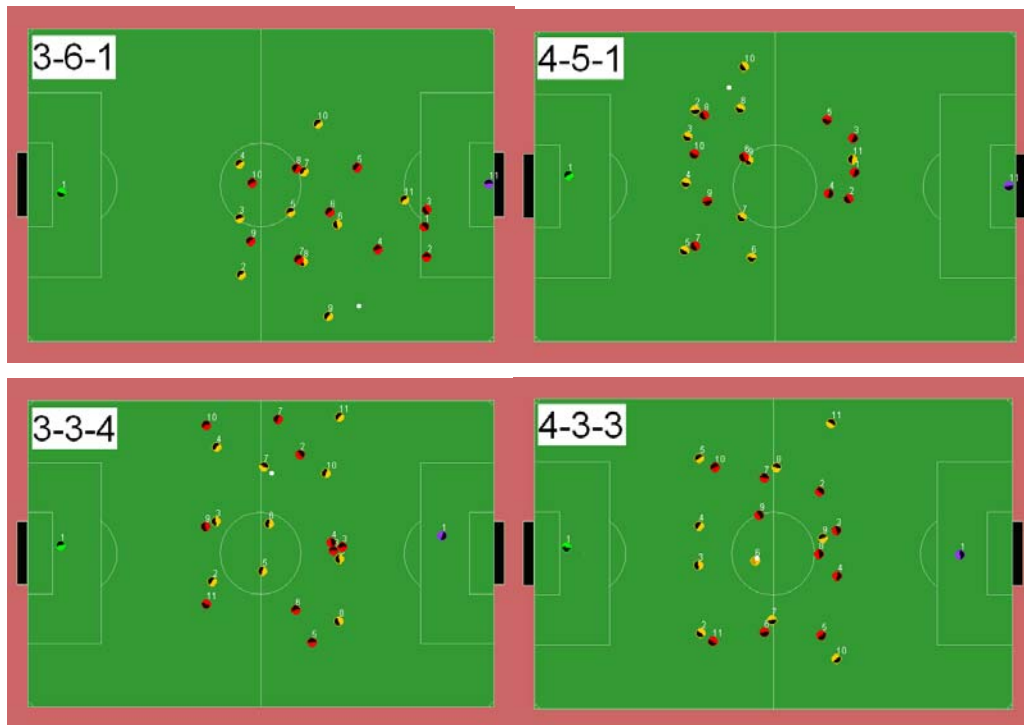


Figura 23: Formações: 361, 451, 334 e 433.

Embora o sistema SBSP, descrito anteriormente, permita configurar directamente a formação a utilizar, para a equipa FC Portugal conseguir num só jogo de 6000 ciclos trocar dez vezes de formação, foi necessário programar o ficheiro de configuração denominado *strategy.conf* e realizar vários jogos de forma a programar correctamente as dez formações distintas. O ficheiro permite configurar directamente as tácticas utilizadas pela equipa, e consequentemente as formações utilizadas para cada situação (ver Figura 20). Neste ficheiro é então possível definir uma série de características, que configura a coordenação estratégica da equipa, tais como: as tácticas, formações, situações de jogo, os tipos de jogadores (médio ofensivo, defesa central, entre outros), regras quanto à posse de bola e recuperação da bola aplicadas aos jogadores, assim como a táctica/formação em vigor dependendo das características do jogo. De modo a simplificar este processo optou-se por variar a formação dependendo unicamente do tempo de jogo (número de ciclos decorridos), ignorando o resultado do jogo e outras características.

Código	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Formação	4-3-3	4-4-2	3-4-3	3-5-2	5-4-1	5-3-2	3-6-1	4-5-1	3-3-4	3-2-5

Tabela 12 - Codificação das classes.

Na Figura 24 observa-se no interior da caixa a vermelho o número de ciclos em forma intervalar, por exemplo [000, 599]; [0600, 1199]; na área cinzenta os intervalos para o resultado do jogo e na área amarela o código das formações a aplicar, tudo isto no decorrer do jogo. Por exemplo, num jogo em que a equipa FC Portugal, no ciclo 1300, estivesse a ganhar 2-0 contra uma dada equipa. Neste caso se analisar a caixa azul na horizontal da Figura 24 verifica-se que 1300 se encaixa nesse intervalo e que se situa no intervalo de resultados positivos [1, 100]; logo o código número 3 será a formação a aplicar e que corresponde à formação 343 definida na Figura 24. A Tabela 12 permite a visualização da codificação das formações utilizada no ficheiro de configuração *strategy.conf* da equipa FC Portugal. Verifica-se que, como foi referido anteriormente, as formações serão seleccionadas exclusivamente dependendo do tempo de jogo. Tais formações são denominadas “classes” nos testes realizados neste estudo.

10 10 4 # Number of Tactics, Formations and Situations										
10 # Time Tactics used by default (without coach interv										
0000	0599	1	100	10	0	0	10	-100	-1	10
0600	1199	1	100	2	0	0	2	-100	-1	2
1200	1799	1	100	3	0	0	3	-100	-1	3
1800	2399	1	100	4	0	0	4	-100	-1	4
2400	2999	1	100	5	0	0	5	-100	-1	5
3000	3599	1	100	6	0	0	6	-100	-1	6
3600	4199	1	100	7	0	0	7	-100	-1	7
4200	4799	1	100	8	0	0	8	-100	-1	8
4800	5399	1	100	9	0	0	9	-100	-1	9
5400	9999	1	100	1	0	0	1	-100	-1	1

Figura 24 - *Strategy.conf* (parte 1).

Na Figura 25 encontra-se um excerto do ficheiro *strategy.conf* respeitante à definição base das formações. Para cada formação são definidas as posições base x e y para cada um dos jogadores. São ainda definidos os tipos de cada jogador a três níveis distintos: estratégico, activo e passivo. Estes tipos irão configurar o comportamento individual de cada jogador permitindo utilizar jogadores com características completamente distintas no âmbito de uma dada formação.

A movimentação dos jogadores virtuais no campo é realizada, utilizando o algoritmo SBSP que foi brevemente explicado anteriormente. Este algoritmo permite uma movimentação suave dos jogadores ao longo do campo, mantendo de modo muito flexível a formação considerada, mas adaptando-se às características do jogo: posição da bola, modo de jogo, posições dos adversários, entre outros.

```

1 # Formation 1 # 433OPEN *****
-48.0 -15.0 -15.0 -15.0 -15.0 -8.0 1.0 2.0 17.0 19.0 20.0 # posx
0.0 16.0 4.5 -4.5 -16.0 0.4 13.5 -14.0 -0.5 22.0 -24.0 # posy
1 3 2 2 3 6 11 11 19 9 9 # RolesStrategic
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 # RolesActive
2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 # RolesPassive
0 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 # Defense Line

2 # Formation 2 # 442OPEN *****
-48.0 -11.0 -11.0 -11.0 -11.0 2.0 -1.0 1.0 2.0 22.0 22.0 # posx
0.0 18.0 6.0 -7.0 -19.0 25.0 12.0 -13.0 -25.0 7.0 -9.0 # posy
1 3 2 2 3 8 15 15 8 10 10 # RolesStrategic
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 # RolesActive
2 2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 # RolesPassive
0 2 2 2 2 0 0 0 0 0 0 # Defense Line

3 # Formation 3 # 343 *****
-48.0 -11.0 -11.0 -11.0 5.0 -1.0 1.0 5.0 17.0 19.0 20.0 # posx
0.0 20.0 0.4 -20.0 20.0 8.0 -9.0 -20.0 -0.5 18.0 -20.0 # posy
1 2 2 2 6 15 15 6 9 9 9 # RolesStrategic
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 # RolesActive
2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 # RolesPassive
0 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0 # Defense Line

4 # Formation 4 # 352 *****
-48.0 -11.0 -11.0 -11.0 10.0 -1.0 1.0 10.0 -3.0 19.0 20.0 # posx
0.0 20.0 0.4 -20.0 25.0 12.0 -13.0 -24.0 0.4 10.0 -10.0 # posy
1 2 2 2 6 15 15 6 9 9 9 # RolesStrategic
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 # RolesActive
2 2 2 2 1 1 1 1 1 1 1 # RolesPassive
0 2 2 2 0 0 0 0 0 0 0 # Defense Line

```

Figura 25: *Strategy.conf* (parte 2).

4.3 Criação do Conjunto de Dados

A base da criação do conjunto de dados foram os *log files* gerados durante os jogos de futebol robótico simulado. No início dos testes foi efectuado *download* dos *log files* do campeonato do mundo - RoboCup Atlanta 2007 - para obtenção de algumas equipas que tivessem feito o maior número de jogos. Assim as equipas que efectuaram mais jogos incluindo a equipa FC de Portugal, foram seleccionadas para os testes. Após a visualização de vários jogos, detectou-se que cada equipa raramente mudava de formação de um jogo para outro e mais, durante o mesmo jogo mantinha a mesma formação. Desta forma constatou-se que não haveria variedade de formações para análise analisando simplesmente os jogos deste campeonato do mundo.

Para solucionar a falta de variedade de formações, como já foi referido, utilizou-se a equipa FC Portugal com uma estratégia flexível, com a finalidade de realizar dois jogos com cada equipa de teste: *AT Humboldt*, *Helios* e Brasil.

Nos jogos realizados a equipa FC Portugal não jogou com a sua habitual formação, mas sim com dez formações distintas em cada jogo. Esta estratégia permitiu observar o comportamento dos jogadores virtuais no campo de futebol virtual, face à mudança da formação da equipa durante o jogo, e também de adquirir um repositório de dados para o estudo das formações apresentado no capítulo 5.

4.3.1 Transformação de *log files*

O tratamento dos dados consistiu em converter os *log files* em ficheiros de texto, através do software *getWState*, construído em linguagem C++ cuja interface gráfica pode ser vista na Figura 26.

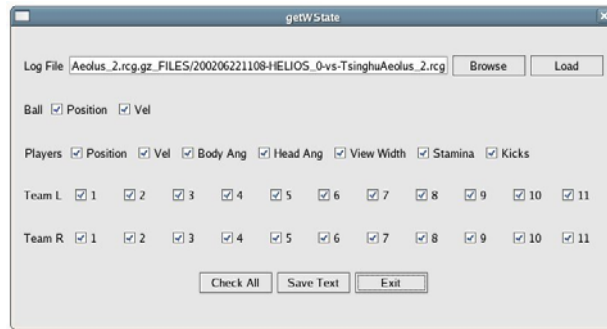


Figura 26 - Software *getWState*.

O *software getWState* utiliza as estruturas de dados para conseguir ler os *log files* gerados pelos jogos de simulação de *RoboCup*.

```
typedef struct {
    long x;
    long y;
    long deltax;
    long deltax;
    long deltax;
} ball_t;

typedef struct {
    char name[16];
    short score;
} team_t;

typedef struct {
    short mode;
    short type;
    long x;
    long y;
    long deltax;
    long deltax;
    long body_angle;
    long head_angle;
    long view_width;
    short view_quality;
    long stamina;
    long effort;
    long recovery;
    short kick_count;
    short dash_count;
    short turn_count;
    short say_count;
    short tneck_count;
    short catch_count;
    short move_count;
    short chg_view_count;
} player_t;
```

Fonte: *Soccer Server*, 2003

Figura 27 - Estrutura de Dados.

Na Figura 27 tem-se a representação de três estruturas de dados referente à bola, resultado de equipa e do jogador.

Os ficheiros de texto gerados pelo *software getWState* continham todos os atributos, possíveis de serem exportados do *Soccer Server*. Diante disso seleccionou-se

previamente os atributos considerados essenciais na resolução do problema em estudo. Esse procedimento foi feito de forma empírica tendo em conta o conhecimento do mundo real do futebol e a informação disponível para selecção. Para isso foi desenvolvido um algoritmo para efectuar de forma automática esta primeira redução de dados. A implementação do algoritmo foi feito na plataforma *.NET*, e a linguagem de programação escolhida foi *C#*. Tal escolha da linguagem de programação se deve ao facto da experiência profissional do autor deste trabalho, nesta plataforma de desenvolvimento.

A Figura 28 mostra o esquema principal do algoritmo em pseudo-código, projectado para realizar de forma automática uma prévia redução dos dados.

```

Ler Ficheiro de log files;
Criar Ficheiro XML;
Enquanto Ficheiro de log files <> nulo
{
    Ler linha do Ficheiro de log files
    Atribuir 6 Colunas à variável player da linha do ficheiro;
    //Condição para ler a linha com as posições dos jogadores, da bola e do número do ciclo
    Se (Texto "Player" = player ou Texto "Ball\tX" = player ou Texto "Cycle\t" = player)
    {
        Atribuir número de Colunas da linha do ficheiro à variável numeroColunas;
        Inicializar variável contadorColunas a zero;
        Enquanto contadorColunas < numeroColunas
        {
            Escrever XML;
            Incrementar contadorColunas;
        }
    }
}

```

Figura 28 - Algoritmo de redução de dados.

A Figura 29 mostra o resultado da implementação efectuada pelo algoritmo representado na Figura 28. Face aos atributos considerados essenciais definiu-se uma nova estrutura de dados no formato XML por ser facilmente tratável no Excel.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes">
<loop>
<Ciclo c="1" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="17.28" py2="13.07" px3="17.28" py3="2.24081" px4="17.28" py4="6.4"
<Ciclo c="2" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="17.28" py2="13.07" px3="16.702" py3="1.97603" px4="17.1592" py4="6.4"
<Ciclo c="3" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="16.7248" py2="12.8932" px3="16.5837" py3="1.88677" px4="16.9287" py4="6.4"
<Ciclo c="4" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="15.9821" py2="12.6244" px3="16.1678" py3="1.40109" px4="16.5984" py4="6.4"
<Ciclo c="5" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="15.1856" py2="12.3641" px3="15.564" py3="0.78854" px4="16.3185" py4="6.4"
<Ciclo c="6" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="14.8577" py2="12.2575" px3="14.8845" py3="0.623941" px4="16.0769" py4="6.4"
<Ciclo c="7" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="14.1748" py2="12.1524" px3="14.2262" py3="0.710709" px4="15.8821" py4="6.4"
<Ciclo c="8" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.9127" py2="12.1052" px3="13.5484" py3="1.47696" px4="15.5607" py4="6.4"
<Ciclo c="9" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7979" py2="12.0884" px3="13.2463" py3="1.74341" px4="15.2071" py4="6.4"
<Ciclo c="10" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7537" py2="12.0806" px3="13.1112" py3="1.63928" px4="14.8611" py4="6.4"
<Ciclo c="11" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7372" py2="12.0801" px3="13.0597" py3="1.47927" px4="14.7619" py4="6.4"
<Ciclo c="12" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7299" py2="12.0798" px3="13.0415" py3="1.48878" px4="14.1945" py4="6.4"
<Ciclo c="13" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.727" py2="12.0795" px3="13.0351" py3="1.48944" px4="13.7793" py4="6.4"
<Ciclo c="14" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7259" py2="12.0794" px3="13.0326" py3="1.489737" px4="13.6221" py4="6.4"
<Ciclo c="15" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7254" py2="12.0794" px3="13.0316" py3="1.48944" px4="13.3638" py4="6.4"
<Ciclo c="16" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7253" py2="12.0794" px3="13.0312" py3="1.48988" px4="13.3374" py4="6.4"
<Ciclo c="17" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7252" py2="12.0794" px3="13.0311" py3="1.48985" px4="13.359" py4="6.4"
<Ciclo c="18" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7252" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.48991" px4="13.3224" py4="6.4"
<Ciclo c="19" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7252" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489914" px4="13.5204" py4="6.4"
<Ciclo c="20" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5197" py4="6.4"
<Ciclo c="21" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5193" py4="6.4"
<Ciclo c="22" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="23" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="24" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="25" bxi="0" byi="0" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="26" bxi="0.5728" byi="4.22807" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="27" bxi="1.27793" byi="6.1729" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="28" bxi="2.98338" byi="7.92732" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="29" bxi="4.68899" byi="9.68433" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"
<Ciclo c="30" bxi="6.24553" byi="11.2678" bhl="0" pxi="0" pyi="0" px2="13.7251" py2="12.0794" px3="13.031" py3="1.489915" px4="13.5192" py4="6.4"

```

Figura 29 - Conjunto de Dados no formato XML.

4.4 Escolha de Atributos

Para se determinar quais os atributos a serem utilizados é necessário conhecimento dos dados em estudo para efectuar uma análise exploratória de dados.

Outra acção importante dessa análise é a detecção de *outliers* que possam revelar valores atípicos. Eventualmente esses valores foram gerados pelos tempos mortos no decorrer de uma partida de futebol robótico simulado ou ainda por outro fenómeno tático menos esclarecedor. Assim é preciso identificar padrões e correlações óbvias, ou quaisquer outros fenómenos presentes no conjunto de dados, que indiquem padrões ou comportamentos típicos.

Após termos os ficheiros no formato de Excel, o próximo passo foi a definição do tratamento a dar aos dados. O objectivo era ter o mesmo número de linhas nos seis ficheiros, ou seja, ter o mesmo número de ciclos em todos os jogos, para que as dez formações em análise ficassem com a mesma percentagem de casos. Para isso foi feita uma revisão dos dados para identificar a repetição de ciclos em cada jogo.

Tendo em conta a dinâmica dos jogadores virtuais e a forma como se coordenam e interagem, foram criadas duas novas variáveis (x , y), a partir dos dados disponíveis, que representaram o centro da massa da formação da equipa. As duas variáveis foram calculadas a partir das posições (x , y) dos jogadores virtuais da equipa FC Portugal excepto o guarda-redes (ver equação 4 e equação 5).

- Centro da massa da coordenada x ;

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^{10} (x_i) / 10 \quad (\text{Eq 4})$$

- Centro da massa da coordenada y .

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^{10} (y_i) / 10 \quad (\text{Eq 5})$$

Tendo o centro da massa calculado da equipa FC Portugal, o passo seguinte foi a normalização dos dados das posições dos jogadores virtuais face ao centro da massa (ver equação 6 e equação 7).

- Posições x' dos jogadores virtuais normalizados;

$$x_i' = x_i - \bar{x} \quad (\text{Eq 6})$$

- Posições y' dos jogadores virtuais normalizados.

$$y_i' = y_i - \bar{y} \quad (\text{Eq 7})$$

#	Atributo	Tipo	Descrição
1	Cmx	Quantitativo	Centro de massa de uma formação da coordenada x
2	Cmy	Quantitativo	Centro de massa de uma formação da coordenada y
3	px2	Quantitativo	Coordenada x do jogador 2
4	py2	Quantitativo	Coordenada y do jogador 2
5	px3	Quantitativo	Coordenada x do jogador 3
6	py3	Quantitativo	Coordenada y do jogador 3
7	px4	Quantitativo	Coordenada x do jogador 4
8	py4	Quantitativo	Coordenada y do jogador 4
9	px5	Quantitativo	Coordenada x do jogador 5
10	py5	Quantitativo	Coordenada y do jogador 5
11	px6	Quantitativo	Coordenada x do jogador 6
12	py6	Quantitativo	Coordenada y do jogador 6
13	px7	Quantitativo	Coordenada x do jogador 7
14	py7	Quantitativo	Coordenada y do jogador 7
15	px8	Quantitativo	Coordenada x do jogador 8
16	py8	Quantitativo	Coordenada y do jogador 8
17	px9	Quantitativo	Coordenada x do jogador 9
18	py9	Quantitativo	Coordenada y do jogador 9
19	px10	Quantitativo	Coordenada x do jogador 10
20	py10	Quantitativo	Coordenada y do jogador 10
21	px11	Quantitativo	Coordenada x do jogador 11
22	py11	Quantitativo	Coordenada y do jogador 11
23	Class	Qualitativo	Formações possíveis em análise

Tabela 13 – Atributos.

Os atributos para análise passaram a ser as posições normalizadas (x, y) dos jogadores virtuais e o centro da massa da formação (x, y). A seguir incorporou-se a variável explicada nominal (*class*) com o respectivo resultado para todos os casos dos ficheiros de Excel.

Para se criar o repositório de dados decidiu-se juntar todos os dados num único ficheiro para posterior tratamento de acordo com os testes a adoptar. Assim, criaram-se duas novas variáveis agregadoras - número de jogo e o número de ciclo. Os atributos considerados no estudo estão representados na Tabela 13.

4.5 Sumário do Capítulo

O processo de coordenação e a configuração prática da equipa FC Portugal e a criação final do conjunto de dados utilizado para a classificação de formações foram descritos neste capítulo. Para tal analisou-se a selecção e a configuração das equipas utilizadas nos testes. Foram analisados com especial detalhe os tipos de coordenação da equipa FC Portugal com ênfase na *Arquitectura Strategic Agent* e no algoritmo SBSP (utilizados na geração de formações flexíveis). Foi também analisada a forma de utilização prática das metodologias de coordenação no sentido de permitir a criação de conjuntos de

dados incluindo distintas formações em cada jogo. Explicaram-se ainda os procedimentos que permitiram a criação do conjunto de dados utilizado nas experiências para classificação de formações que serão descritas no próximo capítulo. O processo de geração dos dados foi composto pela execução de jogos e gravação de *log files*, tratamento dos dados realizando a transformação de *log files*, selecção de atributos e o tratamento estatístico no SPSS.

O próximo capítulo descreve as experiências realizadas para a detecção das formações das equipas no futebol robótico simulado e os respectivos resultados obtidos.

Capítulo 5

5 DETECÇÃO DE FORMAÇÕES

Para realizar a detecção de formações o *software Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)* [Witten e Frank, 2005] foi escolhido, porque compreende uma diversidade de classificadores capazes de auxiliar na previsão das formações das equipas no domínio do futebol robótico, tendo ainda uma interface gráfica fácil de utilizar. Trata-se do resultado de um projecto de investigação em *Machine Learning - Weka Machine Learning Project* [WEKA, 2008] - da Universidade Waikato da Nova Zelândia, tendo um livro publicado pelos autores Witten e Frank (2005), que ajuda a perceber de forma célere o seu funcionamento. O *WEKA* é um software construído em linguagem Java sob os termos da GNU *General Public License* (GPL), que disponibiliza ferramentas para o pré-processamento de dados, classificação, regressão, clustering, regras de associação, visualização entre outras características [Witten e Frank, 2005]. No entanto existem outros *softwares*, com ferramentas capazes de auxiliar em problemas de classificação, que poderiam ter sido escolhidos como por exemplo: o R [Dalggaard, 2002] [Venables e Ripley, 2002], o Rapid Miner [RAPID-I, 2008], entre outros.

De modo a ser possível utilizar o *WEKA* alterou-se novamente o conjunto de dados para uma estrutura com a extensão “*.arff*”, que é aceite por este *software*.

5.1 Classificadores Escolhidos

Dado que não se conhece a existência de classificador por categoria de problema, com base no *WEKA*, foram eleitos, de forma empírica, os classificadores: ZeroR, OneR, J48, *Naive Bayes*, *k-Nearest Neighbor*, PART, *Multilayer Perceptron* e *Sequential Minimal Optimization* (SMO) [Witten e Frank, 2005] [Hastie et al., 2002].

O **ZeroR** é o algoritmo de aprendizagem mais primitivo. Simplesmente prevê a classe da maioria nos dados no treino se a classe é categórica e a média da classe se o seu valor for numérico. No entanto faz sentido utilizar este esquema para previsão, para testar e verificar o desempenho de outros classificadores.

O **OneR** é um algoritmo simples de aprendizagem que produz regras simples baseadas em apenas um atributo e com a estrutura de uma árvore de decisão. Caso o conjunto de dados seja rudimentar, isto é, caso tenha um atributo que seja muito relevante, este classificador com a produção de regras simples frequentemente tem uma grande precisão, isto, porque o atributo escolhido é supostamente o mais promissor.

Os dados omissos (enunciados na secção 3.2.3) podem representar um problema. No entanto, se este classificador encontrar dados omissos, o problema também é resolvido de uma forma simples, ou seja, é acrescentada uma classe denominada *missing*. Esta técnica é simples e boa para se ter uma primeira impressão sobre o conjunto de dados, além de que é extremamente rápida e pode ser aplicada a um conjunto de dados bastante grande. Em qualquer estudo é sempre bom aplicar primeiro as técnicas mais simples, antes de se aplicar de técnicas mais complexas, para se ter um termo de comparação do desempenho dos classificadores em estudo.

O **J48** é uma implementação do algoritmo C4.5 [Witten e Frank, 2005] que constrói uma árvore de decisão escolhendo, segundo um determinado critério, os atributos mais promissores para a realização dos testes, utilizando a técnica de dividir para conquistar. Ao secundarizar alguns dos atributos, pode permitir uma pré-selecção com base na sua exclusão. Numa perspectiva de negócio pode ser vista como gerador de segmentação dos seus dados originais. Cada segmentação será um nó (uma saída) da árvore.

No caso dos dados omissos estes podem ser tratados como se de um novo valor de um atributo se tratasse. Por vezes a falta de dados num atributo são tão bons como os outros dados, caso o atributo em causa não tenha significado na árvore de decisão. No entanto os atributos com falta de dados deverão ser tratados e avaliados, se possível, na fase de preparação de dados.

Para melhorar o desempenho das árvores de decisão existem várias técnicas entre as quais a poda. Quando a construção de uma árvore de decisão está completa adopta-se a estratégia *postpruning* [Witten e Frank, 2005], ou seja, efectua-se a poda no fim da construção da árvore de decisão. Na estratégia *prepruning* [Witten e Frank, 2005] a poda é efectuada no processo de construção da árvore de decisão. A vantagem desta abordagem é o trabalho que se poupa no desenvolvimento das sub-árvores. No entanto a estratégia *postpruning* por exemplo quando dos atributos que individualmente não são uma mais-valia, mas que quando combinados são de grande importância. Por razões deste género, muitos dos construtores de árvores de decisão utilizam a estratégia *postpruning*.

O **Naive Bayes** é um classificador que estima a probabilidade de cada classe dada a descrição de um caso utilizando o teorema de *Bayes*, que é fundamentado na teoria das probabilidades. De acordo com a equação 8, $P(H|X)$ é a probabilidade à posteriori de H

condicionado por X, reflectindo a confiança em X. Por sua vez $P(H)$ é a probabilidade à priori de H. A probabilidade à posteriori é baseada em mais informação (conhecimento de *background*) do que a probabilidade à priori, que é independente de X. De maneira similar $P(X|H)$ é a probabilidade à posteriori de X condicionado por H. $P(X)$ é a probabilidade à priori de X. O teorema de Bayes é muito útil para calcular a probabilidade à posteriori, $P(H|X)$ de $P(H)$, $P(X)$ e $P(X|H)$ [Han e Kamber, 2001].

$$P(H|X) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)} \quad (\text{Eq 8})$$

Uma rede bayesiana é composta por um grafo com vários nós, em que cada nó da rede irá representar uma variável aleatória. Um grafo direccionado é definido, onde graficamente os nós representam as variáveis e os arcos representam a probabilidade condicional.

De realçar que este método tem pontos fracos e que podem ser ultrapassados com o recurso a pequenos ajustamentos, como por exemplo com o estimador Laplace [Witten e Frank, 2005]. Um dos pontos fracos a salientar, é quando um valor de um atributo no conjunto de dados para treino não ocorrer com todos os valores da classe. É um ponto fraco pois não vão ser explorados todos os valores possíveis, do respectivo atributo, num método que se baseia em probabilidades. Uma técnica para ultrapassar este ponto fraco pode ser a aplicação do estimador Laplace. No entanto lida com os dados omissos pois faz o seu tratamento. Por exemplo, se um valor faltar no conjunto de dados para treino simplesmente não é incluído na contagem das frequências.

De acordo com Witten e Frank (2005) este classificador tem superado outros classificadores mais sofisticados em muitos conjuntos de dados e, como normalmente tem um bom desempenho, costuma ser muito utilizado em *Machine Learning* [Witten e Frank, 2005]. Existem muitos conjuntos de dados onde o *Naive Bayes* não tem um bom desempenho, isto porque os atributos são tratados como e fossem completamente independentes e a adição de redundância desvirtua o processo de aprendizagem. Outra restrição é a assunção da distribuição normal para os atributos numéricos. Acontece que muitos não compreendem a distribuição normal. Caso um determinado atributo siga outra distribuição, procedimentos de estimação *standard* para essa distribuição podem ser utilizados. Caso não se conheça a distribuição do atributo pode-se utilizar o *kernel density estimation* [Witten e Frank, 2005], que não assume nenhuma distribuição em particular. Outra possibilidade é primeiro discretizar os dados do atributo.

O ***k-Nearest Neighbor*** (Vizinho Mais Próximo) Como o próprio nome indica este classificador procura, para cada novo caso, casos semelhantes (vizinho) que estejam no histórico de dados e determina a classe do novo caso a partir das classes dos k vizinhos mais próximos. O valor k é pré-definido e diz respeito ao número de vizinhos mais

próximos que vai determinar a classe do novo caso; sendo definido em termos de distância euclidiana [Witten e Frank, 2005].

Este algoritmo de aprendizagem é considerado preguiçoso pois guarda todos os casos do conjunto de dados para treino e não constrói um classificador até que um novo conjunto de dados necessite de ser classificado. O método é simples, eficaz, mas também pode ser lento. Uma vez que o tempo de que necessita para processar o conjunto de dados para teste é proporcional, ao número de casos do conjunto de dados para treino e para teste. Este método pode levar a que seja necessário um grande esforço computacional dependendo da quantidade dos dados a serem analisados.

O *WEKA* dispõe de dois classificadores deste género o *Nearest-neighbor instance based-learner* (IB1) e o *K-Nearest-neighbor* (IBK). Para as experiências vai-se utilizar o IBK para K=1, K=3 e K=5.

O **PART** é uma variante do J48, que constrói regras de produção a partir de árvores de decisão parciais. Adota a estratégia separar para conquistar construindo regras recursivamente e removendo os casos analisados, até que todos os casos tenham sido removidos. Na sua essência, para construir uma regra, uma árvore de decisão podada é construída para um conjunto de casos, e do ramo com a maior cobertura é feita numa regra sendo essa árvore de decisão depois descartada.

O **Multilayer Perceptron** é uma rede neuronal que treina utilizando *Backpropagation*. Uma rede neuronal é uma estrutura baseada em unidades de processamento (neurónios) conectadas entre si e organizadas em grupos. Cada neurónio compreende um conjunto de ligações de entradas e de saída. A cada uma dessas ligações é atribuído um peso, sendo este o principal meio de armazenamento de informação de uma rede.

O *Backpropagation* [Witten e Frank, 2005] é um algoritmo supervisionado pois treina um modelo para uma saída pré-definida, que define um dado padrão de entrada.

O *Backpropagation* aprende com o processamento iterativo do conjunto de dados para treino, comparando a previsão da rede para cada caso com a actual classe conhecida. Para cada caso de treino, os pesos são modificados de forma a minimizar o quadrado médio do erro entre a previsão da rede e a actual classe, ou seja, os pesos são modificados à medida que a rede é treinada. Esta rede apresenta três ou mais camadas de neurónios: uma de entrada, uma intermédia e uma de saída. Normalmente utiliza a função de activação Sigmoides, que é muito utilizada para modelar a sinapse dos neurónios. Esta é uma função não linear permitindo efectuar representações complexas, como é o caso da função lógica XOR. A sua topologia é *feedforward*, ou seja, é toda interligada para a frente, onde nenhuma ligação passa directamente para uma ligação mais à frente.

O *Backpropagation* deriva do algoritmo *Perceptron* [Witten e Frank, 2005]. As redes do tipo *Perceptron* são também do tipo *feedforward*, mas possuem apenas uma camada de neurónios de entradas e de saídas. Utilizando uma rede de neurónios como no *Perceptron*, o *Backpropagation* efectua uma retropropagação do erro da saída para as camadas anteriores. O erro é o resultado da comparação entre a saída pré-definida e a saída real da rede. A vantagem do *Backpropagation* é a capacidade de abranger as mais variadas classificações de padrões, mas por outro lado o tempo de treino é demasiado longo.

O **SMO** é a implementação do algoritmo *Sequential Minimal Optimization* para treinar *Support Vector Machines* (SVM) [Witten e Frank, 2005] para problemas de classificação. A técnica de SVM produz um mapeamento não linear (executado por um produto interno kernel [Aizerman et al., 1964a] [Aizerman et al., 1964b] escolhido a priori) dos dados de entrada, para um espaço característico de alta dimensão, construindo um hiperplano otimizado [Vapnik e Chervonienkis, 1974] para separar de forma linear os dados em duas classes. Se os dados são separáveis então o hiperplano otimizado no espaço característico é aquele que apresenta a maior margem de separação. Por outro lado caso os dados não sejam separáveis uma generalização deste conceito é utilizada. Na aplicação deste conceito não é possível construir um hiperplano separador sem encontrar erros de classificação. Contudo, é possível encontrar um hiperplano que minimiza a probabilidade do erro de classificação junto ao conjunto de dados para treino. Uma das maiores vantagens da SVM é a sua flexibilidade [Cristianini e Shawe-Taylor, 2000].

Para que um produto interno kernel seja utilizado em SVM é necessário que satisfaça o Teorema de Mercer. O Teorema de Mercer diz quando uma função candidata a kernel [Witten e Frank, 2005] é um produto interno kernel num determinado espaço e por isso admissível para ser utilizada. Um exemplo de um produto interno kernel é a função polinomial (ver equação 9) [Mercer, 1909] [[Courant e Hilbert. 1970].

$$K(x, x') = (x'^T x + 1)^d \quad (\text{Eq 9})$$

A combinação feita por Vapnik (1999) dos conceitos produto interno kernel e do hiperplano otimizado deu origem à formulação do SVM.

A avaliação dos classificadores para a detecção de formações teve como principais indicadores a taxa de erro e o teste paramétrico para comparação de duas populações a partir de duas amostras emparelhadas: *t-Student* [Maroco. 2007].

5.2 Experiências Efectuadas

As experiências realizadas nos jogos de futebol robótico simulado 2D foram quatro: subconjuntos com 33%, 67% e 100%; outras experiências [apenas coordenada x; sem centro de massa; com a posição da bola; com os dados não normalizados]; subconjuntos de x jogos para treino com y jogos para teste; subconjuntos de um jogo treino/teste da mesma equipa e de um jogo treino/testes de equipas diferentes. Estas experiências foram efectuadas com o intuito de escolher o classificador, mais adequado, para a previsão das formações das equipas no domínio do futebol robótico.

A experiência com os Subconjuntos com 33%, 67% e 100%, consistiu na utilização de uma amostra incremental (enunciada na secção 3.3.4) dando origem a três subconjuntos de dois, quatro e seis jogos: 33%, 67% e 100%; o método de amostragem utilizado foi a Validação Cruzada para $K=10$ (enunciada na secção 3.4) e os atributos escolhidos foram aqueles enunciados na Tabela 13, com os dados dos jogadores virtuais normalizados em relação ao centro de massa como foi enunciado na secção 4.4 (ver 5.3 Subconjuntos 33%, 67% e 100%).

Os dados dos jogadores virtuais foram normalizados em relação ao centro de massa de forma empírica, com o objectivo de contribuir para um melhor desempenho dos classificadores na previsão das formações das equipas no domínio do futebol robótico.

As Outras Experiências [Apenas Coordenada X; Sem Centro de Massa; Com a Posição da Bola; Dados Não Normalizados], consistiram na utilização da totalidade do conjunto de dados, ou seja, dos seis jogos; o método de amostragem foi a Validação Cruzada para $K=10$ e os atributos escolhidos foram aqueles enunciados na Tabela 13, com os dados dos jogadores virtuais normalizados em relação ao centro de massa, salvo as excepções que de seguida vão ser referenciadas para cada experiência. Para a experiência “Apenas Coordenada X” removeram-se todas as coordenadas y; para a experiência “Sem Centro de Massa” removeu-se o centro de massa (x, y); para a experiência “Com a Posição da Bola” adicionaram-se as coordenadas (x, y) da posição da bola; para a experiência “Dados Não Normalizados”, os valores dos dados dos jogadores virtuais ficaram com as posições (x, y) originais, ou seja, com os dados não normalizados (ver 5.4 Outras Experiências).

A experiência dos Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste, consistiu na utilização da totalidade do conjunto de dados, isto é dos seis jogos, mas de uma forma proporcional, ou seja, para um jogo de treino colocaram-se cinco jogos para teste; para dois jogos de treino colocaram-se quatro jogos para teste; para três jogos de treino colocaram-se três jogos para teste e assim sucessivamente. Para cada uma destas hipóteses foram realizadas as respectivas experiências com os classificadores em análise. Os atributos escolhidos foram aqueles enunciados na Tabela 13, com os dados

dos jogadores virtuais normalizados em relação ao centro de massa (ver 5.5 Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste).

A experiência dos Subconjuntos de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes, consistiu no desdobramento da totalidade do conjunto de dados em jogos para treino e jogos para teste para as equipas de teste, ou seja, para a equipa *AT Humboldt* colocou-se um jogo para treino e um jogo para teste da mesma equipa; um jogo para treino da equipa *AT Humboldt* e dois jogos para teste da equipa *Helios*; um jogo para treino da equipa *AT Humboldt* e dois jogos para teste da equipa *Brasil*. Este mesmo desdobramento foi feito também para as equipas *Helios* e *Brasil*. Para cada uma destas hipóteses foram realizadas experiências com os respectivos classificadores em análise. Os atributos escolhidos foram aqueles enunciados na Tabela 13, com os dados dos jogadores virtuais normalizados em relação ao centro de massa (ver 5.6 Subconjuntos de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes).

No Anexo 1 estão os registos das experiências realizadas contendo as matrizes de confusão e as respectivas taxas de erros.

5.3 Subconjuntos com 33%, 67% e 100%

Os resultados da taxa de erro gerados pelo *WEKA Explorer* estão representados na Tabela 14 para 33%, 67% e 100% da amostra (Anexos 1.1 a 1.3).

Classificadores	33%	67%	100%
ZeroR	89.9967%	89.9892%	89.9867%
OneR	44.7899%	45.6739%	47.4355%
J48	1.0003%	0.7710%	0.7252%
<i>Naive Bayes</i>	3.6596%	3.3425%	3.3285%
SMO	1.5088%	1.3253%	1.3948%
IBK-1	0.5085%	0.3251%	0.2362%
IBK-3	0.6002%	0.4168%	0.3167%
IBK-5	0.6502%	0.4626%	0.3945%
PART	0.9837%	0.7544%	0.6752%
<i>Multilayer Perceptron</i>	0.5919%	0.6293%	0.6668%

Tabela 14 - Taxa de erro dos subconjuntos 33%, 67% e 100%.

Na Figura 30 estão representadas graficamente todos os classificadores com excepção do ZeroR, o OneR e o *Naive Bayes* devido à diferença da taxa de erro com os outros classificadores.

O subconjunto com 33% dos casos em análise correspondeu a dois jogos da amostra enquanto que 67% dos casos correspondeu a quatro jogos. As dez classes em estudo (enunciadas na Tabela 12) estão representadas aproximadamente com o mesmo número de casos em todos os subconjuntos.

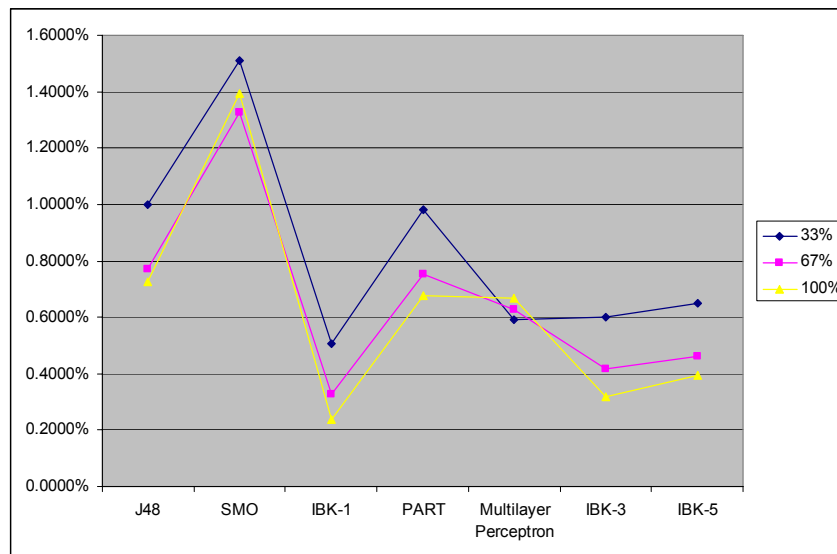


Figura 30 – Gráfico das taxas de erro dos subconjuntos 33%, 67% e 100%.

O IBK-1 foi o classificador que obteve o melhor desempenho nas amostras analisadas. Sempre que o tamanho da amostra aumentou este classificador diminuiu a taxa de erro, o que mostra que o algoritmo Vizinho Mais Próximo é uma solução adequada para o problema em causa.

O próximo passo foi usar o *WEKA Experimenter* para comparar estatisticamente os classificadores seleccionados de forma a avaliar se a diferença encontrada é estatisticamente significativa. Para isso optou-se pela selecção de seis classificadores cuja taxa de erro não é tão díspar, por isso excluíram-se o ZeroR, o OneR, o *Naive Bayes* e o *Multilayer Perceptron*. O *Multilayer Perceptron*, embora esteja representado na Figura 30, foi excluído pois a taxa de erro subiu no WEKA Explorer à medida que o tamanho da amostra aumentou e, também, pela morosidade no processamento dos resultados. O método de amostragem utilizado no *WEKA Experimenter* foi a Validação Cruzada para K=10. Especificamente para estes testes o símbolo (*) indica que é

estatisticamente melhor e (v) indica que é estatisticamente pior que o classificador base (representado na primeira coluna da Tabela), enquanto o símbolo (-) indica que não existe diferenças significativas (Tabelas 15, 16 e 17).

O parâmetro tempo de treino indica o classificador Vizinho Mais Próximo como sendo o mais rápido tanto para K=1, para K=3 e K=5. Em relação ao parâmetro tempo de teste os classificadores J48 e PART são os mais rápidos na aplicação do modelo aos dados de teste.

Classif.	IBK-1	IBK-3	IBK-5	MPerct	SMO	J48	PART	Tempo Treino	Tempo Teste	Taxa Erro
IBK-1	-	v	v	-	v	v	v	0.00''	2.76''	0.48%
IBK-3	*	-	v	-	v	v	v	0.00''	3.31''	0.56%
IBK-5	*	*	-	-	v	v	v	0.00''	3.96''	0.65%
SMO	*	*	*	*	-	*	*	7.44''	0.04''	1.51%
J48	*	*	*	*	v	-	-	2.61''	0.01''	0.96%
PART	*	*	*	*	v	-	-	5.76''	0.01''	0.97%

Tabela 15 - Resultados t-test para o subconjunto com 33%.

Classif.	IBK-1	IBK-3	IBK-5	MPerct	SMO	J48	PART	Tempo Treino	Tempo Teste	Taxa Erro
IBK-1	-	v	v	v	v	v	v	0.01''	14.98''	0.34%
IBK-3	*	-	v	v	v	v	v	0.01''	16.73''	0.42%
IBK-5	*	*	-	v	v	v	v	0.01''	18.31''	0.48%
SMO	*	*	*	*	-	*	*	5.32''	0.08''	1.32%
J48	*	*	*	*	v	-	-	6.62''	0.01''	0.79%
PART	*	*	*	*	v	-	-	19.19''	0.02''	0.77%

Tabela 16 - Resultados t-test para o subconjunto com 67%.

O subconjunto com 67% obteve a mesma tendência de resultados que o subconjunto com 33%, ou seja, o classificador Vizinho Mais Próximo com K=1, no WEKA Experimenter, no subconjunto com 33% foi estatisticamente melhor em relação aos outros classificadores colocados em análise.

Na Tabela 16, quanto ao parâmetro de tempo de treino o classificador SMO melhorou o que não aconteceu com os restantes classificadores.

Já no parâmetro tempo de teste, na Tabela 16, o classificador Vizinho Mais Próximo tanto para K=1, K=3 e K=5 aumentou o tempo de execução para cerca de cinco vezes do que tinha feito no subconjunto com 33%.

A comparação dos classificadores quanto à taxa de erro permite afirmar que o classificador Vizinho Mais Próximo com $K=1$ foi estatisticamente melhor que os outros classificadores comparados nas Tabelas 15, 16 e 17. Este classificador tem a menor taxa de erro tanto para os subconjuntos de 33%, 67% e 100% e a melhor prestação no parâmetro tempo de treino.

Classif.	IBK-1	IBK-3	IBK-5	SMO	J48	PART	Tempo Treino	Tempo Teste	Taxa Erro
IBK-1	-	V	V	V	V	V	0.01''	33.29''	0.26%
IBK-3	*	-	V	V	V	V	0.01''	37.37''	0.34%
IBK-5	*	*	-	V	V	V	0.01''	40.81''	0.41%
SMO	*	*	*	-	*	*	8.48''	0.12''	1.40%
J48	*	*	*	V	-	-	12.31''	0.02''	0.69%
PART	*	*	*	V	-	-	39.59''	0.03''	0.74%

Tabela 17 - Resultados t-test para subconjunto 100%.

Por outro lado no parâmetro tempo de teste o melhor classificador é o J48 que apenas necessitou de 0,02'' para todo o conjunto de dados.

O subconjunto com 33% corresponde a dois jogos de futebol robótico simulado com 12000 ciclos. O classificador IBK-1 necessitou de 2,76'' para realizar os testes nesse subconjunto, logo o tempo para um jogo (6000 ciclos) em princípio deverá ser menor, o que permite inferir um desempenho melhor quando aplicado a um jogo.

Nos testes realizados para os três subconjuntos de dados o classificador Vizinho Mais Próximo teve o melhor resultado, com $K=1$, em todos os testes, o que evidencia o melhor desempenho dentre os classificadores analisados.

5.4 Outras Experiências

Nestas experiências simularam-se cenários alternativos para comparar com os resultados obtidos no cenário da experiência realizada anteriormente. Se houvesse uma alteração significativa dos resultados em alguma destas experiências os atributos seleccionados, de forma empírica na secção 4.4, sofreriam modificações tendo em atenção aos melhores resultados obtidos pela experiência em causa.

A Tabela 18 apresenta os resultados das taxas de erro obtidas pelos classificadores, cujas experiências realizadas no WEKA Explorer estão nos Anexos 1.4 a 1.7.

O classificador Vizinho Mais Próximo com $K=1$ teve o melhor desempenho nas experiências referidas na Tabela 18 com as taxas de erro mais baixas. Estas experiências confirmam o desempenho deste classificador face à experiência anterior. A seguir IBK-

3 e IBK-5 tiveram as taxas de erro mais baixas. O gráfico a seguir (Figura 31) representa os resultados da Tabela 18. Nesta Figura excluíram-se os classificadores ZeroR, OneR e *Naive Bayes* em razão das altas taxas de erro que contêm.

Classificadores	Apenas Coordenada X	Sem Centro de Massa	Com a Posição da Bola	Dados Não Normalizados
ZeroR	89.9867%	89.9867%	89.9867%	89.9867%
OneR	61.936%	47.4355%	47.4494%	48.069%
J48	2.3088%	0.7613%	0.7418%	0.8168%
<i>Naive Bayes</i>	22.3022%	3.3619%	3.323%	8.5769%
SMO	13.1974%	1.4837%	1.3836%	1.5754%
IBK-1	0.2528%	0.2334%	0.2306%	0.2278%
IBK-3	0.3223%	0.314%	0.3084%	0.3167%
IBK-5	0.4223%	0.4084%	0.3834%	0.3918%
PART	2.4422%	0.7585%	0.7002%	0.7835%
<i>Multilayer Perceptron</i>	9.0492%	0.7446%	0.5668%	0.6835%

Tabela 18 - Resultados da taxa de erro em Outras Experiências.

Uma vez que visualmente não se nota bem o comportamento dos classificadores ao nível da taxa de erro dos testes: sem centro de massa (x, y), com a posição da bola e dados não normalizados, fez-se a Figura 32 apenas com estes três testes.

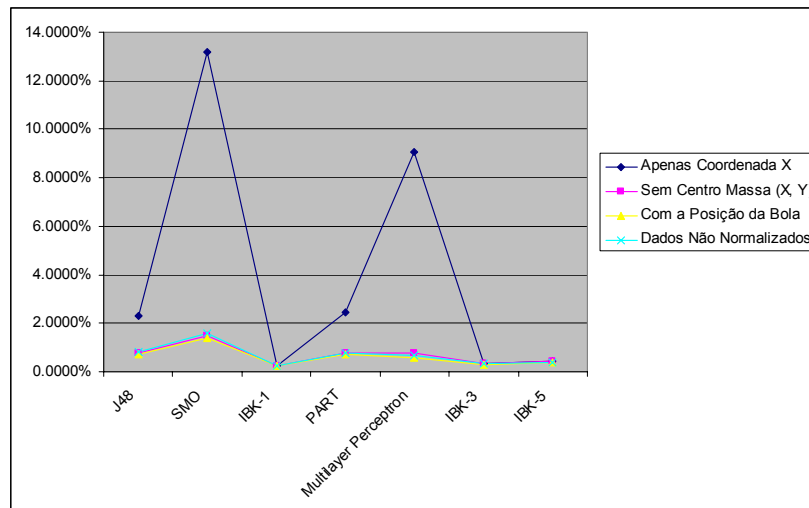


Figura 31 - Gráfico das taxas de erro em Outras Experiências (1).

Para a Figura 31 e Figura 32 é notório o melhor comportamento ao nível da taxa de erro para o classificador Vizinho Mais Próximo, tanto para IBK-1, IBK-3 e IBK-5. Os classificadores *Naive Bayes* e SMO no teste apenas coordenada x têm uma taxa de erro pior do que nos outros testes feitos.

Estas experiências vieram confirmar a mesma tendência de resultados da experiência efectuada na secção 5.2, em relação à escolha do classificador com a menor taxa de erro.

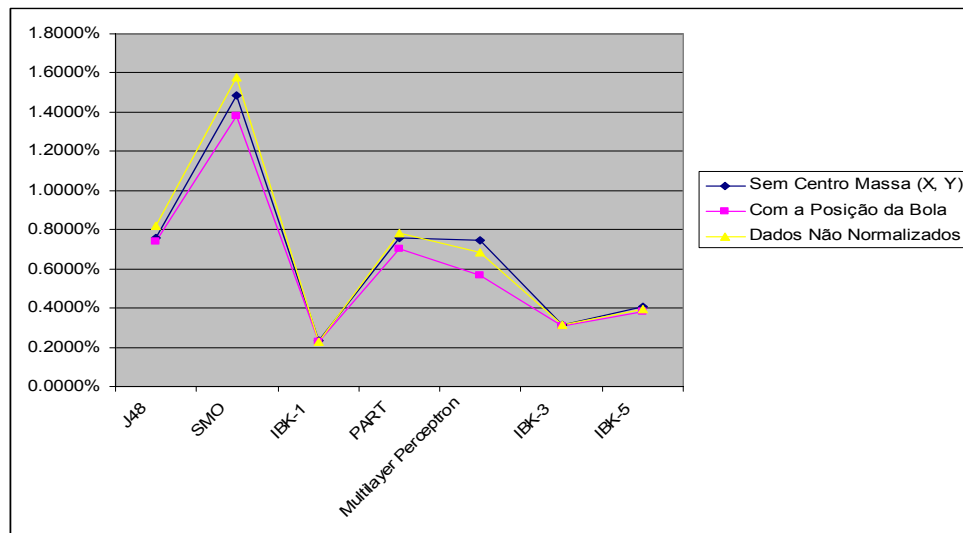


Figura 32 - Gráfico das taxas de erro em Outras Experiências (2).

5.5 Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste

Esta experiência abordada na secção 5.2 teve como objectivo analisar a evolução da taxa de erro à medida que o (sub)conjunto de dados para treino fosse sendo aumentado com mais jogos, assim como identificar os classificadores com os melhores desempenhos. Para analisar o desempenho dos classificadores nos subconjuntos de x jogos para treino com y jogos para teste optou-se pelo *WEKA Explorer*.

A Tabela 19 demonstra a taxa de erro na proporção de um jogo de treino para cinco jogos de teste, dois jogos de treino para quatro jogos de teste, três jogos de treino para três jogos de teste, quatro jogos de treino para dois jogos de teste e, finalmente, cinco jogos para treino e um jogo para teste (Anexos 1.8 a 1.12).

Na Figura 33 verifica-se que à medida que o subconjunto de treino tem mais jogos, a taxa de erro diminui excepto quando se tem quatro jogos de treino e dois jogos de teste.

Isto aconteceu porque os jogos de teste da equipa Brasil não constam nos jogos de treino. A equipa Brasil foi quem teve os piores resultados contra a equipa FC Portugal, influenciando na forma de jogar da equipa FC Portugal.

Dos resultados obtidos observa-se em primeiro lugar um aumento do erro relativamente ao cenário anterior. Os classificadores SMO e IBK-5 obtiveram as taxas de erro mais baixas nas experiências de x jogos para treino com y jogos para teste, respectivamente em três e duas vezes. No entanto IBK-1 e IBK-3 tiveram taxas de erro baixas na totalidade das experiências desta secção.

Classificadores	1 – 5	2 – 4	3 – 3	4 – 2	5 – 1
ZeroR	89.9847%	89.9817%	89.9817%	89.9817%	89.9817%
OneR	56.6747%	54.0132%	53.2255%	56.5511%	52.3254%
IBK-1	8.0216%	5.5468%	5.3453%	5.7260%	3.1105%
MPerct	16.9034%	10.7435%	7.5957%	9.1265%	6.2010%
SMO	5.4611%	4.9092%	3.9284%	4.2424%	3.1339%
J48	14.9863%	11.0852%	8.5514%	8.3514%	6.3177%
PART	17.3835%	9.8725%	7.5179%	7.3429%	5.1675%
IBK-3	7.9649%	5.3134%	4.5730%	5.5426%	2.9005%
IBK-5	7.9349%	4.8800%	4.3507%	5.4009%	2.5671%
Naive Bayes	10.6055%	5.6551%	4.3396	5.0342%	4.3841%

Tabela 19 – Taxas de erro de x jogos de treino para y jogos de teste.

O teste *t-Student* segue o pressuposto de que a distribuição dos dados deve seguir uma distribuição normal. Para isso foi efectuado o teste *Shapiro-Wilk* [Maroco, 2007] no SPSS para testar se a distribuição dos dados, da Tabela 19, entre SMO-IBK1 e SMO-IBK5 possuíam uma distribuição normal. Este teste indicou, para um nível de significância de 5%, que a distribuição dos dados de SMO-IBK1 e a distribuição dos dados de SMO-IBK5 não diferem de uma distribuição normal, permitindo realizar o teste *t-Student*. Para a realização do teste *t-Student* foram considerados os valores da taxa de erro dos cinco testes realizados para SMO-IBK1 e SMO-IBK5 com um nível de significância de 5%.

Para SMO-IBK1 o resultado mostrou que eram, estatisticamente, significativas as diferenças entre as médias cujo *p-value* do teste foi inferior a 0.05.

Para SMO-IBK5 verificou-se que não eram, estatisticamente, significativas as diferenças entre as médias.

Os resultados dos testes *Shapiro-Wilk* e dos testes *t-Student* estão no Anexo 3.1.

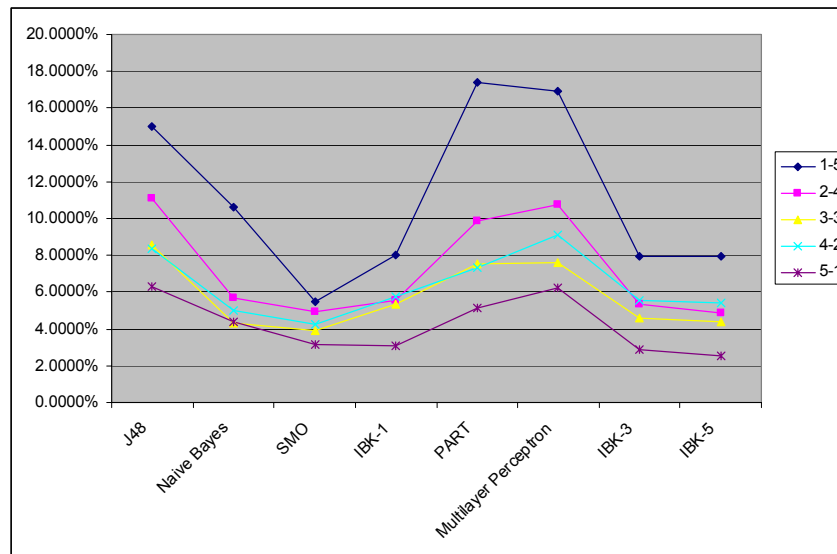


Figura 33 – Gráfico das taxas de erro de x jogos para treino e y jogos para teste.

5.6 Subconjuntos de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes

Esta experiência aclarada na secção 5.2 pressupõe um cenário mais realista, que consistiu na separação dos jogos tendo em consideração as equipas *AT Humboldt*, *Helios* e *Brasil*.

Classif.	ATH/AT H	ATH/Helio s	ATH/Brasi l	Helios/Helio s	Helios/AT H	Helios/Brasi l	Brasil/Brasi l	Brasil/AT H	Brasil/Helio s
ZeroR	89.997%	89.982%	89.982%	89.982%	89.997%	89.982%	89.982%	89.997%	89.982%
OneR	55.669%	57.685%	56.168%	48.892%	59.653%	59.410%	51.842%	54.160%	57.435%
IBK-1	10.253%	3.776%	11.319%	4.451%	4.868%	6.868%	5.268%	7.011%	10.452%
MPerct	17.589%	11.769%	21.695%	7.201%	20.865%	29.247%	12.202%	14.947%	15.686%
SMO	4.151%	2.759%	8.818%	2.317%	6.085%	11.727%	4.451%	7.653%	10.427%
J48	14.605%	12.911%	17.253%	9.168%	19.457%	21.437%	13.102%	16.631%	13.844%
PART	14.855%	16.694%	19.337%	9.685%	19.973%	27.938%	17.970%	17.414%	24.846%
IBK-3	10.187%	3.759%	11.598%	3.134%	4.760%	6.835%	5.384%	7.061%	10.460%
IBK-5	10.287%	3.709%	11.285%	3.051%	4.668%	6.801%	5.168%	6.952%	10.468%
NBayes	12.738%	8.326%	11.819%	3.784%	9.453%	9.427%	8.351%	7.653%	11.277%

Tabela 20 - Taxa de erro de um jogo de treino com n jogos de diferentes equipas.

Para analisar o desempenho dos classificadores nos subconjuntos de um jogo treino/teste da mesma equipa e de um jogo treino/testes de equipas diferentes optou-se, também, pelo *WEKA Explorer* (Anexos 1.13 a 1.21). Nos jogos para teste de equipas diferentes foram aplicados os dois jogos para análise.

A Tabela 20 está estruturada em função dos classificadores e do cenário proposto para esta experiência. Esta tabela mostra que os classificadores que tiveram uma taxa de erro mais baixa foram SMO e IBK-5. Como na experiência feita anteriormente, o classificador SMO teve na maioria das vezes a taxa de erro mais baixa.

Os dados da Tabela 20 são representados pelo gráfico da Figura 34 que apresenta as taxas de erro de todos os classificadores. Na Figura 35 excluíram-se os classificadores *Multilayer Perceptron*, J48 e PART. Estes classificadores não foram seleccionados por apresentarem as taxas de erro mais elevadas face aos restantes classificadores. Dessa forma o gráfico da Figura 35 evidencia as taxas de erro dos outros classificadores.

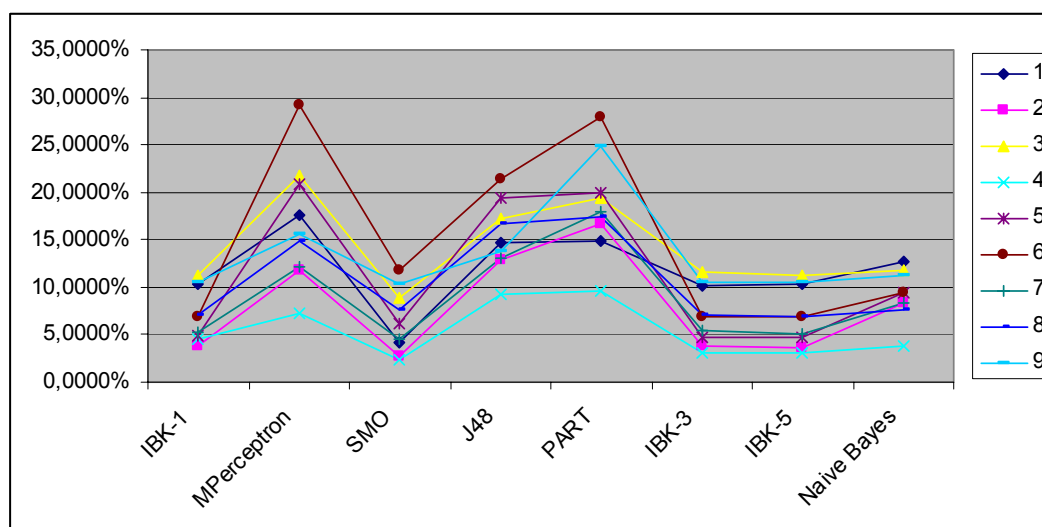


Figura 34 - Gráfico das taxas de erro de um jogo de treino com n jogos de diferentes equipas.

A Figura 35 mostra a distribuição da taxa de erro ao longo dos jogos. Também demonstra que os jogos testes efectuados com a equipa do Brasil, foram os que apresentaram as maiores taxas de erro, possivelmente devido ao facto da equipa Brasil ser uma equipa mais fraca que as restantes equipas *AT Humboldt* e *Helios*.

O classificador SMO, nesta experiência, teve seis vezes a taxa de erro mais baixas e o IBK-5 teve três vezes.

O classificador IBK-1 teve taxas de erro baixas ao longo desta experiência e foi o classificador que nas experiências anteriores (ver 5.3 Subconjuntos 33%, 67% e 100% e ver 5.4 Outras Experiências) obteve as taxas de erro mais baixas. Em função destes resultados realizou-se o teste estatístico para amostras emparelhadas entre SMO e IBK-1.

Para verificar se os resultados obtidos na Tabela 20 por SMO e IBK-1 eram estatisticamente diferentes ao nível da taxa de erro recorreu-se ao SPSS. O teste *Shapiro-Wilk* indicou, para um nível de significância de 5%, que a distribuição dos dados não diferia significativamente de uma distribuição normal. Assim sendo utilizou-se o teste *t-Student* para amostras emparelhadas, com um nível de significância de 5%, que concluiu que não existia diferença estatística entre estes dois classificadores.

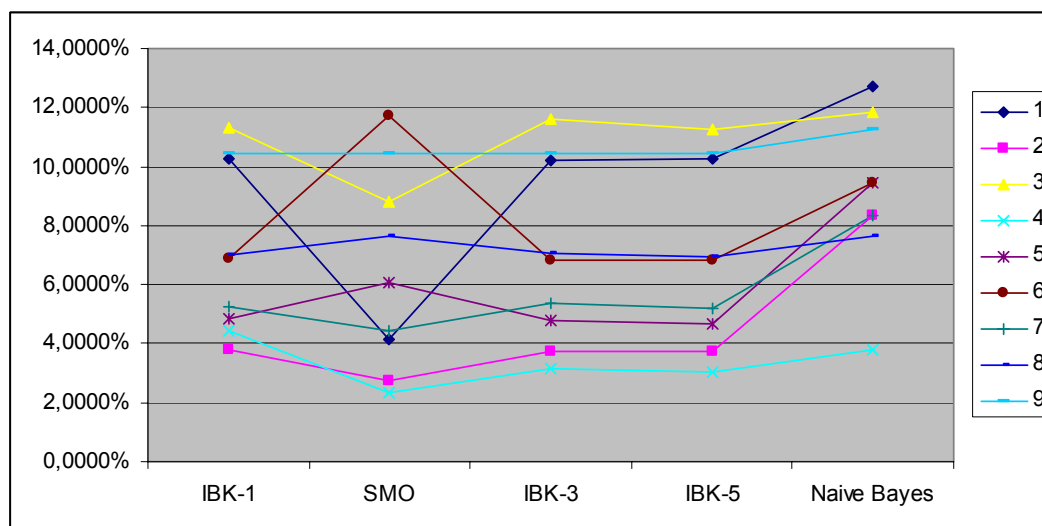


Figura 35 - Gráfico das taxas de erro de um jogo de treino com n jogos de diferentes equipas com os classificadores mais representativos.

Uma vez que IBK-5 apresentou taxas de erro baixas (Tabela 20), efectuou-se o teste *Shapiro-Wilk* para a distribuição dos dados SMO-IBK-5. Este teste indicou, para um nível de significância de 5%, que a distribuição dos dados não diferia significativamente de uma distribuição normal. O teste *t-Student* foi realizado e considerou estatisticamente não significativas as diferenças entre as médias desses classificadores.

Os resultados dos testes *Shapiro-Wilk* e dos testes *t-Student* encontram-se no Anexo 3.2.

Na visualização dos jogos de futebol robótico simulado 2D realizados, para este trabalho, reparou-se que durante a transição das formações da equipa FC Portugal havia alguma confusão nas posições dos jogadores virtuais até que estes se colocassem na

nova formação. Por isso efectuou-se mais uma experiência na tentativa de perceber até que ponto esse período de transição contribuía para a taxa de erro.

Para esta última experiência, desta secção, os classificadores SMO e IBK-1 foram escolhidos por apresentarem as taxas de erro mais baixas em todas as experiências realizadas neste trabalho. Esta experiência consistiu em gerar o *output* das formações observadas *versus* as formações previstas. De forma aleatória a experiência escolhida para gerar o *output* foi um jogo de treino da equipa *AT Humboldt*, com um jogo de teste da equipa *AT Humboldt*. De salientar que todos os jogos de futebol robótico simulado 2D colocados em análise neste trabalho foram observados e classificados quanto à formação que estavam a jogar.

A Tabela 21 apresenta a previsão de SMO e IBK-1 nos intervalos de ciclos (ver 4.2.9 Formações seleccionadas). A coluna **Observada** contém o período de ciclos no qual a equipa FC Portugal jogou em cada formação. As colunas **SMO Prevista** e **IBK-1 Prevista**, respectivamente, contém o período de ciclos no qual foi prevista a formação da equipa FC Portugal. As classes estão codificadas de acordo com a Tabela 12.

Na Tabela 21 estão as falhas de previsão das formações para cada classe tanto para o classificador SMO como para o classificador IBK-1. Este subconjunto pode ser analisado para verificar algum padrão que explique as falhas de previsão das formações.

Classes	Observada	SMO Prevista	IBK-1 Prevista
10	[1, 599]	[1, 625]	[1, 622]
2	[600, 1199]	[626, 1219]	[623, 1219]
3	[1200, 1799]	[1228, 1829]	[1231, 1830]
4	[1800, 2399]	[1830, 2412]	[1831, 2412]
5	[2400, 2998]	[2413, 2999]	[2413, 2999]
6	[2999, 3598]	[3000, 3604]	[3000, 3609]
7	[3599, 4198]	[3605, 4262]	[3610, 4260]
8	[4199, 4798]	[4263, 4850]	[4261, 4831]
9	[4799, 5398]	[4851, 5424]	[4832, 5410]
1	[5399, 6000]	[5425, 5998]	[5411, 5998]

Tabela 21 - Previsão do SMO e do IBK-1.

Como já foi explicado, no sub-capítulo 4.1, a equipa FC Portugal jogou cada jogo com 6000 ciclos de futebol robótico simulado, com dez formações. A alteração para cada formação foi realizada a cada 600 ciclos de jogo. A Tabela 22 revela as falhas de previsão em intervalo de ciclos. Por meio dos registos dessas falhas detectou-se, que a maior parte das falhas de previsão surgiram quando a equipa FC Portugal fazia a

transição de uma formação para outra formação, com mais de 90% de casos para o SMO e cerca de 48% de casos para o IBK-1. Essas falhas de previsão estão destacadas na Tabela 22. A primeira coluna **Classes Observadas** da Tabela 22 refere a classe para qual a equipa FC Portugal foi configurada para jogar, a segunda coluna **SMO** e a terceira coluna **IBK-1** compreendem os períodos de ciclos no qual estes classificadores efectuaram a previsão da classe, a quarta coluna **Classes Previstas** refere a classe que foi prevista pelos classificadores.

Classes Observadas	SMO	IBK-1	Classes Previstas
2	[600, 625]	[600, 622]	10
3	[1200, 1219]	[1200, 1219]	2
3	[1220, 1227]	[1220, 1230]	4
3	-	[1610, 1612]	4
3	-	[1622, 1648]	4
4	[1800, 1829]	[1800, 1830]	3
4	-	[2036, 2125]	3
4	-	[2128, 2167]	3
5	[2400, 2412]	[2400, 2412]	4
5	[2790, 2803]	-	6
6	[2999, 2999]	[2999, 2999]	5
6	-	[3145, 3150]	7
6	-	[3167, 3167]	7
6	-	[3189, 3191]	7
6	-	[3289, 3313]	7
6	-	[3432, 3454]	7
7	[3599, 3604]	[3599, 3609]	6
7	-	[4129, 4150]	8
7	-	[4151, 4198]	9
8	[4199, 4241]	-	7
8	-	[4199, 4250]	7
8	[4242, 4262]	-	9
8	-	[4251, 4256]	7
8	-	[4257, 4260]	9
9	[4799, 4816]	[4799, 4816]	8
9	[4817, 4824]	[4817, 4831]	7
9	[4836, 4850]	-	7
9	-	[4906, 4915]	10
9	-	[4922, 4926]	10
9	-	[5103, 5190]	1
9	-	[5399, 5410]	9
1	[5399, 5415]	-	9
1	[5416, 5424]	-	10

Tabela 22 - Falhas na Previsão do SMO e do IBK-1.

Após analisar os dados da Tabela 22 verificou-se que durante a transição das formações a margem de erro era em média de 25 ciclos. Dado este facto decidiu-se efectuar uma experiência que consistiu em alterar em dois jogos realizados pela equipa FC Portugal a classe observada. Assim foi acrescentada para cada período de jogo observado para cada classe mais 25 ciclos, ou seja, a classe 10 (ver Tabela 12) que compreendia o período [1, 599] passou a compreender o período [1, 624] e assim sucessivamente para as outras classes. Assim sendo o jogo de treino da equipa *AT Humboldt* e o jogo de teste da equipa *AT Humboldt* foram alterados manualmente, sendo estes dois jogos efectuados pela equipa FC Portugal.

Para se comparar com a taxa de erro anterior desta secção fez-se uma experiência, com um jogo de treino da equipa *AT Humboldt* com os 25 ciclos de espera para a mudança da nova formação, com um jogo de teste da equipa *AT Humboldt* com os 25 ciclos de espera para a mudança da nova formação, com os classificadores SMO e IBK-1.

A alteração feita nos subconjuntos de dados diminuiu a taxa de erro dos classificadores SMO e IBK-1, conforme consta na Tabela 23.

Classificadores	Sem espera de 25 ciclos	Com espera de 25 ciclos
SMO	4.1514%	3.5345%
IBK-1	10.2534%	6.1854%

Tabela 23 - Conjunto Treino x Conjunto de Teste para falhas na previsão do SMO e do IBK-1 com e sem espera de 25 ciclos.

Esta experiência foi realizada para identificar até que ponto a taxa de erro seria diferente no período de transição das formações. Por isso o objectivo não foi encontrar uma solução, mas sim identificar um problema e sugerir uma possível solução. E uma possível solução passa por adoptar mais uma classe, que seja identificada como classe de transição de formações.

5.7 Análise Global

Das experiências efectuadas houveram dois classificadores que se destacaram em relação aos restantes o IBK e o SMO.

Para as experiências com os subconjuntos com 33%, 67 e 100% e com o método de amostragem de Validação Cruzada K=10, o IBK-1 foi o que obteve melhores resultados ao nível da taxa de erro comprovado com testes estatísticos.

No indicador tempo de treino o classificador Vizinheiro Mais Próximo obteve o tempo de processamento mais baixo tanto para $K=1$, $K=3$ e $K=5$. No indicador tempo da experiência os classificadores J48 e PART tiveram os tempos de processamento mais baixos.

Nas outras experiências [apenas coordenada x , sem centro de massa, com a posição da bola e com dados não normalizados] com o método de amostragem Validação Cruzada $K=10$, o classificador IBK-1 obteve a melhor taxa de erro em todas as experiências, comprovando o seu desempenho conseguido na experiência realizada da secção 5.3 – Subconjuntos com 33%, 67% e 100%.

Nas experiências realizadas com Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste os modelos foram gerados com um subconjunto de treino e testados com outro subconjunto diferente. Neste formato o SMO foi o classificador que obteve melhor desempenho na taxa de erro em relação ao IBK-1 e ao IBK-5. O teste estatístico feito entre SMO-IBK1, com um nível de significância de 5%, considerou estatisticamente significativa a diferença entre as médias. O teste estatístico feito entre SMO-IBK5, com um nível de significância de 5%, considerou estatisticamente não significativa a diferença entre as médias. Estes testes estatísticos levam a considerar IBK-5 como uma alternativa ao classificador SMO.

Nas experiências realizadas com Subconjunto de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes, no quesito taxa de erro, o SMO comprovou ser o classificador mais indicado quando o modelo é testado com outros subconjuntos diferentes. Neste formato os resultados comparados estatisticamente não indicaram haver diferenças significativas, entre as médias, quando comparado com IBK-1. De salientar a redução da taxa de erro dos classificadores SMO e IBK-1, quando a mudança da classe para a nova formação foi adiada durante um período de 25 ciclos. Esta experiência foi realizada num jogo de treino da equipa *AT Humboldt* com um jogo de teste da equipa *AT Humboldt*. Esta experiência indicia que durante a transição de uma dada formação, os jogadores virtuais necessitam de algum tempo para se posicionarem de forma correcta na nova formação. Por isso uma possível solução seria criar uma classe de transição de uma formação para outra formação.

O factor tempo é importante para a tomada a decisão na escolha de um classificador quando os outros indicadores são semelhantes. Se o objectivo for treinar o modelo antes dos jogos o tempo de treino deixa de ser tão decisivo na escolha do classificador. Mas caso se queira efectuar um novo modelo no decorrer do jogo, então o tempo de treino, é um factor importante a ter em consideração.

Os classificadores que mais se destacaram nas experiências realizadas foram: SMO e IBK para $K=1$, $K=3$ e $K=5$. No entanto nas experiências com o método de amostragem de Validação Cruzada $K=10$ o classificador que teve melhor desempenho foi IBK-1.

O classificador SMO nas experiências citadas nas secções 5.5 e 5.6 desta dissertação revelou ser o classificador mais adequado para jogos de teste diferentes dos quais o modelo não foi criado. Nestas experiências o SMO obteve um desempenho superior a IBK na maioria das experiências. A grande vantagem do SMO é o tempo da experiência ser inferior a IBK. Por outro lado o tempo de treino de IBK é muito inferior a SMO. Assim, se o objectivo for treinar uma equipa com vários jogos da equipa adversária antes do jogo em si, **SMO** é o classificador que melhor desempenho poderá oferecer.

Este trabalho propôs-se em criar um modelo que conseguisse escolher os classificadores com as taxas de erro mais baixas em diferentes cenários para a previsão das formações das equipas no domínio do futebol robótico. As experiências da secção 5.3 – Subconjuntos com 33%, 67% e 100% e da secção 5.4 – Outras Experiências dada à forma como foram apresentadas e face aos resultados das taxas de erro no classificador escolhido serem muito baixas, revelaram não serem experiências realistas para a previsão das formações das equipas, isto se compararmos com as experiências posteriormente realizadas na secção 5.5 – Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste e na secção 5.6 – Subconjuntos de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes que além dos resultados das taxas de erro no classificador escolhido serem baixas, empiricamente são cenários mais realistas.

5.8 Sumário do Capítulo

Este capítulo tem por objectivo a detecção de formações. Para isso apresenta os classificadores que efectuaram as experiências, os métodos de amostragens e as medidas de avaliação dos classificadores. Os resultados das experiências efectuadas referem-se: aos Subconjuntos com 33%, 67% e 100% dos dados; às Outras Experiências [Apenas a Coordenada X, Sem Centro de Massa, Com a Posição da Bola e com os Dados Não Normalizados]; aos Subconjuntos de x Jogos para Treino com y Jogos para Teste e ao Subconjunto de um Jogo Treino/Teste da Mesma Equipa e de um Jogo Treino/Testes de Equipas Diferentes.

Os resultados apontaram o classificador SMO como sendo o mais indicado neste estudo.

O próximo capítulo enuncia o contributo deste trabalho e as perspectivas para a utilização do processo de *Data Mining* em outros domínios.

Capítulo 6

6 CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO

A investigação que se faz em Inteligência Artificial e em Robótica deu origem a uma competição a nível mundial denominada por RoboCup. Os desafios que surgem desta iniciativa motivam a exploração de novas áreas de investigação.

Uma das inspirações iniciais para o RoboCup foi o futebol dando origem ao *RoboCup Soccer* por ser um desporto bastante popular e por apresentar desafios científicos relevantes, tanto ao nível do jogo colectivo (estratégias, tácticas, formações, entre outros) como ao nível individual (remates, posicionamento, entre outros).

O futebol robótico simulado é uma das competições do *RoboCup Soccer* jogado em ligas de duas e de três dimensões. Na liga de simulação 2D, equipas de robôs simulados compostas por 11 agentes competem com regras e estratégias muito semelhantes às de um jogo de futebol real.

6.1 Contribuições

Assumindo a vertente do *Data Mining*, este trabalho teve como objectivo definir uma metodologia de classificação para a identificação das formações utilizadas por uma equipa de futebol robótico simulado (liga de simulação 2D).

Neste estudo foram apresentados os conceitos sobre Futebol Robótico Simulado, a configuração da equipa FC Portugal e um processo de *Data Mining* capaz de solucionar o problema da detecção das formações das equipas no domínio do futebol robótico.

Na preparação de dados – primeira etapa do processo de *Data Mining* – treinou-se a equipa FC Portugal de forma a efectuar cada jogo, de 6000 ciclos, com dez formações distintas. O conjunto de dados foi criado a partir dos *log files* dos seis jogos de futebol robótico simulado realizados entre a equipa FC Portugal e as outras equipas de teste. Nesse conjunto de dados todas as linhas ficaram identificadas com o número do jogo e o respectivo ciclo de cada jogo. Após uma análise preliminar dos dados constatou-se a repetição de ciclos nos jogos; eliminou-se os ciclos repetidos em cada jogo, para que

todos os jogos tivessem o mesmo número de ciclos. Tendo em conta a dinâmica dos jogadores virtuais e a forma como se coordenam e interagem, foram criadas duas novas variáveis (x , y), a partir dos dados disponíveis, que representaram o centro de massa da formação da equipa. De seguida efectuou-se a normalização dos dados das posições dos jogadores virtuais face ao centro de massa. Esta etapa contribuiu para obter um conjunto de dados susceptível de ser aplicado a todos os algoritmos de classificação para a previsão das formações das equipas.

Na redução de dados – segunda etapa do processo de *Data Mining* – seleccionaram-se as variáveis de forma empírica tendo por base o conhecimento do futebol do mundo real e a informação disponível para selecção. Posteriormente, foram delineados os testes a serem realizados na fase da modelação e o tamanho da amostra para cada teste. Os testes delineados foram: subconjuntos de 33%, 67% e 100% com amostragem incremental; outros testes [apenas coordenada x , sem centro de massa, com a posição da bola, com os dados não normalizados] com a totalidade do conjunto de dados; subconjuntos de x jogos para treino com y jogos para teste de forma incremental e subconjuntos de um jogo de treino com um jogo de teste da mesma equipa e de um jogo de treino com os dois jogos de testes de equipas diferentes.

Na modelação – terceira etapa do processo de *Data Mining* – visto que se tratava de um problema de classificação foram seleccionados, de forma empírica, vários algoritmos relevantes para a previsão das formações das equipas. Nas experiências com subconjuntos de 33%, 67% e 100%, assim como nas outras experiências foi aplicado o método de amostragem de Validação Cruzada para $K=10$. Nas experiências com subconjuntos de x jogos para treino com y jogos para teste e nos subconjuntos de um jogo treino/teste da mesma equipa e de um jogo treino/testes de equipas diferentes foi adoptada outra perspectiva em relação ao método de amostragem, o modelo foi treinado e testado em diferentes subconjuntos de jogos. Esta etapa contribuiu na definição dos métodos de amostragem para as experiências e na aplicação dos algoritmos de classificação, nos subconjuntos dos dados das respectivas experiências.

Na análise da solução – quarta e última etapa do processo de *Data Mining* – elegeu-se como principal indicador de avaliação a taxa de erro complementado com o teste estatístico *t-Student* para amostras emparelhadas. Nas experiências com subconjuntos de 33%, 67% e 100% assim como nas outras experiências, o classificador que obteve o melhor desempenho foi o **IBK-1**. Enquanto que nas experiências com subconjuntos de x jogos para treino com y jogos para teste e nos subconjuntos de um jogo treino/teste da mesma equipa e de um jogo treino/testes de equipas diferentes, os classificadores que tiveram os melhores resultados foram o **SMO** e o **IBK-5**, sendo que o **SMO** foi o algoritmo de classificação que se destacou face aos resultados nessas experiências.

Neste trabalho concluiu-se que o classificador mais apropriado para gerar um modelo de previsão antes dos jogos de futebol robótico simulado é o **SMO**.

Deve-se contudo identificar os métodos/algoritmos apropriados para cada tipo de tarefa, aplicar esses métodos a um novo problema de análise de dados, avaliar os resultados e compreender o funcionamento dos métodos estudados de forma a ganhar sensibilidade. Não obstante dos resultados é sempre aconselhável rever todas as análises feitas e não as dar como um facto adquirido.

6.2 Futuros Trabalhos

As etapas de concepção, desenvolvimento e implementação desta investigação foram norteadas pelos conceitos apreendidos sobre o futebol robótico simulado e na disciplina de Extração e Conhecimentos de Dados, do Mestrado em Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão, da Faculdade de Economia da Universidade do Porto. Tal apreensão demonstra o potencial de acção desta disciplina para o projecto RoboCup.

Quanto às perspectivas futuras de desenvolvimento no domínio do futebol robótico recomenda-se:

- a adopção da troca dinâmica de papéis e posicionamento dos jogadores virtuais nos jogos de futebol robótico simulado, realizados pela equipa FC Portugal, para análise e previsão das formações das equipas;
- a detecção de outro comportamento colectivo e/ou individual dos jogadores virtuais incluindo a posição da bola passíveis de serem analisados, utilizando informação de jogos passados;
- a previsão das formações on-line, ou seja, a construção de um modelo de previsão no decorrer dos jogos das equipas no domínio do futebol robótico.

Por último, esta dissertação descreveu o processo de *Data Mining* na expectativa de motivar futuros estudos em outros domínios, como, por exemplo, no marketing. Nesse domínio é inegável a contribuição do *Data Mining* face à quantidade de informação disponível no mercado e, muitas vezes, de fácil acesso através da Internet. Assim, o *Data Mining* contribui para detectar informações relevantes (padrões, associações, anomalias e alterações em repositórios de dados) de forma a identificar, por exemplo, oportunidades de negócios e padrões de comportamentos de consumo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Aizerman et al., 1964a] M.A. Aizerman, E.M. Braverman e L.I. Rozernoer. *Theoretical foundations of the potential function method in pattern recognition learning. Automation and Remote Control*, vol. 25, pp. 821-835, 1964.
- [Aizerman et al., 1964b] M.A. Aizerman, E.M. Braverman e L.I. Rozernoer. *The probability problem of pattern recognition learning and the method of the potential functions. Automation and Remote Control*, vol. 25, pp. 1175-1193, 1964.
- [Berry e Linoff, 1997] M. Berry e G. Linoff. *Data Mining Techniques for Marketing, Sales and Customer Support*. New York: J. Wiley and Sons, 1997.
- [Berthold e Hand, 1999] M. Berthold e D. Hand. *Intelligent Data Analysis - an introduction*. New York: Springer, 1999.
- [Courant e Hilbert. 1970], R. Courant e D. Hilbert. *Methods of Mathematical Physics*, vol. I and II, New York: Wiley Interscience, 1970.
- [Cristianini e Shawe-Taylor, 2000] Nello Cristianini e John Shawe-Taylor. *An Introduction to Support Vector Machines*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [Dalgaard, 2002] Peter Dalgaard. *Introductory Statistics with R*. New York: Springer, 2002.
- [Fayyad et al., 1996] Usama Fayyad, Gregory Piatetski-Shapiro, Padhraic Smyth. *The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data*. In: Communications of the ACM, pp.27-34, November 1996.
- [Giudici, 2003] Paolo Giudici. *Applied Data Mining*. New York: John Wiley & Sons, 2003.
- [Han e Kamber., 2001] Jiawei Han e Micheline Kamber. *Data Mining Concepts and Techniques*. New York: Academic Press, 2001.
- [Hand, 1999] David J. Hand. *Statistics and Data Mining: Intersecting Disciplines*. London: Department of Mathematics, Imperial College, 1999.
- [Hand et al., 2001] David Hand, Heikki Mannila e Padhraic Smyth. *Principles of Data Mining*. Massachusetts: MIT Press, 2001.
- [Hastie et al., 2002] Trevor Hastie, Robert Tibshirani e Jerome Friedman. *The Elements of Statistical Learning – Data Mining, Inference and Prediction*. New York: Springer, 2002.

- [Hill e Hill, 2002] Manuela Magalhães Hill e Andrew Hill. *Investigação por Questionário*. Lisboa: Edições Sílabo, 2002.
- [Jolliffe, 2002] I.T. Jolliffe. *Principal Component Analysis*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 2002.
- [Lau e Reis, 2007] Nuno Lau e Luís Paulo Reis. *FC Portugal – High Level Coordination Methodologies in Soccer Robotics*. In: Lima, Pedro (ed.), Aveiro: Soccer Robotics, ARS. (Em Linha) Acedido em: 01 Set. 2008. **URL**: <<http://www.ieeta.pt/atri/pubs.htm>>.
- [Lesser, 1999] Victor Lesser. *Cooperative Multi-Agent Systems: A Personal View of the State of the Art*. IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, Vol. 11, Nº 1, Janeiro/Fevereiro de 1999.
- [Kitano, 1997] Hiroaki Kitano. *RoboCup: The Robot World Cup Initiative, Proceedings of the 1st International Conference on Autonomous Agent (Agents'97)*. Marina del Ray, The ACM Press, 1997.
- [Madsad, 2002/2003] *Apontamentos das aulas do Mestrado de Análise de Dados e Sistemas de Apoio à Decisão*. Faculdade de Economia da Universidade do Porto 2002/2003.
- [Maroco, 2007] João Maroco. *Análise Estatística*. 3^a ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2007.
- [Mercer, 1909] J. Mercer. *Functions of positive and negative type and their connection with the theory of integral equations*. Philos, Trans. Roy. Soc. London (A), vol. 209, pp. 415-446, 1909.
- [Murteira, 1999] Bento Murteira. *Análise Exploratória de Dados*. Lisboa: McGraw-Hill, 1999.
- [Kantardzic, 2003] Mehmed Kantardzic. *Data Mining. Concepts, Models, Methods, and Algorithms*, Piscataway, NJ: IEEE Press, 2003.
- [Pyle, 1999] Dorian Pyle. *Data Preparation for Data Mining*. New York: Academic Press, 1997.
- [PES, 2008] *Pro Evolution Soccer 2008*. Frankfurt: Konami Digital Entertainment GmbH, 2008.
- [RAPID-I, 2008] Rapid-I. *Data Mining Software: RapidMiner 4.4*. (Em Linha) Acedido: 04 Out 2008. **URL**:<<http://rapid-i.com/>>.
- [Reis, 2003] Luís Paulo Reis. *Coordenação em Sistemas Multi-Agente: Aplicações na Gestão Universitária e Futebol Robótico*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2003. Tese de Doutoramento.

[Reis e Lau, 2001] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *FC Portugal Team Description: RoboCup 2000 Simulation League Champion*. RoboCup-2000: Robot Soccer World Cup IV, Springer Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence, Berlin, Vol. 2019, pp.29-40, 2001.

[Reis e Lau, 2001b] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *How to Give Intelligence to Soccer Playing Agents*. [Em Linha] Acedido: 01 Out 2003. **URL:**<<http://www.fe.up.pt/~lpreis/Individual.ps.zip>, <http://www.ieeta.pt/robocup/>>.

[Reis e Lau, 2001d] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *FCPortugal Home Page*. (Em Linha) Acedido: 01 Out 2003. **URL:** <<http://www.ieeta.pt/robocup/>>.

[Reis e Lau, 2002] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *COACH UNILANG – A Standard Language for Coaching a (Robo) Soccer Team*. RoboCup-2001: Robot Soccer World Cup V, Springer Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence, Berlin: Vol. 2377, pp.183-192, 2002.

[Reis e Lau, 2003] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *FC Portugal 2002 Team Description: Flexible Coordination Techniques*. RoboCup-2002: Robot Soccer World Cup V, Berlin: Springer Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence, 2003.

[Reis e Lau, 2003b] Luís Paulo Reis e Nuno Lau. *FC Portugal 2002 Coach: High Level Coaching of RoboSoccer Games* em Gal Kaminka. RoboCup-2002: Robot Soccer World Cup V, Berlin: Springer Verlag Lecture Notes in Artificial Intelligence, 2003.

[Riedmiller, 2000] Martin Riedmiller. *Karlsruhe Brainstormers 2000 – A Reinforcement Learning Approach to Robotic Soccer*. Proceedings of the Fourth International Workshop on RoboCup. Melbourne, Agosto de 2000.

[RoboCup, 2003] *RoboCup*. by RoboCup Federation, (Em Linha) Acedido: 06 Jul 2003. **URL:**<<http://www.robocup.org/>>, 2003.

[Weiss e Indurkha, 1998] Sholom M. Weiss, Nitin Indurkha. *Predictive Data Mining*, San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1998.

[Soccerserver, 2003] M. Chen, E. Foroughi, S. Heintz, S. Kapetanakis, K. Kostiadis, J. Kummeneje, I. Noda, O. Obst, P. Riley, T. Steffens, Y. Wang, X. Yin. *RoboCup Soccer Server manual for Soccer Server version 7.07 or Latest*. (Em Linha), Acedido: 01 Out 2003. **URL:**<<http://sourceforge.net/projects/sserver>>.

[Stone et al., 2000a] Peter Stone, Patrick Riley, Manuela Veloso. *The CMUnited-99 Champion Simulator Team*, em (Veloso et al., 2000) Manuela Veloso, E. Pagello e H., editores, Kitano. Robocup-99: Robot Soccer World Cup III, Lecture Notes in Artificial Intelligence, pp. 35-48, Springer Verlag, Berlin, 2000.

[Stone, 2002] Peter Stone. *Multiagent Competitions and Research: Lessons from RoboCup and TAC*. Sixth RoboCup International Symposium, Fukuoka, Japão, 2002.

[Tabachnick e Fidell, 1996] B. Tabachnick e L.S. Fidell. *Using Multivariate Statistics*. 3rd ed. New York: Harper Collins, 1996.

[Vapnik, 1999] V. Vapnik. *The nature of statistical learning theory*. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1999.

[Vapnik e Chervonenkis, 1974] V. Vapnik e V.N. Chervonenkis. *Theory of Pattern Recognition*. Nauka, Moscow, 1974.

[Venables e Ripley, 2002] W.N. Venables e B.D. Ripley. *Modern Applied Statistics with S*. 4th .ed. New York: Springer, 2002.

[WEKA, 2008] Weka. *Weka Machine Learning Project*. (em Linha), Acedido: 04 Out 2008. **URL:**<<http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/index.html>>.

[Witten e Frank, 2005] Ian H. Witten e Frank Eibe. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations*. 2nd ed. St. Louis: Morgan Kaufmann, 2005.

ANEXO

Anexo 1 – Testes com Subconjuntos no WEKA Explorer

Anexo 1.1 Subconjunto de 33%

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1200</td><td>10.0033 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9967 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a=1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b=2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10	Time taken to build model: 0.28 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>6623</td><td>55.2101 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>5373</td><td>44.7899 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.5023</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0896</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.2993</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>49.7666 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>99.7663 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.488</td><td>0.052</td><td>0.511</td><td>0.488</td><td>0.5</td><td>1</td></tr><tr><td>0.635</td><td>0.043</td><td>0.62</td><td>0.635</td><td>0.627</td><td>2</td></tr><tr><td>0.323</td><td>0.041</td><td>0.47</td><td>0.323</td><td>0.383</td><td>3</td></tr><tr><td>0.398</td><td>0.04</td><td>0.524</td><td>0.398</td><td>0.453</td><td>4</td></tr><tr><td>0.658</td><td>0.082</td><td>0.472</td><td>0.658</td><td>0.55</td><td>5</td></tr><tr><td>0.419</td><td>0.056</td><td>0.453</td><td>0.419</td><td>0.435</td><td>6</td></tr><tr><td>0.933</td><td>0.021</td><td>0.83</td><td>0.933</td><td>0.878</td><td>7</td></tr><tr><td>0.534</td><td>0.063</td><td>0.485</td><td>0.534</td><td>0.508</td><td>8</td></tr><tr><td>0.275</td><td>0.058</td><td>0.344</td><td>0.275</td><td>0.306</td><td>9</td></tr><tr><td>0.857</td><td>0.041</td><td>0.698</td><td>0.857</td><td>0.769</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>586</td><td>340</td><td>0</td><td>4</td><td>3</td><td>9</td><td>21</td><td>0</td><td>4</td><td>233</td><td> a=1</td></tr><tr><td>380</td><td>762</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>56</td><td> b=2</td></tr><tr><td>21</td><td>46</td><td>388</td><td>109</td><td>85</td><td>94</td><td>65</td><td>200</td><td>131</td><td>61</td><td> c=3</td></tr><tr><td>26</td><td>28</td><td>98</td><td>478</td><td>54</td><td>42</td><td>33</td><td>333</td><td>44</td><td>64</td><td> d=4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td>2</td><td>789</td><td>183</td><td>0</td><td>22</td><td>186</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>10</td><td>22</td><td>40</td><td>3</td><td>363</td><td>502</td><td>34</td><td>2</td><td>192</td><td>31</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>7</td><td>42</td><td>1120</td><td>8</td><td>21</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>146</td><td>258</td><td>24</td><td>31</td><td>50</td><td>641</td><td>50</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>129</td><td>54</td><td>347</td><td>204</td><td>19</td><td>117</td><td>330</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>123</td><td>32</td><td>4</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>1027</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	6623	55.2101 %	Incorrectly Classified Instances	5373	44.7899 %	Kappa statistic	0.5023		Mean absolute error	0.0896		Root mean squared error	0.2993		Relative absolute error	49.7666 %		Root relative squared error	99.7663 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.488	0.052	0.511	0.488	0.5	1	0.635	0.043	0.62	0.635	0.627	2	0.323	0.041	0.47	0.323	0.383	3	0.398	0.04	0.524	0.398	0.453	4	0.658	0.082	0.472	0.658	0.55	5	0.419	0.056	0.453	0.419	0.435	6	0.933	0.021	0.83	0.933	0.878	7	0.534	0.063	0.485	0.534	0.508	8	0.275	0.058	0.344	0.275	0.306	9	0.857	0.041	0.698	0.857	0.769	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	586	340	0	4	3	9	21	0	4	233	a=1	380	762	2	0	0	0	0	0	0	56	b=2	21	46	388	109	85	94	65	200	131	61	c=3	26	28	98	478	54	42	33	333	44	64	d=4	0	0	17	2	789	183	0	22	186	0	e=5	10	22	40	3	363	502	34	2	192	31	f=6	0	0	2	0	7	42	1120	8	21	0	g=7	0	0	146	258	24	31	50	641	50	0	h=8	0	0	129	54	347	204	19	117	330	0	i=9	123	32	4	4	0	0	8	0	0	1027	j=10
Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	6623	55.2101 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	5373	44.7899 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.5023																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0896																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.2993																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	49.7666 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	99.7663 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.488	0.052	0.511	0.488	0.5	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.635	0.043	0.62	0.635	0.627	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.323	0.041	0.47	0.323	0.383	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.398	0.04	0.524	0.398	0.453	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.658	0.082	0.472	0.658	0.55	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.419	0.056	0.453	0.419	0.435	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.933	0.021	0.83	0.933	0.878	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.534	0.063	0.485	0.534	0.508	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.275	0.058	0.344	0.275	0.306	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.857	0.041	0.698	0.857	0.769	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
586	340	0	4	3	9	21	0	4	233	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
380	762	2	0	0	0	0	0	0	56	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
21	46	388	109	85	94	65	200	131	61	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
26	28	98	478	54	42	33	333	44	64	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	17	2	789	183	0	22	186	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10	22	40	3	363	502	34	2	192	31	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	2	0	7	42	1120	8	21	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	146	258	24	31	50	641	50	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	129	54	347	204	19	117	330	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
123	32	4	4	0	0	8	0	0	1027	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 3.24 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11876</td><td>98.9997 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>120</td><td>1.0003 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9889</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0019</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0379</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>1.0753 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>12.6351 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	11876	98.9997 %	Incorrectly Classified Instances	120	1.0003 %	Kappa statistic	0.9889		Mean absolute error	0.0019		Root mean squared error	0.0379		Relative absolute error	1.0753 %		Root relative squared error	12.6351 %		Time taken to build model: 0.33 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11557</td><td>96.3404 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>439</td><td>3.6596 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9593</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0073</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0834</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>4.0726 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>27.7888 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	11557	96.3404 %	Incorrectly Classified Instances	439	3.6596 %	Kappa statistic	0.9593		Mean absolute error	0.0073		Root mean squared error	0.0834		Relative absolute error	4.0726 %		Root relative squared error	27.7888 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	11876	98.9997 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	120	1.0003 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9889																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0379																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	1.0753 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	12.6351 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	11557	96.3404 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	439	3.6596 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9593																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0073																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0834																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	4.0726 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	27.7888 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Total Number of Instances 11996											Total Number of Instances 11996																																																																																																																																																																																																																																																												
=== Detailed Accuracy By Class ===											=== Detailed Accuracy By Class ===																																																																																																																																																																																																																																																												
<table><tr><th>Class</th><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th></tr><tr><td></td><td>0.986</td><td>0.001</td><td>0.993</td><td>0.986</td><td>0.99</td><td>0.994</td></tr><tr><td>1</td><td>0.995</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.995</td><td>0.993</td><td>0.998</td></tr><tr><td>2</td><td>0.994</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.994</td><td>0.995</td><td>0.998</td></tr><tr><td>3</td><td>0.996</td><td>0.001</td><td>0.989</td><td>0.996</td><td>0.993</td><td>0.998</td></tr><tr><td>4</td><td>0.996</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.996</td><td>0.997</td><td>0.998</td></tr><tr><td>5</td><td>0.998</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>0.999</td></tr><tr><td>6</td><td>0.986</td><td>0.004</td><td>0.966</td><td>0.986</td><td>0.976</td><td>0.999</td></tr><tr><td>7</td><td>0.962</td><td>0.002</td><td>0.984</td><td>0.962</td><td>0.973</td><td>0.999</td></tr><tr><td>8</td><td>0.992</td><td>0.001</td><td>0.988</td><td>0.992</td><td>0.99</td><td>0.996</td></tr><tr><td>9</td><td>0.996</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.996</td><td>0.996</td><td>0.998</td></tr><tr><td>10</td><td>Weighted Avg.</td><td>0.99</td><td>0.001</td><td>0.99</td><td>0.99</td><td>0.998</td></tr></table>											Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area		0.986	0.001	0.993	0.986	0.99	0.994	1	0.995	0.001	0.992	0.995	0.993	0.998	2	0.994	0.001	0.995	0.994	0.995	0.998	3	0.996	0.001	0.989	0.996	0.993	0.998	4	0.996	0	0.998	0.996	0.997	0.998	5	0.998	0	0.998	0.998	0.998	0.999	6	0.986	0.004	0.966	0.986	0.976	0.999	7	0.962	0.002	0.984	0.962	0.973	0.999	8	0.992	0.001	0.988	0.992	0.99	0.996	9	0.996	0	0.997	0.996	0.996	0.998	10	Weighted Avg.	0.99	0.001	0.99	0.99	0.998	<table><tr><th>Class</th><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td></td><td>0.963</td><td>0.002</td><td>0.984</td><td>0.963</td><td>0.973</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>0.975</td><td>0.003</td><td>0.975</td><td>0.975</td><td>0.975</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>0.975</td><td>0.009</td><td>0.924</td><td>0.975</td><td>0.949</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>0.927</td><td>0.003</td><td>0.975</td><td>0.927</td><td>0.95</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td>0.97</td><td>0.007</td><td>0.941</td><td>0.97</td><td>0.955</td><td>5</td></tr><tr><td></td><td>0.939</td><td>0.002</td><td>0.98</td><td>0.939</td><td>0.959</td><td>6</td></tr><tr><td></td><td>0.981</td><td>0.006</td><td>0.948</td><td>0.981</td><td>0.964</td><td>7</td></tr><tr><td></td><td>0.946</td><td>0.003</td><td>0.972</td><td>0.946</td><td>0.959</td><td>8</td></tr><tr><td></td><td>0.973</td><td>0.004</td><td>0.968</td><td>0.973</td><td>0.97</td><td>9</td></tr><tr><td></td><td>0.986</td><td>0.003</td><td>0.972</td><td>0.986</td><td>0.979</td><td>10</td></tr></table>											Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class		0.963	0.002	0.984	0.963	0.973	1		0.975	0.003	0.975	0.975	0.975	2		0.975	0.009	0.924	0.975	0.949	3		0.927	0.003	0.975	0.927	0.95	4		0.97	0.007	0.941	0.97	0.955	5		0.939	0.002	0.98	0.939	0.959	6		0.981	0.006	0.948	0.981	0.964	7		0.946	0.003	0.972	0.946	0.959	8		0.973	0.004	0.968	0.973	0.97	9		0.986	0.003	0.972	0.986	0.979	10																																																																																	
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.986	0.001	0.993	0.986	0.99	0.994																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0.995	0.001	0.992	0.995	0.993	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	0.994	0.001	0.995	0.994	0.995	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	0.996	0.001	0.989	0.996	0.993	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	0.996	0	0.998	0.996	0.997	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	0.998	0	0.998	0.998	0.998	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	0.986	0.004	0.966	0.986	0.976	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	0.962	0.002	0.984	0.962	0.973	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	0.992	0.001	0.988	0.992	0.99	0.996																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	0.996	0	0.997	0.996	0.996	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	Weighted Avg.	0.99	0.001	0.99	0.99	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.963	0.002	0.984	0.963	0.973	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.975	0.003	0.975	0.975	0.975	2																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.975	0.009	0.924	0.975	0.949	3																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.927	0.003	0.975	0.927	0.95	4																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.97	0.007	0.941	0.97	0.955	5																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.939	0.002	0.98	0.939	0.959	6																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.981	0.006	0.948	0.981	0.964	7																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.946	0.003	0.972	0.946	0.959	8																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.973	0.004	0.968	0.973	0.97	9																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.986	0.003	0.972	0.986	0.979	10																																																																																																																																																																																																																																																																	
=== Confusion Matrix ===											=== Confusion Matrix ===																																																																																																																																																																																																																																																												
<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1183</td><td>5</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>1</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1</td><td>1194</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>1193</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>1195</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>1194</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1197</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>1183</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>40</td><td>1154</td><td>3</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>3</td><td>1190</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1193</td><td>j = 10</td></tr></table>											a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1183	5	0	2	0	0	0	0	9	1	a = 1	1	1194	2	0	0	0	0	0	0	3	b = 2	1	3	1193	3	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	3	1195	1	0	0	0	1	0	d = 4	0	0	0	4	1194	0	0	1	0	0	e = 5	0	0	0	0	1	1197	1	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	2	1183	15	0	0	g = 7	0	0	0	3	0	0	40	1154	3	0	h = 8	5	0	0	1	0	0	1	3	1190	0	i = 9	1	2	1	0	0	0	0	0	1	1193	j = 10	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1156</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>38</td><td>6</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>2</td><td>1170</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>28</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>30</td><td>1170</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>88</td><td>1112</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>28</td><td>1163</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>73</td><td>1126</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>23</td><td>1177</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>65</td><td>1135</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>33</td><td>1167</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>17</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1181</td><td>j = 10</td></tr></table>											a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1156	0	0	0	0	0	0	0	38	6	a = 1	2	1170	0	0	0	0	0	0	0	28	b = 2	0	30	1170	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	88	1112	0	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	8	28	1163	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	73	1126	0	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	65	1135	0	0	h = 8	0	0	0	0	0	0	0	33	1167	0	i = 9	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	j = 10
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																													
1183	5	0	2	0	0	0	0	9	1	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																													
1	1194	2	0	0	0	0	0	0	3	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																													
1	3	1193	3	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	3	1195	1	0	0	0	1	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	4	1194	0	0	1	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	1	1197	1	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	2	1183	15	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	3	0	0	40	1154	3	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																													
5	0	0	1	0	0	1	3	1190	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																													
1	2	1	0	0	0	0	0	1	1193	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																													
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																													
1156	0	0	0	0	0	0	0	38	6	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																													
2	1170	0	0	0	0	0	0	0	28	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																													
0	30	1170	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	88	1112	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	8	28	1163	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	73	1126	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	65	1135	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	0	33	1167	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																													
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																													
SMO											k-Nearest Neighbor - IBK - K=1																																																																																																																																																																																																																																																												
Time taken to build model: 7.13 seconds											Test mode: 10-fold cross-validation																																																																																																																																																																																																																																																												
=== Stratified cross-validation ===											=== Classifier model (full training set) ===																																																																																																																																																																																																																																																												
=== Summary ===											IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification																																																																																																																																																																																																																																																												
Correctly Classified Instances 11815 98.4912 %											Time taken to build model: 0 seconds																																																																																																																																																																																																																																																												
Incorrectly Classified Instances 181 1.5088 %											=== Stratified cross-validation ===																																																																																																																																																																																																																																																												
Kappa statistic 0.9832											=== Summary ===																																																																																																																																																																																																																																																												
Mean absolute error 0.1601											Correctly Classified Instances 11935 99.4915 %																																																																																																																																																																																																																																																												
Root mean squared error 0.2717											Incorrectly Classified Instances 61 0.5085 %																																																																																																																																																																																																																																																												
Relative absolute error 88.9261 %											Kappa statistic 0.9943																																																																																																																																																																																																																																																												
Root relative squared error 90.5705 %											Mean absolute error 0.0011																																																																																																																																																																																																																																																												
Total Number of Instances 11996											Root mean squared error 0.024																																																																																																																																																																																																																																																												
=== Detailed Accuracy By Class ===											Relative absolute error 0.6193 %																																																																																																																																																																																																																																																												
<table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.985</td><td>0</td><td>1</td><td>0.985</td><td>0.992</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>0.987</td><td>0.001</td><td>0.987</td><td>0.987</td><td>0.987</td><td>0.998</td><td>2</td></tr><tr><td>0.987</td><td>0.002</td><td>0.981</td><td>0.987</td><td>0.984</td><td>0.998</td><td>3</td></tr><tr><td>0.981</td><td>0.002</td><td>0.986</td><td>0.981</td><td>0.983</td><td>0.998</td><td>4</td></tr><tr><td>0.986</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.986</td><td>0.992</td><td>1</td><td>5</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0.001</td><td>0.99</td><td>0.999</td><td>0.995</td><td>0.999</td><td>6</td></tr><tr><td>0.983</td><td>0.005</td><td>0.957</td><td>0.983</td><td>0.97</td><td>0.997</td><td>7</td></tr><tr><td>0.956</td><td>0.002</td><td>0.979</td><td>0.956</td><td>0.967</td><td>0.996</td><td>8</td></tr><tr><td>0.986</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.986</td><td>0.985</td><td>0.998</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td>0.001</td><td>0.987</td><td>1</td><td>0.993</td><td>0.999</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.985</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.998</td></tr></table>											TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.985	0	1	0.985	0.992	0.999	1	0.987	0.001	0.987	0.987	0.987	0.998	2	0.987	0.002	0.981	0.987	0.984	0.998	3	0.981	0.002	0.986	0.981	0.983	0.998	4	0.986	0	0.999	0.986	0.992	1	5	0.999	0.001	0.99	0.999	0.995	0.999	6	0.983	0.005	0.957	0.983	0.97	0.997	7	0.956	0.002	0.979	0.956	0.967	0.996	8	0.986	0.002	0.985	0.986	0.985	0.998	9	1	0.001	0.987	1	0.993	0.999	10	Weighted Avg.	0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998	Root relative squared error 7.988 %																																																																																																																																																																								
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.985	0	1	0.985	0.992	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.987	0.001	0.987	0.987	0.987	0.998	2																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.987	0.002	0.981	0.987	0.984	0.998	3																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.981	0.002	0.986	0.981	0.983	0.998	4																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.986	0	0.999	0.986	0.992	1	5																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.999	0.001	0.99	0.999	0.995	0.999	6																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.983	0.005	0.957	0.983	0.97	0.997	7																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.956	0.002	0.979	0.956	0.967	0.996	8																																																																																																																																																																																																																																																																	
0.986	0.002	0.985	0.986	0.985	0.998	9																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0.001	0.987	1	0.993	0.999	10																																																																																																																																																																																																																																																																	
Weighted Avg.	0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																	
=== Confusion Matrix ===											Total Number of Instances 11996																																																																																																																																																																																																																																																												
<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1182</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>18</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr></table>											a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1182	0	0	0	0	0	0	0	18	0	a = 1	=== Detailed Accuracy By Class ===																																																																																																																																																																																																																																						
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																													
1182	0	0	0	0	0	0	0	18	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																													
<table><tr><th>Class</th><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th></tr><tr><td></td><td>0.998</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td></tr><tr><td>1</td><td>0.998</td><td>0</td><td>1</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td></tr><tr><td>2</td><td>0.999</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>0</td><td>0.998</td><td>1</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>0.998</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td></tr><tr><td>5</td><td>0.999</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>0.993</td><td>0.004</td><td>0.966</td><td>0.993</td><td>0.979</td><td>0.999</td></tr><tr><td>7</td><td>0.964</td><td>0.001</td><td>0.993</td><td>0.964</td><td>0.978</td><td>1</td></tr><tr><td>8</td><td>0.999</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>1</td><td>0</td><td>0.999</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>10</td><td>Weighted Avg.</td><td>0.995</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.995</td><td>0.995</td></tr></table>											Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area		0.998	0	0.999	0.998	0.999	0.999	1	0.998	0	1	0.998	0.999	0.999	2	0.999	0	0.999	0.999	0.999	1	3	1	0	0.998	1	0.999	1	4	0.998	0	0.999	0.998	0.999	0.999	5	0.999	0	0.998	0.999	0.999	1	6	0.993	0.004	0.966	0.993	0.979	0.999	7	0.964	0.001	0.993	0.964	0.978	1	8	0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	9	1	0	0.999	1	1	1	10	Weighted Avg.	0.995	0.001	0.995	0.995	0.995	=== Confusion Matrix ===																																																																																																																																																																								
Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area																																																																																																																																																																																																																																																																	
	0.998	0	0.999	0.998	0.999	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0.998	0	1	0.998	0.999	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	0.999	0	0.999	0.999	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	1	0	0.998	1	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	0.998	0	0.999	0.998	0.999	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	0.999	0	0.998	0.999	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	0.993	0.004	0.966	0.993	0.979	0.999																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	0.964	0.001	0.993	0.964	0.978	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	0.999	0	0.998	0.999	0.998	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	1	0	0.999	1	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	Weighted Avg.	0.995	0.001	0.995	0.995	0.995																																																																																																																																																																																																																																																																	
<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1182</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>18</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr></table>											a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1182	0	0	0	0	0	0	0	18	0	a = 1	<table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1156</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>38</td><td>6</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>2</td><td>1170</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>28</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>30</td><td>1170</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>88</td><td>1112</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>28</td><td>1163</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>73</td><td>1126</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>23</td><td>1177</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>65</td><td>1135</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>33</td><td>1167</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>17</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1181</td><td>j = 10</td></tr></table>											a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1156	0	0	0	0	0	0	0	38	6	a = 1	2	1170	0	0	0	0	0	0	0	28	b = 2	0	30	1170	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	88	1112	0	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	8	28	1163	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	73	1126	0	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	65	1135	0	0	h = 8	0	0	0	0	0	0	0	33	1167	0	i = 9	17	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	j = 10																																																																																																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																													
1182	0	0	0	0	0	0	0	18	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																													
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																													
1156	0	0	0	0	0	0	0	38	6	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																													
2	1170	0	0	0	0	0	0	0	28	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																													
0	30	1170	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	88	1112	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	8	28	1163	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	73	1126	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	65	1135	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	0	33	1167	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																													
17	0	0	0	0	0	0	0	0	1181	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																													

<pre>0 1184 0 0 0 0 0 0 0 16 b=2 0 16 1184 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 23 1177 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 17 1182 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 1198 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 12 1180 8 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 53 1147 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 17 1183 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1198 0 0 0 0 0 0 0 0 2 0 a=1 0 1198 1 0 0 0 0 0 0 0 1 b=2 0 0 1199 1 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 0 1200 0 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 1 1197 1 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 1198 0 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 1 1191 8 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 0 42 1157 1 0 h=8 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1199 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>
<i>PART</i>	<i>Multilayer Perceptron</i>
Time taken to build model: 7.48 seconds	Time taken to build model: 282.59 seconds
==== Stratified cross-validation ====	==== Stratified cross-validation ====
==== Summary ====	==== Summary ====
Correctly Classified Instances 11878 99.0163 %	Correctly Classified Instances 11925 99.4081 %
Incorrectly Classified Instances 118 0.9837 %	Incorrectly Classified Instances 71 0.5919 %
Kappa statistic 0.9891	Kappa statistic 0.9934
Mean absolute error 0.002	Mean absolute error 0.0019
Root mean squared error 0.0392	Root mean squared error 0.0265
Relative absolute error 1.1309 %	Relative absolute error 1.0421 %
Root relative squared error 13.0702 %	Root relative squared error 8.8331 %
Total Number of Instances 11996	Total Number of Instances 11996
==== Detailed Accuracy By Class ====	==== Detailed Accuracy By Class ====
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area
0.995 0 0.998 0.995 0.997 1	Class 0.999 0 0.998 0.999 0.999 1 1
0.994 0.001 0.994 0.994 0.994 2	0.997 0 0.996 0.997 0.996 1 2
0.988 0.001 0.992 0.988 0.99 3	0.998 0 0.999 0.998 0.998 1 3
0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 4	0.999 0 0.997 0.999 0.998 1 4
0.995 0.001 0.994 0.995 0.995 5	0.997 0 0.998 0.997 0.998 1 5
0.996 0 0.996 0.996 0.996 6	0.998 0 0.998 0.998 0.998 1 6
0.988 0.004 0.962 0.988 0.975 7	0.978 0.002 0.98 0.978 0.979 1 7
0.962 0.001 0.986 0.962 0.974 8	0.98 0.002 0.978 0.98 0.979 1 8
0.994 0.001 0.99 0.994 0.992 9	0.997 0 0.998 0.997 0.997 1 9
0.999 0 0.998 0.999 0.999 10	0.997 0 0.997 0.997 0.997 1 10
==== Confusion Matrix ====	Weighted Avg. 0.994 0.001 0.994 0.994 0.994 1
a b c d e f g h i j <-- classified as	==== Confusion Matrix ====
1194 0 0 0 0 0 0 0 0 6 0 a=1	a b c d e f g h i j <-- classified as
1 1193 2 0 2 0 0 0 0 2 b=2	1199 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 a=1
0 6 1185 7 1 0 0 0 1 0 c=3	0 1196 1 0 0 0 0 0 0 3 b=2
0 0 7 1190 1 0 0 0 2 0 d=4	0 2 1197 1 0 0 0 0 0 0 c=3
0 0 1 3 1193 1 0 0 1 0 e=5	0 0 0 1199 1 0 0 0 0 0 d=4
0 0 0 0 3 1194 1 0 1 0 f=6	0 0 0 3 1196 0 0 0 0 0 e=5
1 0 0 0 0 4 1185 9 1 0 g=7	0 0 0 0 1 1197 1 0 0 0 f=6
0 0 0 0 0 0 46 1154 0 0 h=8	0 0 0 0 0 2 1174 24 0 0 g=7
0 0 0 0 0 0 0 7 1193 0 i=9	0 0 0 0 0 0 23 1176 1 0 h=8
0 1 0 0 0 0 0 0 0 1197 j=10	2 0 0 0 0 0 0 2 1196 0 i=9
	0 3 0 0 0 0 0 0 0 1195 j=10

<i>k</i>-Nearest Neighbor - IBK - K=3	<i>k</i>-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation	Test mode: 10-fold cross-validation
==== Classifier model (full training set) ====	==== Classifier model (full training set) ====
IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification	IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification
Time taken to build model: 0 seconds	Time taken to build model: 0.02 seconds

=== Stratified cross-validation ===									
=== Summary ===									
Correctly Classified Instances	11924		99.3998 %						
Incorrectly Classified Instances	72		0.6002 %						
Kappa statistic	0.9933								
Mean absolute error	0.0013								
Root mean squared error	0.0256								
Relative absolute error	0.7226 %								
Root relative squared error	8.527 %								
Total Number of Instances	11996								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class			
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	1			
0.995	0	0.999	0.995	0.997	1	2			
0.999	0	0.998	0.999	0.999	1	3			
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	4			
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	5			
0.999	0	0.998	0.999	0.999	1	6			
0.992	0.004	0.965	0.992	0.978	1	7			
0.963	0.001	0.993	0.963	0.978	1	8			
0.998	0	0.996	0.998	0.997	1	9			
0.999	0	0.997	0.999	0.998	1	10			
Weighted Avg.	0.994	0.001	0.994	0.994	0.994	1			
=== Confusion Matrix ===									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j <-- classified as
1197	0	0	0	0	0	0	0	3	0 a=1
0	1194	2	0	0	0	0	0	0	4 b=2
0	0	1199	1	0	0	0	0	0	0 c=3
0	0	0	1199	1	0	0	0	0	0 d=4
0	0	0	2	1197	0	0	0	0	0 e=5
0	0	0	0	1	1198	0	0	0	0 f=6
0	0	0	0	0	2	1190	8	0	0 g=7
0	0	0	0	0	0	43	1155	2	0 h=8
2	0	0	0	0	0	0	0	1198	0 i=9
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1197 j=10

=== Stratified cross-validation ===									
=== Summary ===									
Correctly Classified Instances	11918		99.3498 %						
Incorrectly Classified Instances	78		0.6502 %						
Kappa statistic	0.9928								
Mean absolute error	0.0015								
Root mean squared error	0.0268								
Relative absolute error	0.8304 %								
Root relative squared error	8.9496 %								
Total Number of Instances	11996								
=== Detailed Accuracy By Class ===									
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class			
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	1			
0.995	0	0.998	0.995	0.997	1	2			
0.998	0	0.999	0.998	0.998	1	3			
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	4			
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	5			
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	6			
0.991	0.004	0.964	0.991	0.977	1	7			
0.961	0.001	0.991	0.961	0.976	1	8			
0.997	0.001	0.995	0.997	0.996	1	9			
1	0	0.996	1	0.998	1	10			
Weighted Avg.	0.993	0.001	0.994	0.993	0.993	1			
=== Confusion Matrix ===									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j <-- classified as
1197	0	0	0	0	0	0	0	3	0 a=1
0	1194	1	0	0	0	0	0	0	5 b=2
0	2	1197	1	0	0	0	0	0	0 c=3
0	0	0	1199	1	0	0	0	0	0 d=4
0	0	0	2	1197	0	0	0	0	0 e=5
0	0	0	0	1	1198	0	0	0	0 f=6
0	0	0	0	0	3	1189	8	0	0 g=7
0	0	0	0	0	0	44	1153	3	0 h=8
2	0	0	0	0	0	0	2	1196	0 i=9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198 j=10

Anexo 1.2 Subconjunto de 67%

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>2402</td><td>10.0108 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>21592</td><td>89.9892 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2402</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>2399</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>2397</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>2396</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	2402	10.0108 %	Incorrectly Classified Instances	21592	89.9892 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	2399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	2397	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.69 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>13035</td><td>54.3261 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10959</td><td>45.6739 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4925</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0913</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3022</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>50.7488 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100.746 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.379</td><td>0.05</td><td>0.457</td><td>0.379</td><td>0.415</td><td>1</td></tr><tr><td>0.603</td><td>0.062</td><td>0.518</td><td>0.603</td><td>0.558</td><td>2</td></tr><tr><td>0.375</td><td>0.053</td><td>0.44</td><td>0.375</td><td>0.405</td><td>3</td></tr><tr><td>0.556</td><td>0.045</td><td>0.58</td><td>0.556</td><td>0.568</td><td>4</td></tr><tr><td>0.52</td><td>0.054</td><td>0.515</td><td>0.52</td><td>0.518</td><td>5</td></tr><tr><td>0.714</td><td>0.053</td><td>0.601</td><td>0.714</td><td>0.653</td><td>6</td></tr><tr><td>0.735</td><td>0.036</td><td>0.697</td><td>0.735</td><td>0.715</td><td>7</td></tr><tr><td>0.405</td><td>0.065</td><td>0.408</td><td>0.405</td><td>0.406</td><td>8</td></tr><tr><td>0.448</td><td>0.048</td><td>0.507</td><td>0.448</td><td>0.476</td><td>9</td></tr><tr><td>0.697</td><td>0.041</td><td>0.653</td><td>0.697</td><td>0.675</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>911</td><td>506</td><td>184</td><td>141</td><td>20</td><td>94</td><td>62</td><td>240</td><td>28</td><td>216</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>365</td><td>1448</td><td>51</td><td>14</td><td>18</td><td>54</td><td>25</td><td>318</td><td>9</td><td>98</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>190</td><td>200</td><td>900</td><td>468</td><td>50</td><td>47</td><td>37</td><td>385</td><td>84</td><td>39</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>123</td><td>56</td><td>455</td><td>1335</td><td>17</td><td>24</td><td>16</td><td>338</td><td>15</td><td>21</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>15</td><td>30</td><td>27</td><td>21</td><td>1247</td><td>440</td><td>399</td><td>27</td><td>189</td><td>4</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>20</td><td>37</td><td>34</td><td>1</td><td>300</td><td>1712</td><td>38</td><td>14</td><td>233</td><td>8</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>6</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>438</td><td>117</td><td>1763</td><td>0</td><td>50</td><td>25</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>209</td><td>449</td><td>304</td><td>285</td><td>30</td><td>54</td><td>63</td><td>972</td><td>34</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>9</td><td>13</td><td>88</td><td>35</td><td>284</td><td>249</td><td>88</td><td>82</td><td>1076</td><td>476</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>145</td><td>53</td><td>2</td><td>0</td><td>16</td><td>56</td><td>40</td><td>8</td><td>405</td><td>1671</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	13035	54.3261 %	Incorrectly Classified Instances	10959	45.6739 %	Kappa statistic	0.4925		Mean absolute error	0.0913		Root mean squared error	0.3022		Relative absolute error	50.7488 %		Root relative squared error	100.746 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.379	0.05	0.457	0.379	0.415	1	0.603	0.062	0.518	0.603	0.558	2	0.375	0.053	0.44	0.375	0.405	3	0.556	0.045	0.58	0.556	0.568	4	0.52	0.054	0.515	0.52	0.518	5	0.714	0.053	0.601	0.714	0.653	6	0.735	0.036	0.697	0.735	0.715	7	0.405	0.065	0.408	0.405	0.406	8	0.448	0.048	0.507	0.448	0.476	9	0.697	0.041	0.653	0.697	0.675	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	911	506	184	141	20	94	62	240	28	216	a = 1	365	1448	51	14	18	54	25	318	9	98	b = 2	190	200	900	468	50	47	37	385	84	39	c = 3	123	56	455	1335	17	24	16	338	15	21	d = 4	15	30	27	21	1247	440	399	27	189	4	e = 5	20	37	34	1	300	1712	38	14	233	8	f = 6	6	1	0	0	438	117	1763	0	50	25	g = 7	209	449	304	285	30	54	63	972	34	0	h = 8	9	13	88	35	284	249	88	82	1076	476	i = 9	145	53	2	0	16	56	40	8	405	1671	j = 10
Correctly Classified Instances	2402	10.0108 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	21592	89.9892 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2402	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2397	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	13035	54.3261 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10959	45.6739 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4925																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0913																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	50.7488 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100.746 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.379	0.05	0.457	0.379	0.415	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.603	0.062	0.518	0.603	0.558	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.375	0.053	0.44	0.375	0.405	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.556	0.045	0.58	0.556	0.568	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.52	0.054	0.515	0.52	0.518	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.714	0.053	0.601	0.714	0.653	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.735	0.036	0.697	0.735	0.715	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.405	0.065	0.408	0.405	0.406	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.448	0.048	0.507	0.448	0.476	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.697	0.041	0.653	0.697	0.675	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
911	506	184	141	20	94	62	240	28	216	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
365	1448	51	14	18	54	25	318	9	98	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
190	200	900	468	50	47	37	385	84	39	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
123	56	455	1335	17	24	16	338	15	21	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15	30	27	21	1247	440	399	27	189	4	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
20	37	34	1	300	1712	38	14	233	8	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
6	1	0	0	438	117	1763	0	50	25	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
209	449	304	285	30	54	63	972	34	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	13	88	35	284	249	88	82	1076	476	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
145	53	2	0	16	56	40	8	405	1671	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 7.89 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23809</td><td>99.229 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>185</td><td>0.771 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9914</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0017</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0358</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>0.9268 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>11.9209 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ====	Correctly Classified Instances	23809	99.229 %	Incorrectly Classified Instances	185	0.771 %	Kappa statistic	0.9914		Mean absolute error	0.0017		Root mean squared error	0.0358		Relative absolute error	0.9268 %		Root relative squared error	11.9209 %		Total Number of Instances	23994		Time taken to build model: 0.74 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23192</td><td>96.6575 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>802</td><td>3.3425 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9629</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0067</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0799</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>3.7167 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>26.6275 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ====	Correctly Classified Instances	23192	96.6575 %	Incorrectly Classified Instances	802	3.3425 %	Kappa statistic	0.9629		Mean absolute error	0.0067		Root mean squared error	0.0799		Relative absolute error	3.7167 %		Root relative squared error	26.6275 %		Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Correctly Classified Instances	23809	99.229 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	185	0.771 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9914																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0358																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	0.9268 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	11.9209 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	23192	96.6575 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	802	3.3425 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9629																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0067																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0799																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	3.7167 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	26.6275 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

<table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.995</td><td>0</td><td>0.996</td><td>0.995</td><td>0.995</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>0.991</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.991</td><td>0.991</td><td>0.996</td><td>2</td></tr><tr><td>0.99</td><td>0.001</td><td>0.989</td><td>0.99</td><td>0.99</td><td>0.997</td><td>3</td></tr><tr><td>0.993</td><td>0.001</td><td>0.994</td><td>0.993</td><td>0.993</td><td>0.998</td><td>4</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.995</td><td>0.997</td><td>0.998</td><td>5</td></tr><tr><td>0.997</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.997</td><td>0.997</td><td>0.999</td><td>6</td></tr><tr><td>0.991</td><td>0.003</td><td>0.978</td><td>0.991</td><td>0.984</td><td>0.998</td><td>7</td></tr><tr><td>0.977</td><td>0.001</td><td>0.99</td><td>0.977</td><td>0.983</td><td>0.999</td><td>8</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0.001</td><td>0.993</td><td>0.995</td><td>0.994</td><td>0.998</td><td>9</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.996</td><td>0.999</td><td>0.997</td><td>1</td><td>10</td></tr><tr><td colspan="7">Weighted Avg. 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 0.992 0.998</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2389</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>0</td><td>2379</td><td>13</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>3</td><td>16</td><td>2376</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>13</td><td>2382</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>2388</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2391</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>2379</td><td>16</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>51</td><td>2344</td><td>5</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>2388</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2393</td><td>j = 10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.995	0	0.996	0.995	0.995	0.999	1	0.991	0.001	0.992	0.991	0.991	0.996	2	0.99	0.001	0.989	0.99	0.99	0.997	3	0.993	0.001	0.994	0.993	0.993	0.998	4	0.995	0	0.998	0.995	0.997	0.998	5	0.997	0	0.997	0.997	0.997	0.999	6	0.991	0.003	0.978	0.991	0.984	0.998	7	0.977	0.001	0.99	0.977	0.983	0.999	8	0.995	0.001	0.993	0.995	0.994	0.998	9	0.999	0	0.996	0.999	0.997	1	10	Weighted Avg. 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 0.992 0.998							a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2389	1	0	0	0	0	0	0	12	0	a = 1	0	2379	13	0	0	0	0	0	0	8	b = 2	3	16	2376	4	0	0	0	0	0	1	c = 3	2	0	13	2382	2	0	0	0	0	1	d = 4	0	0	0	9	2388	2	0	0	0	0	e = 5	1	0	0	0	2	2391	3	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	5	2379	16	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	51	2344	5	0	h = 8	3	0	0	1	1	0	0	7	2388	0	i = 9	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2393	j = 10	<table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.968</td><td>0.002</td><td>0.986</td><td>0.968</td><td>0.977</td><td>1</td></tr><tr><td>0.976</td><td>0.003</td><td>0.971</td><td>0.976</td><td>0.974</td><td>2</td></tr><tr><td>0.971</td><td>0.007</td><td>0.942</td><td>0.971</td><td>0.956</td><td>3</td></tr><tr><td>0.952</td><td>0.003</td><td>0.972</td><td>0.952</td><td>0.962</td><td>4</td></tr><tr><td>0.97</td><td>0.007</td><td>0.94</td><td>0.97</td><td>0.955</td><td>5</td></tr><tr><td>0.938</td><td>0.003</td><td>0.973</td><td>0.938</td><td>0.955</td><td>6</td></tr><tr><td>0.974</td><td>0.004</td><td>0.964</td><td>0.974</td><td>0.969</td><td>7</td></tr><tr><td>0.963</td><td>0.003</td><td>0.975</td><td>0.963</td><td>0.969</td><td>8</td></tr><tr><td>0.975</td><td>0.003</td><td>0.971</td><td>0.975</td><td>0.973</td><td>9</td></tr><tr><td>0.977</td><td>0.003</td><td>0.974</td><td>0.977</td><td>0.975</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2325</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>69</td><td>8</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>2</td><td>2343</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>55</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>70</td><td>2330</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>115</td><td>2285</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>66</td><td>2328</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>148</td><td>2249</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>62</td><td>2338</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>88</td><td>2312</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>59</td><td>2341</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>32</td><td>0</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2341</td><td>j = 10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.968	0.002	0.986	0.968	0.977	1	0.976	0.003	0.971	0.976	0.974	2	0.971	0.007	0.942	0.971	0.956	3	0.952	0.003	0.972	0.952	0.962	4	0.97	0.007	0.94	0.97	0.955	5	0.938	0.003	0.973	0.938	0.955	6	0.974	0.004	0.964	0.974	0.969	7	0.963	0.003	0.975	0.963	0.969	8	0.975	0.003	0.971	0.975	0.973	9	0.977	0.003	0.974	0.977	0.975	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2325	0	0	0	0	0	0	0	69	8	a = 1	2	2343	0	0	0	0	0	0	0	55	b = 2	0	70	2330	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	115	2285	0	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	5	66	2328	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	148	2249	0	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	62	2338	0	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	88	2312	0	0	h = 8	0	0	0	0	0	0	0	59	2341	0	i = 9	32	0	23	0	0	0	0	0	0	2341	j = 10
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.995	0	0.996	0.995	0.995	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.991	0.001	0.992	0.991	0.991	0.996	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.99	0.001	0.989	0.99	0.99	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.993	0.001	0.994	0.993	0.993	0.998	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.995	0	0.998	0.995	0.997	0.998	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.997	0	0.997	0.997	0.997	0.999	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.991	0.003	0.978	0.991	0.984	0.998	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.977	0.001	0.99	0.977	0.983	0.999	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.995	0.001	0.993	0.995	0.994	0.998	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.999	0	0.996	0.999	0.997	1	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Weighted Avg. 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 0.992 0.998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2389	1	0	0	0	0	0	0	12	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	2379	13	0	0	0	0	0	0	8	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	16	2376	4	0	0	0	0	0	1	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	0	13	2382	2	0	0	0	0	1	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	9	2388	2	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
1	0	0	0	2	2391	3	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	5	2379	16	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	51	2344	5	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
3	0	0	1	1	0	0	7	2388	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	3	0	0	0	0	0	0	0	2393	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.968	0.002	0.986	0.968	0.977	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.976	0.003	0.971	0.976	0.974	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.971	0.007	0.942	0.971	0.956	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.952	0.003	0.972	0.952	0.962	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.97	0.007	0.94	0.97	0.955	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.938	0.003	0.973	0.938	0.955	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.974	0.004	0.964	0.974	0.969	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.963	0.003	0.975	0.963	0.969	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.975	0.003	0.971	0.975	0.973	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.977	0.003	0.974	0.977	0.975	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2325	0	0	0	0	0	0	0	69	8	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	2343	0	0	0	0	0	0	0	55	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	70	2330	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	115	2285	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	5	66	2328	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	148	2249	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	62	2338	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	88	2312	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	0	59	2341	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
32	0	23	0	0	0	0	0	0	2341	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Time taken to build model: 9.95 seconds	Time taken to build model: 0.05 seconds																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
==== Stratified cross-validation ====	==== Stratified cross-validation ====																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
==== Summary ====	==== Summary ====																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Correctly Classified Instances 23676 98.6747 %	Correctly Classified Instances 23916 99.6749 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Incorrectly Classified Instances 318 1.3253 %	Incorrectly Classified Instances 78 0.3251 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Kappa statistic 0.9853	Kappa statistic 0.9964																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Mean absolute error 0.1601	Mean absolute error 0.0008																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Root mean squared error 0.2719	Root mean squared error 0.022																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Relative absolute error 88.9218 %	Relative absolute error 0.4286 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Root relative squared error 90.6289 %	Root relative squared error 7.3219 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
Total Number of Instances 23994	Total Number of Instances 23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
==== Detailed Accuracy By Class ====	==== Detailed Accuracy By Class ====																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
<table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.98</td><td>0</td><td>1</td><td>0.98</td><td>0.99</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>0.985</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.998</td><td>2</td></tr><tr><td>0.985</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.985</td><td>0.998</td><td>3</td></tr><tr><td>0.985</td><td>0.001</td><td>0.988</td><td>0.985</td><td>0.986</td><td>0.998</td><td>4</td></tr><tr><td>0.988</td><td>0</td><td>1</td><td>0.988</td><td>0.994</td><td>0.999</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>0.001</td><td>0.988</td><td>1</td><td>0.994</td><td>0.999</td><td>6</td></tr><tr><td>0.988</td><td>0.003</td><td>0.973</td><td>0.988</td><td>0.98</td><td>0.998</td><td>7</td></tr><tr><td>0.972</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.972</td><td>0.979</td><td>0.998</td><td>8</td></tr><tr><td>0.985</td><td>0.002</td><td>0.98</td><td>0.985</td><td>0.983</td><td>0.998</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td>0.002</td><td>0.986</td><td>1</td><td>0.993</td><td>0.999</td><td>10</td></tr><tr><td colspan="7">Weighted Avg. 0.987 0.001 0.987 0.987 0.987 0.987 0.998</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2354</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>48</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>0</td><td>2365</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>35</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>36</td><td>2364</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>37</td><td>2363</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>29</td><td>2370</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2396</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>30</td><td>2370</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>67</td><td>2333</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>35</td><td>2365</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2396</td><td>j = 10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.98	0	1	0.98	0.99	0.999	1	0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998	2	0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998	3	0.985	0.001	0.988	0.985	0.986	0.998	4	0.988	0	1	0.988	0.994	0.999	5	1	0.001	0.988	1	0.994	0.999	6	0.988	0.003	0.973	0.988	0.98	0.998	7	0.972	0.002	0.985	0.972	0.979	0.998	8	0.985	0.002	0.98	0.985	0.983	0.998	9	1	0.002	0.986	1	0.993	0.999	10	Weighted Avg. 0.987 0.001 0.987 0.987 0.987 0.987 0.998							a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2354	0	0	0	0	0	0	0	48	0	a = 1	0	2365	0	0	0	0	0	0	0	35	b = 2	0	36	2364	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	37	2363	0	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	0	29	2370	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	1	2396	0	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	30	2370	0	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	67	2333	0	0	h = 8	0	0	0	0	0	0	0	35	2365	0	i = 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j = 10	<table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0.999</td><td>1</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>2</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>3</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0.999</td><td>1</td><td>0.999</td><td>5</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>6</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0.002</td><td>0.98</td><td>0.999</td><td>0.989</td><td>7</td></tr><tr><td>0.979</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.979</td><td>0.989</td><td>8</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0.998</td><td>1</td><td>0.999</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2401</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>0</td><td>2394</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>4</td><td>2394</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>2396</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2398</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2394</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2398</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>48</td><td>2350</td><td>2</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2396</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2395</td><td>j = 10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	0	0.999	1	0.999	1	0.998	0	0.998	0.998	0.998	2	0.998	0	0.998	0.998	0.998	3	0.998	0	0.999	0.998	0.999	4	1	0	0.999	1	0.999	5	0.999	0	0.999	0.999	0.999	6	0.999	0.002	0.98	0.999	0.989	7	0.979	0	0.999	0.979	0.989	8	0.998	0	0.999	0.998	0.999	9	1	0	0.998	1	0.999	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2401	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a = 1	0	2394	2	0	0	0	0	0	0	4	b = 2	0	4	2394	2	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	3	2396	1	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	0	0	2398	1	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	1	2394	2	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	1	2398	1	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	48	2350	2	0	h = 8	2	0	0	0	0	0	0	2	2396	0	i = 9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2395	j = 10
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.98	0	1	0.98	0.99	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.985	0.002	0.985	0.985	0.985	0.998	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.985	0.001	0.988	0.985	0.986	0.998	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.988	0	1	0.988	0.994	0.999	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	0.001	0.988	1	0.994	0.999	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.988	0.003	0.973	0.988	0.98	0.998	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.972	0.002	0.985	0.972	0.979	0.998	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0.985	0.002	0.98	0.985	0.983	0.998	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1	0.002	0.986	1	0.993	0.999	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Weighted Avg. 0.987 0.001 0.987 0.987 0.987 0.987 0.998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2354	0	0	0	0	0	0	0	48	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	2365	0	0	0	0	0	0	0	35	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	36	2364	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	37	2363	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	29	2370	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	2396	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	30	2370	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	67	2333	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	0	35	2365	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	0	0.999	1	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.998	0	0.998	0.998	0.998	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.998	0	0.998	0.998	0.998	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.998	0	0.999	0.998	0.999	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	0	0.999	1	0.999	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.999	0	0.999	0.999	0.999	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.999	0.002	0.98	0.999	0.989	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.979	0	0.999	0.979	0.989	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
0.998	0	0.999	0.998	0.999	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1	0	0.998	1	0.999	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2401	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	2394	2	0	0	0	0	0	0	4	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	4	2394	2	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	3	2396	1	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	2398	1	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	1	2394	2	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	1	2398	1	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	0	0	0	0	0	48	2350	2	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
2	0	0	0	0	0	0	2	2396	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0	1	0	0	0	0	0	0	0	2395	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

Time taken to build model: 22.91 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23813</td><td>99.2456 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>181</td><td>0.7544 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9916</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0017</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0363</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>0.9359 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>12.1105 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.994</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.994</td><td>0.996</td><td>1</td></tr><tr><td>0.993</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.993</td><td>0.993</td><td>2</td></tr><tr><td>0.987</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.987</td><td>0.989</td><td>3</td></tr><tr><td>0.992</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.992</td><td>0.993</td><td>4</td></tr><tr><td>0.997</td><td>0</td><td>0.996</td><td>0.997</td><td>0.997</td><td>5</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.998</td><td>0.997</td><td>6</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0.003</td><td>0.977</td><td>0.995</td><td>0.986</td><td>7</td></tr><tr><td>0.976</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.976</td><td>0.985</td><td>8</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0.001</td><td>0.988</td><td>0.994</td><td>0.991</td><td>9</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.998</td><td>0.997</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2388</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>2</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>0</td><td>2384</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>7</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>2</td><td>16</td><td>2368</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>13</td><td>2380</td><td>4</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>2393</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>3</td><td>2392</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>2389</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>52</td><td>2342</td><td>6</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>10</td><td>2385</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>2392</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	23813	99.2456 %	Incorrectly Classified Instances	181	0.7544 %	Kappa statistic	0.9916		Mean absolute error	0.0017		Root mean squared error	0.0363		Relative absolute error	0.9359 %		Root relative squared error	12.1105 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.994	0	0.998	0.994	0.996	1	0.993	0.001	0.992	0.993	0.993	2	0.987	0.001	0.992	0.987	0.989	3	0.992	0.001	0.995	0.992	0.993	4	0.997	0	0.996	0.997	0.997	5	0.998	0	0.997	0.998	0.997	6	0.995	0.003	0.977	0.995	0.986	7	0.976	0.001	0.995	0.976	0.985	8	0.994	0.001	0.988	0.994	0.991	9	0.998	0.001	0.995	0.998	0.997	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2388	2	0	0	0	0	0	0	10	2	a = 1	0	2384	5	0	0	0	0	0	4	7	b = 2	2	16	2368	7	2	1	0	0	4	0	c = 3	0	0	13	2380	4	0	1	1	1	0	d = 4	0	0	0	6	2393	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	1	0	3	2392	1	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	7	2389	1	1	2	g = 7	0	0	0	0	0	0	52	2342	6	0	h = 8	3	0	0	0	0	0	2	10	2385	0	i = 9	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2392	j = 10	Time taken to build model: 588.75 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23843</td><td>99.3707 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>151</td><td>0.6293 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.993</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.002</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0304</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>1.1096 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>10.1447 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>0.998</td><td>1</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.994</td><td>0.995</td><td>2</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0.001</td><td>0.993</td><td>0.994</td><td>0.993</td><td>3</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0</td><td>0.996</td><td>0.994</td><td>0.995</td><td>4</td></tr><tr><td>0.997</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.997</td><td>0.998</td><td>5</td></tr><tr><td>0.997</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.997</td><td>0.997</td><td>6</td></tr><tr><td>0.978</td><td>0.001</td><td>0.989</td><td>0.978</td><td>0.983</td><td>7</td></tr><tr><td>0.991</td><td>0.003</td><td>0.977</td><td>0.991</td><td>0.984</td><td>8</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.994</td><td>0.996</td><td>9</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.996</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2397</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>0</td><td>2386</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>0</td><td>10</td><td>2386</td><td>4</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>14</td><td>2385</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>2393</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>2391</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>2347</td><td>46</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>21</td><td>2378</td><td>1</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>2386</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2394</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	23843	99.3707 %	Incorrectly Classified Instances	151	0.6293 %	Kappa statistic	0.993		Mean absolute error	0.002		Root mean squared error	0.0304		Relative absolute error	1.1096 %		Root relative squared error	10.1447 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.998	0	0.999	0.998	0.998	1	0.994	0.001	0.995	0.994	0.995	2	0.994	0.001	0.993	0.994	0.993	3	0.994	0	0.996	0.994	0.995	4	0.997	0	0.999	0.997	0.998	5	0.997	0	0.997	0.997	0.997	6	0.978	0.001	0.989	0.978	0.983	7	0.991	0.003	0.977	0.991	0.984	8	0.994	0	0.997	0.994	0.996	9	0.999	0	0.996	0.999	0.998	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2397	0	0	0	0	0	0	0	5	0	a = 1	0	2386	4	0	0	0	0	0	10	0	b = 2	0	10	2386	4	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	0	14	2385	1	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	0	6	2393	0	0	0	0	0	e = 5	0	0	0	0	1	2391	5	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	0	7	2347	46	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	0	21	2378	1	0	h = 8	3	0	0	0	0	0	0	11	2386	0	i = 9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2394	j = 10
Correctly Classified Instances	23813	99.2456 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	181	0.7544 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9916																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	0.9359 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	12.1105 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0	0.998	0.994	0.996	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.993	0.001	0.992	0.993	0.993	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.987	0.001	0.992	0.987	0.989	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.992	0.001	0.995	0.992	0.993	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.997	0	0.996	0.997	0.997	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.998	0	0.997	0.998	0.997	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.995	0.003	0.977	0.995	0.986	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.976	0.001	0.995	0.976	0.985	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0.001	0.988	0.994	0.991	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.998	0.001	0.995	0.998	0.997	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2388	2	0	0	0	0	0	0	10	2	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	2384	5	0	0	0	0	0	4	7	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	16	2368	7	2	1	0	0	4	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	13	2380	4	0	1	1	1	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	6	2393	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	1	0	3	2392	1	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	7	2389	1	1	2	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	52	2342	6	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	0	0	0	0	0	2	10	2385	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	2	0	0	0	0	0	0	2	2392	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	23843	99.3707 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	151	0.6293 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.993																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.002																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0304																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	1.1096 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	10.1447 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.998	0	0.999	0.998	0.998	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0.001	0.995	0.994	0.995	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0.001	0.993	0.994	0.993	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0	0.996	0.994	0.995	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.997	0	0.999	0.997	0.998	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.997	0	0.997	0.997	0.997	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.978	0.001	0.989	0.978	0.983	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.991	0.003	0.977	0.991	0.984	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.994	0	0.997	0.994	0.996	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.999	0	0.996	0.999	0.998	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2397	0	0	0	0	0	0	0	5	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	2386	4	0	0	0	0	0	10	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	10	2386	4	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	14	2385	1	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	6	2393	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	1	2391	5	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	7	2347	46	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	0	0	21	2378	1	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	0	0	0	0	0	0	11	2386	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	2	0	0	0	0	0	0	0	2394	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
<i>k-Nearest Neighbor - IBK - K=3</i> Test mode: 10-fold cross-validation === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23894</td><td>99.5832 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>100</td><td>0.4168 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9954</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.001</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0233</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>0.5644 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>7.7736 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>1</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.995</td><td>0.996</td><td>2</td></tr><tr><td>0.998</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.998</td><td>0.997</td><td>3</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	23894	99.5832 %	Incorrectly Classified Instances	100	0.4168 %	Kappa statistic	0.9954		Mean absolute error	0.001		Root mean squared error	0.0233		Relative absolute error	0.5644 %		Root relative squared error	7.7736 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.999	0	0.998	0.999	0.999	1	0.995	0	0.997	0.995	0.996	2	0.998	0	0.997	0.998	0.997	3	<i>k-Nearest Neighbor - IBK - K=5</i> Test mode: 10-fold cross-validation === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>23883</td><td>99.5374 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>111</td><td>0.4626 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9949</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0012</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0251</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>0.6874 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>8.3507 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.998</td><td>1</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.995</td><td>0.996</td><td>2</td></tr><tr><td>0.996</td><td>0</td><td>0.997</td><td>0.996</td><td>0.997</td><td>3</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	23883	99.5374 %	Incorrectly Classified Instances	111	0.4626 %	Kappa statistic	0.9949		Mean absolute error	0.0012		Root mean squared error	0.0251		Relative absolute error	0.6874 %		Root relative squared error	8.3507 %		Total Number of Instances	23994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	0.995	0	0.997	0.995	0.996	2	0.996	0	0.997	0.996	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	23894	99.5832 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	100	0.4168 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9954																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0233																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	0.5644 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	7.7736 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.999	0	0.998	0.999	0.999	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.995	0	0.997	0.995	0.996	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.998	0	0.997	0.998	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Correctly Classified Instances	23883	99.5374 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	111	0.4626 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9949																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0012																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0251																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	0.6874 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	8.3507 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.995	0	0.997	0.995	0.996	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.996	0	0.997	0.996	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

0.997	0	0.999	0.997	0.998	4					
1	0	0.998	1	0.999	5					
0.999	0	0.999	0.999	0.999	6					
0.997	0.002	0.978	0.997	0.987	7					
0.978	0	0.996	0.978	0.987	8					
0.997	0	0.998	0.997	0.997	9					
1	0	0.997	1	0.998	10					
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2400	0	0	0	0	0	0	0	2	0	a=1
0	2389	3	0	0	0	0	0	0	8	b=2
0	5	2394	1	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	4	2393	3	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	1	2398	0	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	1	2395	1	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	3	2392	5	0	0	g=7
0	0	0	0	0	0	52	2346	2	0	h=8
4	0	0	0	0	0	0	4	2392	0	i=9
0	1	0	0	0	0	0	0	0	2395	j=10

0.997	0	0.998	0.997	0.997	4					
0.999	0	0.998	0.999	0.999	5					
1	0	0.998	1	0.999	6					
0.998	0.002	0.978	0.998	0.988	7					
0.977	0	0.996	0.977	0.987	8					
0.994	0	0.998	0.994	0.996	9					
1	0	0.996	1	0.998	10					
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2399	0	0	0	0	0	0	0	3	0	a=1
0	2388	2	0	0	0	0	0	0	10	b=2
0	8	2390	2	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	4	2392	4	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	2	2397	0	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	1	2396	0	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	6	2394	0	0	0	g=7
0	0	0	0	0	0	53	2345	2	0	h=8
5	0	0	0	0	0	0	9	2386	0	i=9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j=10

0.997	0	0.998	0.997	0.997	4
0.999	0	0.998	0.999	0.999	5
1	0	0.998	1	0.999	6
0.998	0.002	0.978	0.998	0.988	7
0.977	0	0.996	0.977	0.987	8
0.994	0	0.998	0.994	0.996	9
1	0	0.996	1	0.998	10

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2399	0	0	0	0	0	0	0	3	0	a = 1
0	2388	2	0	0	0	0	0	0	10	b = 2
0	8	2390	2	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	4	2392	4	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	2	2397	0	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	1	2396	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	6	2394	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	53	2345	2	0	h = 8
5	0	0	0	0	0	0	9	2386	0	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j = 10

Anexo 1.3 Subconjunto de 100%

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.02 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3604</td><td>10.0133 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>32388</td><td>89.9867 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3604</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>3599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>3595</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %	Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 1.34 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>18919</td><td>52.5645 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>17073</td><td>47.4355 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4729</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0949</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.308</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>52.7062 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>102.6705 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.486</td><td>0.049</td><td>0.523</td><td>0.486</td><td>0.503</td><td>1</td></tr><tr><td>0.629</td><td>0.036</td><td>0.66</td><td>0.629</td><td>0.644</td><td>2</td></tr><tr><td>0.319</td><td>0.062</td><td>0.364</td><td>0.319</td><td>0.34</td><td>3</td></tr><tr><td>0.414</td><td>0.047</td><td>0.497</td><td>0.414</td><td>0.452</td><td>4</td></tr><tr><td>0.462</td><td>0.072</td><td>0.416</td><td>0.462</td><td>0.438</td><td>5</td></tr><tr><td>0.387</td><td>0.073</td><td>0.37</td><td>0.387</td><td>0.378</td><td>6</td></tr><tr><td>0.947</td><td>0.014</td><td>0.886</td><td>0.947</td><td>0.915</td><td>7</td></tr><tr><td>0.452</td><td>0.064</td><td>0.438</td><td>0.452</td><td>0.445</td><td>8</td></tr><tr><td>0.338</td><td>0.07</td><td>0.349</td><td>0.338</td><td>0.343</td><td>9</td></tr><tr><td>0.824</td><td>0.04</td><td>0.695</td><td>0.824</td><td>0.754</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1750</td><td>974</td><td>1</td><td>0</td><td>18</td><td>20</td><td>46</td><td>0</td><td>25</td><td>770</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1030</td><td>2265</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>293</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>53</td><td>57</td><td>1147</td><td>470</td><td>212</td><td>292</td><td>118</td><td>791</td><td>348</td><td>112</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>22</td><td>33</td><td>635</td><td>1491</td><td>88</td><td>99</td><td>31</td><td>997</td><td>139</td><td>65</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>131</td><td>88</td><td>1662</td><td>937</td><td>0</td><td>86</td><td>695</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>18</td><td>29</td><td>144</td><td>9</td><td>1071</td><td>1391</td><td>35</td><td>25</td><td>844</td><td>29</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>33</td><td>58</td><td>3410</td><td>0</td><td>70</td><td>29</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>755</td><td>841</td><td>59</td><td>79</td><td>91</td><td>1626</td><td>148</td><td>1</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>329</td><td>100</td><td>853</td><td>878</td><td>39</td><td>185</td><td>1216</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>476</td><td>74</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td><td>0</td><td>3</td><td>2961</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	18919	52.5645 %	Incorrectly Classified Instances	17073	47.4355 %	Kappa statistic	0.4729		Mean absolute error	0.0949		Root mean squared error	0.308		Relative absolute error	52.7062 %		Root relative squared error	102.6705 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.486	0.049	0.523	0.486	0.503	1	0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2	0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3	0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4	0.462	0.072	0.416	0.462	0.438	5	0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6	0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7	0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8	0.338	0.07	0.349	0.338	0.343	9	0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1750	974	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1	1030	2265	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2	53	57	1147	470	212	292	118	791	348	112	c = 3	22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4	0	0	131	88	1662	937	0	86	695	0	e = 5	18	29	144	9	1071	1391	35	25	844	29	f = 6	0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7	0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8	0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9	476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10
Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	18919	52.5645 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	17073	47.4355 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4729																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0949																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.308																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	52.7062 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	102.6705 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.486	0.049	0.523	0.486	0.503	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.462	0.072	0.416	0.462	0.438	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.338	0.07	0.349	0.338	0.343	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1750	974	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1030	2265	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
53	57	1147	470	212	292	118	791	348	112	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	131	88	1662	937	0	86	695	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18	29	144	9	1071	1391	35	25	844	29	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 14.33 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>35731</td><td>99.2748 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>261</td><td>0.7252 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9919</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0018</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0372</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>1.0175 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>12.3907 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	35731	99.2748 %	Incorrectly Classified Instances	261	0.7252 %	Kappa statistic	0.9919		Mean absolute error	0.0018		Root mean squared error	0.0372		Relative absolute error	1.0175 %		Root relative squared error	12.3907 %		Total Number of Instances	35992		Time taken to build model: 1.36 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>34794</td><td>96.6715 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1198</td><td>3.3285 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.963</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0068</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0795</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>3.762 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>26.4841 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	34794	96.6715 %	Incorrectly Classified Instances	1198	3.3285 %	Kappa statistic	0.963		Mean absolute error	0.0068		Root mean squared error	0.0795		Relative absolute error	3.762 %		Root relative squared error	26.4841 %		Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Correctly Classified Instances	35731	99.2748 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	261	0.7252 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9919																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0018																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0372																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	1.0175 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	12.3907 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	34794	96.6715 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1198	3.3285 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.963																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0795																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	3.762 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	26.4841 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

=== Detailed Accuracy By Class ===											=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class					TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class					
0.994	0	0.996	0.994	0.995	0.998	1					0.968	0.002	0.981	0.968	0.974	1					
0.993	0.001	0.993	0.993	0.993	0.997	2					0.975	0.003	0.973	0.975	0.974	2					
0.992	0.001	0.99	0.992	0.991	0.997	3					0.971	0.006	0.948	0.971	0.959	3					
0.993	0.001	0.992	0.993	0.992	0.997	4					0.953	0.003	0.97	0.953	0.961	4					
0.994	0	0.997	0.994	0.996	0.999	5					0.969	0.006	0.949	0.969	0.959	5					
0.997	0.001	0.994	0.997	0.996	0.999	6					0.947	0.003	0.975	0.947	0.961	6					
0.991	0.002	0.982	0.991	0.986	0.998	7					0.976	0.005	0.958	0.976	0.967	7					
0.981	0.001	0.994	0.981	0.987	0.998	8					0.963	0.003	0.974	0.963	0.968	8					
0.994	0.001	0.993	0.994	0.994	0.998	9					0.966	0.004	0.967	0.966	0.967	9					
0.998	0	0.997	0.998	0.997	0.999	10					0.979	0.003	0.974	0.979	0.976	10					
Weighted Avg.	0.993	0.001	0.993	0.993	0.993	0.998															
=== Confusion Matrix ===											=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3581	0	2	1	0	0	0	0	19	1	a = 1	3488	0	0	0	0	11	0	98	7	a = 1	
3	3576	11	0	0	0	0	0	0	10	b = 2	3	3510	0	0	0	0	0	0	87	b = 2	
0	19	3570	11	0	0	0	0	0	0	c = 3	0	96	3497	7	0	0	0	0	0	c = 3	
0	0	21	3573	6	0	0	0	0	0	d = 4	0	0	170	3430	0	0	0	0	0	d = 4	
0	0	1	16	3579	3	0	0	0	0	e = 5	0	0	12	99	3487	0	0	0	1	0	e = 5
0	0	0	0	4	3585	5	1	0	0	f = 6	0	0	0	0	189	3406	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	19	3569	12	0	0	g = 7	0	0	0	0	0	87	3513	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	62	3532	6	0	0	h = 8	0	0	0	0	0	114	3467	19	0	h = 8	
9	0	0	1	1	0	0	10	3579	0	i = 9	0	0	0	0	0	29	93	3478	0	i = 9	
1	6	0	0	0	0	0	0	3587		j = 10	65	0	11	0	0	0	0	0	3518	j = 10	

SMO											k-Nearest Neighbor - IBK - K=1										
Time taken to build model: 14.28 seconds											Test mode: 10-fold cross-validation										
=== Stratified cross-validation ===											=== Classifier model (full training set) ===										
=== Summary ===											IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification										
Correctly Classified Instances	35490					98.6052 %															
Incorrectly Classified Instances	502					1.3948 %															
Kappa statistic	0.9845																				
Mean absolute error	0.1601																				
Root mean squared error	0.272																				
Relative absolute error	88.9237 %																				
Root relative squared error	90.6632 %																				
Total Number of Instances	35992																				
=== Detailed Accuracy By Class ===											Time taken to build model: 0.08 seconds										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class					Correctly Classified Instances	35907					99.7638 %				
0.981	0.001	0.993	0.981	0.987	0.999	1					Incorrectly Classified Instances	85					0.2362 %				
0.987	0.002	0.986	0.987	0.986	0.999	2					Kappa statistic	0.9974									
0.986	0.002	0.978	0.986	0.982	0.998	3					Mean absolute error	0.0006									
0.978	0.001	0.987	0.978	0.982	0.998	4					Root mean squared error	0.019									
0.987	0	1	0.987	0.993	0.999	5					Relative absolute error	0.312 %									
1	0.001	0.988	1	0.994	0.999	6					Root relative squared error	6.3368 %									
0.988	0.003	0.977	0.988	0.982	0.998	7					Total Number of Instances	35992									
0.976	0.002	0.985	0.976	0.981	0.998	8					=== Detailed Accuracy By Class ===										
0.986	0.002	0.981	0.986	0.983	0.998	9					TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class					
0.993	0.001	0.987	0.993	0.99	0.999	10					1	0	0.999	1	0.999	1					
Weighted Avg.	0.986	0.002	0.986	0.986	0.986	0.998					0.999	0	0.998	0.999	0.998	2					
=== Confusion Matrix ===											0.999 0 0.998 0.999 0.998 3										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	0.998	0	0.999	0.998	0.999	4					
3534	0	0	0	0	0	0	0	70	0	a = 1	1	0	0.999	1	0.999	5					
0	3552	0	0	0	0	0	0	0	48	b = 2	0.999	0	0.999	0.999	0.999	6					
0	50	3550	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	0.999	0.002	0.986	0.999	0.992	7					
0	0	79	3521	0	0	0	0	0	0	d = 4	0.986	0	0.999	0.986	0.992	8					
0	0	0	48	3551	0	0	0	0	0	e = 5	0.998	0	0.999	0.998	0.999	9					
0	0	0	1	3594	0	0	0	0	0	f = 6	0.999	0	0.999	0.999	0.999	10					
0	0	0	0	45	3555	0	0	0	0	g = 7	=== Confusion Matrix ===										
0	0	0	0	0	85	3515	0	0	0	h = 8	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
0	0	0	0	0	0	52	3548	0	0	i = 9	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1
24	0	0	0	0	0	0	3570		j = 10		0	3595	3	0	0	0	0	0	2	b = 2	
											0 3 3595 2 0 0 0 0 0 0 c = 3										

	0 0 3 3594 3 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 0 3598 1 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 1 3591 3 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 3 3596 1 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 49 3549 2 0 h = 8 4 0 0 0 0 0 0 2 3594 0 i = 9 0 3 0 0 0 0 0 0 0 3591 j = 10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 64.53 seconds	Time taken to build model: 1029.3 seconds
==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ====	==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ====
Correctly Classified Instances 35749 99.3248 % Incorrectly Classified Instances 243 0.6752 % Kappa statistic 0.9925 Mean absolute error 0.0016 Root mean squared error 0.0352 Relative absolute error 0.8771 % Root relative squared error 11.7419 % Total Number of Instances 35992	Correctly Classified Instances 35752 99.3332 % Incorrectly Classified Instances 240 0.6668 % Kappa statistic 0.9926 Mean absolute error 0.002 Root mean squared error 0.0348 Relative absolute error 1.1185 % Root relative squared error 11.6015 % Total Number of Instances 35992
==== Detailed Accuracy By Class ====	==== Detailed Accuracy By Class ====
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.993 0 0.997 0.993 0.995 1 0.994 0.001 0.994 0.994 0.994 2 0.994 0.001 0.993 0.994 0.994 3 0.995 0.001 0.993 0.995 0.994 4 0.994 0 0.997 0.994 0.996 5 0.996 0.001 0.995 0.996 0.995 6 0.995 0.002 0.981 0.995 0.988 7 0.98 0.001 0.995 0.98 0.987 8 0.994 0.001 0.993 0.994 0.993 9 0.997 0.001 0.995 0.997 0.996 10	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.993 0 1 0.993 0.996 1 0.996 0.001 0.991 0.996 0.993 2 0.991 0.001 0.994 0.991 0.992 3 0.993 0.001 0.994 0.993 0.993 4 0.996 0 0.999 0.996 0.997 5 0.999 0.001 0.994 0.999 0.997 6 0.992 0.002 0.982 0.992 0.987 7 0.983 0.001 0.992 0.983 0.987 8 0.994 0.001 0.993 0.994 0.993 9 0.998 0 0.996 0.998 0.997 10
==== Confusion Matrix ====	==== Confusion Matrix ====
a b c d e f g h i j <-- classified as 3580 1 3 0 0 1 0 1 17 1 a = 1 2 3577 7 0 0 0 1 0 0 13 b = 2 2 13 3579 6 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 14 3582 4 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 18 3578 2 0 0 0 1 e = 5 1 0 0 1 6 3580 6 0 1 0 f = 6 0 0 1 0 0 15 3583 1 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 64 3528 8 0 h = 8 4 0 0 0 0 0 0 16 3578 2 i = 9 3 6 0 1 0 0 0 0 0 3584 j = 10	a b c d e f g h i j <-- classified as 3577 0 0 0 0 0 0 2 0 25 0 a = 1 0 3584 1 0 0 0 0 0 0 15 b = 2 0 26 3568 6 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 21 3575 4 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 16 3583 0 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 1 3592 2 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 22 3571 7 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 61 3537 2 0 h = 8 1 0 0 0 0 0 0 22 3577 0 i = 9 0 6 0 0 0 0 0 0 0 3588 j = 10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation	Test mode: 10-fold cross-validation
==== Classifier model (full training set) ====	==== Classifier model (full training set) ====
IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification	IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification
Time taken to build model: 0.06 seconds	Time taken to build model: 0.05 seconds
==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ====	==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ====
Correctly Classified Instances 35878 99.6833 % Incorrectly Classified Instances 114 0.3167 % Kappa statistic 0.9965 Mean absolute error 0.0008 Root mean squared error 0.0208	Correctly Classified Instances 35850 99.6055 % Incorrectly Classified Instances 142 0.3945 % Kappa statistic 0.9956 Mean absolute error 0.0011 Root mean squared error 0.0232

Relative absolute error	0.4626 %	Relative absolute error	0.5949 %																		
Root relative squared error	6.9412 %	Root relative squared error	7.7184 %																		
Total Number of Instances	35992	Total Number of Instances	35992																		
=== Detailed Accuracy By Class ===		=== Detailed Accuracy By Class ===																			
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class										
1	0	0.999	1	0.999	1	0.998	0	0.998	0.998	0.998	1										
0.996	0	0.998	0.996	0.997	2	0.995	0	0.998	0.995	0.997	2										
0.999	0	0.998	0.999	0.998	3	0.998	0	0.997	0.998	0.998	3										
0.998	0	0.999	0.998	0.998	4	0.997	0	0.999	0.997	0.998	4										
0.999	0	0.999	0.999	0.999	5	0.999	0	0.998	0.999	0.999	5										
0.999	0	0.998	0.999	0.999	6	0.999	0	0.997	0.999	0.998	6										
0.996	0.002	0.985	0.996	0.991	7	0.996	0.002	0.984	0.996	0.99	7										
0.984	0	0.997	0.984	0.99	8	0.984	0	0.996	0.984	0.99	8										
0.997	0	0.999	0.997	0.998	9	0.994	0	0.998	0.994	0.996	9										
0.999	0	0.997	0.999	0.998	10	1	0	0.996	1	0.998	10										
=== Confusion Matrix ===		=== Confusion Matrix ===																			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3603	0	0	0	0	0	0	0	1	0	a=1	3598	0	0	0	0	0	0	0	6	0	a=1
0	3586	4	0	0	0	0	0	0	10	b=2	0	3583	3	0	0	0	0	0	14	0	b=2
0	3	3597	0	0	0	0	0	0	0	c=3	0	7	3592	1	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	5	3591	4	0	0	0	0	0	d=4	0	0	7	3588	5	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	2	3597	0	0	0	0	0	e=5	0	0	0	4	3595	0	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	1	3593	1	0	0	0	f=6	0	0	0	0	1	3593	1	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	8	3587	5	0	0	g=7	0	0	0	0	11	3587	2	0	0	0	g=7
0	0	0	0	0	0	53	3544	3	0	h=8	0	0	0	0	0	57	3541	2	0	0	h=8
4	0	0	0	0	0	0	7	3589	0	i=9	6	0	0	0	0	0	14	3580	0	0	i=9
0	3	0	0	0	0	0	0	0	3591	j=10	0	1	0	0	0	0	0	0	3593	0	j=10

Anexo 1.4 Subconjunto com 100% dos dados mas sem o centro de massa

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3604</td><td>10.0133 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>32388</td><td>89.9867 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3604</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>3599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>3595</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %	Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.94 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>18919</td><td>52.5645 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>17073</td><td>47.4355 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4729</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0949</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.308</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>52.7062 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>102.6705 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.485</td><td>0.049</td><td>0.523</td><td>0.485</td><td>0.503</td><td>1</td></tr><tr><td>0.629</td><td>0.036</td><td>0.66</td><td>0.629</td><td>0.644</td><td>2</td></tr><tr><td>0.319</td><td>0.062</td><td>0.364</td><td>0.319</td><td>0.34</td><td>3</td></tr><tr><td>0.414</td><td>0.047</td><td>0.497</td><td>0.414</td><td>0.452</td><td>4</td></tr><tr><td>0.462</td><td>0.072</td><td>0.416</td><td>0.462</td><td>0.438</td><td>5</td></tr><tr><td>0.387</td><td>0.073</td><td>0.37</td><td>0.387</td><td>0.378</td><td>6</td></tr><tr><td>0.947</td><td>0.014</td><td>0.886</td><td>0.947</td><td>0.915</td><td>7</td></tr><tr><td>0.452</td><td>0.064</td><td>0.438</td><td>0.452</td><td>0.445</td><td>8</td></tr><tr><td>0.338</td><td>0.07</td><td>0.349</td><td>0.338</td><td>0.343</td><td>9</td></tr><tr><td>0.824</td><td>0.04</td><td>0.695</td><td>0.824</td><td>0.754</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1749</td><td>975</td><td>1</td><td>0</td><td>18</td><td>20</td><td>46</td><td>0</td><td>25</td><td>770</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1029</td><td>2266</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>293</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>53</td><td>57</td><td>1147</td><td>470</td><td>212</td><td>292</td><td>118</td><td>791</td><td>348</td><td>112</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>22</td><td>33</td><td>635</td><td>1491</td><td>88</td><td>99</td><td>31</td><td>997</td><td>139</td><td>65</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>131</td><td>88</td><td>1662</td><td>937</td><td>0</td><td>86</td><td>695</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>18</td><td>29</td><td>144</td><td>9</td><td>1071</td><td>1391</td><td>35</td><td>25</td><td>844</td><td>29</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>33</td><td>58</td><td>3410</td><td>0</td><td>70</td><td>29</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>755</td><td>841</td><td>59</td><td>79</td><td>91</td><td>1626</td><td>148</td><td>1</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>329</td><td>100</td><td>853</td><td>878</td><td>39</td><td>185</td><td>1216</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>476</td><td>74</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td><td>0</td><td>3</td><td>2961</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	18919	52.5645 %	Incorrectly Classified Instances	17073	47.4355 %	Kappa statistic	0.4729		Mean absolute error	0.0949		Root mean squared error	0.308		Relative absolute error	52.7062 %		Root relative squared error	102.6705 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.485	0.049	0.523	0.485	0.503	1	0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2	0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3	0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4	0.462	0.072	0.416	0.462	0.438	5	0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6	0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7	0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8	0.338	0.07	0.349	0.338	0.343	9	0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1749	975	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1	1029	2266	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2	53	57	1147	470	212	292	118	791	348	112	c = 3	22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4	0	0	131	88	1662	937	0	86	695	0	e = 5	18	29	144	9	1071	1391	35	25	844	29	f = 6	0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7	0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8	0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9	476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10
Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	18919	52.5645 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	17073	47.4355 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4729																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0949																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.308																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	52.7062 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	102.6705 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.485	0.049	0.523	0.485	0.503	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.462	0.072	0.416	0.462	0.438	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.338	0.07	0.349	0.338	0.343	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1749	975	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1029	2266	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
53	57	1147	470	212	292	118	791	348	112	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	131	88	1662	937	0	86	695	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18	29	144	9	1071	1391	35	25	844	29	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 13.67 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>35718</td><td>99.2387 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>274</td><td>0.7613 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9915</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0019</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0383</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>1.0826 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	35718	99.2387 %	Incorrectly Classified Instances	274	0.7613 %	Kappa statistic	0.9915		Mean absolute error	0.0019		Root mean squared error	0.0383		Relative absolute error	1.0826 %		Time taken to build model: 1.52 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>34782</td><td>96.6381 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1210</td><td>3.3619 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9626</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0068</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0798</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>3.8003 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	34782	96.6381 %	Incorrectly Classified Instances	1210	3.3619 %	Kappa statistic	0.9626		Mean absolute error	0.0068		Root mean squared error	0.0798		Relative absolute error	3.8003 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	35718	99.2387 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	274	0.7613 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9915																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0383																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	1.0826 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	34782	96.6381 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1210	3.3619 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9626																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0798																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	3.8003 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 12.7526 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.995 0 0.996 0.995 0.996 1 0.992 0.001 0.993 0.992 0.992 2 0.992 0.001 0.99 0.992 0.991 3 0.992 0.001 0.993 0.992 0.993 4 0.996 0 0.997 0.996 0.996 5 0.997 0.001 0.994 0.997 0.996 6 0.991 0.002 0.979 0.991 0.985 7 0.978 0.001 0.994 0.978 0.986 8 0.993 0.001 0.992 0.993 0.993 9 0.998 0.001 0.995 0.998 0.997 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3587 0 2 1 0 0 0 0 13 1 a = 1 3 3570 11 0 0 0 0 0 0 16 b = 2 0 19 3570 11 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 20 3572 5 0 0 0 3 0 d = 4 0 0 2 12 3583 0 1 0 1 0 e = 5 0 0 0 0 4 3584 6 1 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 21 3569 9 1 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 68 3521 11 0 h = 8 9 0 0 1 1 0 0 13 3576 0 i = 9 1 7 0 0 0 0 0 0 0 3586 j = 10	Root relative squared error 26.6018 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.968 0.002 0.981 0.968 0.974 1 0.975 0.003 0.974 0.975 0.974 2 0.972 0.006 0.947 0.972 0.959 3 0.951 0.003 0.969 0.951 0.96 4 0.969 0.006 0.948 0.969 0.958 5 0.947 0.003 0.976 0.947 0.961 6 0.975 0.005 0.957 0.975 0.966 7 0.963 0.003 0.974 0.963 0.969 8 0.966 0.004 0.966 0.966 0.966 9 0.979 0.003 0.974 0.979 0.976 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3488 0 0 0 0 0 0 11 0 98 7 a = 1 3 3509 0 0 0 0 0 0 0 88 b = 2 0 95 3498 7 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 175 3425 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 11 102 3486 0 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 190 3405 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 85 3509 0 6 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 115 3467 18 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 31 92 3477 0 i = 9 65 0 11 0 0 0 0 0 0 3518 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 7.05 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 35458 98.5163 % Incorrectly Classified Instances 534 1.4837 % Kappa statistic 0.9835 Mean absolute error 0.1601 Root mean squared error 0.272 Relative absolute error 88.9264 % Root relative squared error 90.6655 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.977 0.001 0.993 0.977 0.985 1 0.986 0.002 0.983 0.986 0.985 2 0.985 0.002 0.978 0.985 0.982 3 0.978 0.002 0.986 0.978 0.982 4 0.984 0 1 0.984 0.992 5 1 0.002 0.985 1 0.992 6 0.987 0.003 0.976 0.987 0.982 7 0.976 0.002 0.986 0.976 0.981 8 0.986 0.002 0.979 0.986 0.982 9 0.993 0.002 0.986 0.993 0.99 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: 10-fold cross-validation ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.06 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 35908 99.7666 % Incorrectly Classified Instances 84 0.2334 % Kappa statistic 0.9974 Mean absolute error 0.0006 Root mean squared error 0.0189 Relative absolute error 0.3089 % Root relative squared error 6.2879 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 1 0 0.999 1 0.999 1 0.999 0 0.998 0.999 0.998 2 0.999 0 0.998 0.999 0.998 3 0.998 0 0.999 0.998 0.999 4 1 0 0.999 1 0.999 5 0.999 0 0.999 0.999 0.999 6 0.999 0.002 0.986 0.999 0.992 7 0.986 0 0.999 0.986 0.992 8 0.998 0 0.999 0.998 0.999 9 0.999 0 0.999 0.999 0.999 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as

3520 7 0 0 0 0 0 0 77 0 a=1 0 3551 0 0 0 0 0 0 0 49 b=2 0 53 3547 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 80 3520 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 51 3540 8 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3594 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 46 3554 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 86 3514 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 51 3549 0 i=9 25 0 0 0 0 0 0 0 0 3569 j=10	3604 0 0 0 0 0 0 0 0 0 a=1 0 3595 3 0 0 0 0 0 0 2 b=2 0 3 3595 2 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 3 3594 3 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 0 3598 1 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3592 2 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 3 3596 1 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 49 3549 2 0 h=8 4 0 0 0 0 0 0 2 3594 0 i=9 0 3 0 0 0 0 0 0 0 3591 j=10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 55.77 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35719 99.2415 % Incorrectly Classified Instances 273 0.7585 % Kappa statistic 0.9916 Mean absolute error 0.0017 Root mean squared error 0.037 Relative absolute error 0.9539 % Root relative squared error 12.3442 % Total Number of Instances 35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.994 0 0.997 0.994 0.995 1 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 2 0.992 0.001 0.991 0.992 0.991 3 0.992 0.001 0.991 0.992 0.992 4 0.992 0 0.997 0.992 0.995 5 0.997 0.001 0.994 0.997 0.995 6 0.991 0.002 0.981 0.991 0.986 7 0.983 0.001 0.993 0.983 0.988 8 0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 9 0.998 0.001 0.995 0.998 0.997 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 3582 2 1 0 0 0 1 0 18 0 a=1 3 3572 10 0 0 0 0 0 0 15 b=2 0 20 3571 7 0 0 0 0 0 2 c=3 0 0 22 3571 6 0 0 0 1 0 d=4 0 0 0 22 3572 4 1 0 0 0 e=5 0 0 0 0 4 3584 6 0 0 1 f=6 0 0 1 0 1 18 3568 11 1 0 g=7 0 0 0 1 0 0 58 3537 4 0 h=8 8 0 0 1 0 0 3 13 3575 0 i=9 1 5 0 0 0 0 0 0 1 3587 j=10	Time taken to build model: 878.67 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35724 99.2554 % Incorrectly Classified Instances 268 0.7446 % Kappa statistic 0.9917 Mean absolute error 0.0022 Root mean squared error 0.0366 Relative absolute error 1.2029 % Root relative squared error 12.1884 % Total Number of Instances 35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.991 0 0.999 0.991 0.995 1 0.993 0.001 0.992 0.993 0.992 2 0.991 0.001 0.993 0.991 0.992 3 0.993 0.001 0.992 0.993 0.993 4 0.993 0 0.999 0.993 0.996 5 0.999 0.001 0.993 0.999 0.996 6 0.988 0.002 0.986 0.988 0.987 7 0.985 0.001 0.987 0.985 0.986 8 0.993 0.001 0.991 0.993 0.992 9 0.999 0.001 0.993 0.999 0.996 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 3571 1 0 0 0 2 3 0 27 0 a=1 0 3574 1 0 0 0 0 0 0 25 b=2 0 27 3569 4 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 23 3575 2 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 25 3574 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3593 1 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 22 3557 21 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 46 3547 7 0 h=8 1 0 0 0 0 0 0 26 3573 0 i=9 1 2 0 0 0 0 0 0 0 3591 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35879 99.686 %	Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.06 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35845 99.5916 %

Anexo 1.5 Subconjunto com 100% dos dados mas só com a coordenada x

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3604</td><td>10.0133 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>32388</td><td>89.9867 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3604</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>3599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>3595</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %	Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.44 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>13700</td><td>38.064 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>22292</td><td>61.936 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3118</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1239</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.352</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>68.8178 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>117.3182 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.516</td><td>0.076</td><td>0.431</td><td>0.516</td><td>0.47</td><td>1</td></tr><tr><td>0.375</td><td>0.082</td><td>0.336</td><td>0.375</td><td>0.355</td><td>2</td></tr><tr><td>0.391</td><td>0.066</td><td>0.397</td><td>0.391</td><td>0.394</td><td>3</td></tr><tr><td>0.752</td><td>0.037</td><td>0.692</td><td>0.752</td><td>0.721</td><td>4</td></tr><tr><td>0.355</td><td>0.078</td><td>0.337</td><td>0.355</td><td>0.346</td><td>5</td></tr><tr><td>0.257</td><td>0.074</td><td>0.279</td><td>0.257</td><td>0.267</td><td>6</td></tr><tr><td>0.432</td><td>0.084</td><td>0.364</td><td>0.432</td><td>0.395</td><td>7</td></tr><tr><td>0.228</td><td>0.064</td><td>0.283</td><td>0.228</td><td>0.253</td><td>8</td></tr><tr><td>0.217</td><td>0.055</td><td>0.306</td><td>0.217</td><td>0.254</td><td>9</td></tr><tr><td>0.282</td><td>0.073</td><td>0.3</td><td>0.282</td><td>0.291</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1861</td><td>972</td><td>5</td><td>20</td><td>245</td><td>258</td><td>41</td><td>138</td><td>19</td><td>45</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1065</td><td>1351</td><td>12</td><td>12</td><td>510</td><td>297</td><td>38</td><td>239</td><td>20</td><td>56</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>42</td><td>41</td><td>1407</td><td>780</td><td>76</td><td>75</td><td>548</td><td>70</td><td>399</td><td>162</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>734</td><td>2706</td><td>0</td><td>5</td><td>66</td><td>0</td><td>64</td><td>25</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>431</td><td>553</td><td>51</td><td>78</td><td>1279</td><td>391</td><td>78</td><td>468</td><td>59</td><td>211</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>420</td><td>535</td><td>0</td><td>0</td><td>539</td><td>923</td><td>141</td><td>442</td><td>65</td><td>530</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td><td>528</td><td>74</td><td>53</td><td>153</td><td>1556</td><td>131</td><td>661</td><td>430</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>347</td><td>433</td><td>21</td><td>2</td><td>681</td><td>499</td><td>199</td><td>822</td><td>110</td><td>486</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>124</td><td>88</td><td>510</td><td>164</td><td>185</td><td>225</td><td>916</td><td>191</td><td>781</td><td>416</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>15</td><td>37</td><td>276</td><td>74</td><td>229</td><td>481</td><td>696</td><td>400</td><td>372</td><td>1014</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	13700	38.064 %	Incorrectly Classified Instances	22292	61.936 %	Kappa statistic	0.3118		Mean absolute error	0.1239		Root mean squared error	0.352		Relative absolute error	68.8178 %		Root relative squared error	117.3182 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.516	0.076	0.431	0.516	0.47	1	0.375	0.082	0.336	0.375	0.355	2	0.391	0.066	0.397	0.391	0.394	3	0.752	0.037	0.692	0.752	0.721	4	0.355	0.078	0.337	0.355	0.346	5	0.257	0.074	0.279	0.257	0.267	6	0.432	0.084	0.364	0.432	0.395	7	0.228	0.064	0.283	0.228	0.253	8	0.217	0.055	0.306	0.217	0.254	9	0.282	0.073	0.3	0.282	0.291	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1861	972	5	20	245	258	41	138	19	45	a = 1	1065	1351	12	12	510	297	38	239	20	56	b = 2	42	41	1407	780	76	75	548	70	399	162	c = 3	0	0	734	2706	0	5	66	0	64	25	d = 4	431	553	51	78	1279	391	78	468	59	211	e = 5	420	535	0	0	539	923	141	442	65	530	f = 6	8	6	528	74	53	153	1556	131	661	430	g = 7	347	433	21	2	681	499	199	822	110	486	h = 8	124	88	510	164	185	225	916	191	781	416	i = 9	15	37	276	74	229	481	696	400	372	1014	j = 10
Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	13700	38.064 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	22292	61.936 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3118																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1239																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.352																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	68.8178 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	117.3182 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.516	0.076	0.431	0.516	0.47	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.375	0.082	0.336	0.375	0.355	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.391	0.066	0.397	0.391	0.394	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.752	0.037	0.692	0.752	0.721	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.355	0.078	0.337	0.355	0.346	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.257	0.074	0.279	0.257	0.267	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.432	0.084	0.364	0.432	0.395	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.228	0.064	0.283	0.228	0.253	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.217	0.055	0.306	0.217	0.254	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.282	0.073	0.3	0.282	0.291	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1861	972	5	20	245	258	41	138	19	45	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1065	1351	12	12	510	297	38	239	20	56	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
42	41	1407	780	76	75	548	70	399	162	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	734	2706	0	5	66	0	64	25	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
431	553	51	78	1279	391	78	468	59	211	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
420	535	0	0	539	923	141	442	65	530	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	6	528	74	53	153	1556	131	661	430	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
347	433	21	2	681	499	199	822	110	486	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
124	88	510	164	185	225	916	191	781	416	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
15	37	276	74	229	481	696	400	372	1014	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 10.86 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>35161</td><td>97.6912 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>831</td><td>2.3088 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9743</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0051</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.065</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>2.8318 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	35161	97.6912 %	Incorrectly Classified Instances	831	2.3088 %	Kappa statistic	0.9743		Mean absolute error	0.0051		Root mean squared error	0.065		Relative absolute error	2.8318 %		Time taken to build model: 0.47 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>27965</td><td>77.6978 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>8027</td><td>22.3022 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7522</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0501</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1846</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>27.8287 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	27965	77.6978 %	Incorrectly Classified Instances	8027	22.3022 %	Kappa statistic	0.7522		Mean absolute error	0.0501		Root mean squared error	0.1846		Relative absolute error	27.8287 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	35161	97.6912 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	831	2.3088 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9743																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0051																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.065																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	2.8318 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	27965	77.6978 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	8027	22.3022 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.7522																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0501																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1846																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	27.8287 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 21.6596 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.983 0.002 0.978 0.983 0.98 1 0.974 0.003 0.977 0.974 0.975 2 0.978 0.003 0.976 0.978 0.977 3 0.986 0.002 0.986 0.986 0.986 4 0.977 0.002 0.982 0.977 0.979 5 0.973 0.003 0.976 0.973 0.975 6 0.97 0.004 0.967 0.97 0.969 7 0.972 0.003 0.971 0.972 0.972 8 0.974 0.003 0.971 0.974 0.973 9 0.982 0.002 0.984 0.982 0.983 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3541 12 15 0 4 3 5 2 19 3 a=1 18 3505 15 3 1 9 10 10 12 17 b=2 5 27 3519 19 0 1 10 0 12 7 c=3 2 2 25 3550 11 0 3 1 4 2 d=4 10 4 2 19 3516 35 2 2 3 6 e=5 7 14 2 0 35 3499 11 17 8 2 f=6 1 5 9 5 4 18 3493 38 17 10 g=7 5 3 0 0 4 10 63 3500 12 3 h=8 21 6 7 3 2 8 9 28 3508 8 i=9 9 9 11 0 5 1 5 7 17 3530 j=10	Root relative squared error 61.5291 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.882 0.037 0.728 0.882 0.798 1 0.844 0.014 0.867 0.844 0.855 2 0.823 0.018 0.836 0.823 0.83 3 0.876 0.007 0.937 0.876 0.906 4 0.723 0.014 0.854 0.723 0.783 5 0.798 0.03 0.747 0.798 0.772 6 0.759 0.015 0.847 0.759 0.8 7 0.878 0.072 0.576 0.878 0.695 8 0.358 0.037 0.516 0.358 0.423 9 0.83 0.004 0.956 0.83 0.889 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3180 117 65 0 78 15 2 33 78 36 a=1 187 3039 53 18 6 54 16 130 51 46 b=2 128 128 2962 6 0 0 30 25 315 6 c=3 3 0 208 3154 0 0 8 1 226 0 d=4 109 40 1 169 2601 585 8 30 46 10 e=5 40 81 0 0 216 2868 0 276 97 17 f=6 0 0 76 12 56 68 2731 589 68 0 g=7 0 35 0 0 28 83 169 3159 126 0 h=8 715 65 173 7 34 165 239 892 1289 21 i=9 5 0 3 0 27 0 22 351 204 2982 j=10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 18.66 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 31242 86.8026 % Incorrectly Classified Instances 4750 13.1974 % Kappa statistic 0.8534 Mean absolute error 0.1611 Root mean squared error 0.2738 Relative absolute error 89.5085 % Root relative squared error 91.2709 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.9 0.013 0.885 0.9 0.893 1 0.901 0.014 0.874 0.901 0.887 2 0.879 0.016 0.859 0.879 0.869 3 0.926 0.008 0.927 0.926 0.927 4 0.832 0.017 0.845 0.832 0.839 5 0.853 0.015 0.866 0.853 0.859 6 0.871 0.011 0.895 0.871 0.883 7 0.861 0.013 0.884 0.861 0.873 8 0.774 0.036 0.707 0.774 0.739 9 0.883 0.004 0.961 0.883 0.92 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: 10-fold cross-validation ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 35901 99.7472 % Incorrectly Classified Instances 91 0.2528 % Kappa statistic 0.9972 Mean absolute error 0.0006 Root mean squared error 0.0198 Relative absolute error 0.3312 % Root relative squared error 6.5962 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 1 0 0.999 1 0.999 1 0.999 0 0.998 0.999 0.998 2 0.999 0 0.998 0.999 0.998 3 0.998 0 0.999 0.998 0.999 4 0.999 0 0.999 0.999 0.999 5 0.999 0 0.999 0.999 0.999 6 0.998 0.002 0.986 0.998 0.992 7 0.986 0 0.998 0.986 0.992 8 0.998 0 0.999 0.998 0.998 9 0.999 0 1 0.999 0.999 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as

3243 107 44 12 26 35 0 21 114 2 a=1 109 3244 34 11 4 10 25 52 64 47 b=2 39 128 3163 12 4 0 15 0 239 0 c=3 0 0 174 3335 2 0 20 0 69 0 d=4 27 77 0 131 2994 304 0 19 42 5 e=5 65 48 0 13 267 3067 0 135 0 0 f=6 25 5 52 32 62 40 3137 31 210 6 g=7 2 37 8 1 58 85 213 3101 88 7 h=8 145 65 205 51 102 1 92 90 2786 63 i=9 8 0 1 0 23 0 3 59 328 3172 j=10	3603 0 0 0 1 0 0 0 0 0 a=1 0 3596 3 0 0 0 0 0 0 1 b=2 0 3 3595 2 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 3 3594 3 0 0 0 0 0 d=4 0 1 0 1 3596 1 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3592 2 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 4 3593 3 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 48 3549 3 0 h=8 4 0 0 0 0 0 0 4 3592 0 i=9 0 3 0 0 0 0 0 0 0 3591 j=10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 84.28 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === Correctly Classified Instances 35113 97.5578 % Incorrectly Classified Instances 879 2.4422 % Kappa statistic 0.9729 Mean absolute error 0.0054 Root mean squared error 0.0684 Relative absolute error 3.0023 % Root relative squared error 22.7946 % Total Number of Instances 35992 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.973 0.002 0.98 0.973 0.976 1 0.972 0.003 0.975 0.972 0.974 2 0.972 0.003 0.972 0.972 0.972 3 0.983 0.002 0.981 0.983 0.982 4 0.977 0.002 0.981 0.977 0.979 5 0.979 0.003 0.977 0.979 0.978 6 0.973 0.004 0.964 0.973 0.968 7 0.967 0.003 0.975 0.967 0.971 8 0.972 0.004 0.967 0.972 0.969 9 0.987 0.002 0.985 0.987 0.986 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 3507 13 17 1 7 6 8 2 37 6 a=1 19 3500 18 8 1 14 6 9 9 16 b=2 11 27 3500 25 1 0 13 1 17 5 c=3 1 4 28 3540 13 1 5 3 2 3 d=4 10 1 3 20 3516 34 2 7 1 5 e=5 5 14 0 0 25 3519 5 18 7 2 f=6 5 5 7 6 6 19 3502 25 18 7 g=7 3 6 1 0 6 5 79 3482 17 1 h=8 17 7 22 5 3 4 10 25 3498 9 i=9 2 11 6 2 6 1 3 1 13 3549 j=10	Time taken to build model: 459.77 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === Correctly Classified Instances 32735 90.9508 % Incorrectly Classified Instances 3257 9.0492 % Kappa statistic 0.8995 Mean absolute error 0.0218 Root mean squared error 0.1272 Relative absolute error 12.0941 % Root relative squared error 42.4036 % Total Number of Instances 35992 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.917 0.009 0.916 0.917 0.916 1 0.924 0.013 0.89 0.924 0.906 2 0.898 0.013 0.884 0.898 0.891 3 0.949 0.012 0.897 0.949 0.922 4 0.885 0.006 0.94 0.885 0.912 5 0.92 0.009 0.92 0.92 0.92 6 0.898 0.011 0.904 0.898 0.901 7 0.865 0.007 0.932 0.865 0.897 8 0.873 0.011 0.9 0.873 0.886 9 0.967 0.01 0.918 0.967 0.942 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 3305 77 56 8 14 18 9 11 82 24 a=1 68 3325 32 21 4 21 30 36 13 50 b=2 52 129 3232 69 0 2 24 1 66 25 c=3 0 1 144 3417 2 0 14 0 16 6 d=4 8 23 4 193 3186 85 9 21 47 23 e=5 41 50 3 16 105 3308 0 56 15 1 f=6 12 17 55 36 28 54 3233 16 41 108 g=7 6 72 6 12 27 64 182 3114 52 65 h=8 113 42 101 36 12 30 46 70 3141 9 i=9 4 0 22 3 11 15 30 17 18 3474 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === Correctly Classified Instances 35876 99.6777 %	Test mode: 10-fold cross-validation === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Stratified cross-validation === === Summary === Correctly Classified Instances 35840 99.5777 %

Incorrectly Classified Instances	116	0.3223 %								
Kappa statistic	0.9964									
Mean absolute error	0.0009									
Root mean squared error	0.0214									
Relative absolute error	0.4924 %									
Root relative squared error	7.1314 %									
Total Number of Instances	35992									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class				
0.999	0	0.999	0.999	0.999	1	1				
0.997	0	0.998	0.997	0.997	1	2				
0.999	0	0.998	0.999	0.999	1	3				
0.998	0	0.999	0.998	0.998	1	4				
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	5				
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	6				
0.997	0.002	0.985	0.997	0.991	1	7				
0.985	0	0.997	0.985	0.991	1	8				
0.997	0	0.999	0.997	0.998	1	9				
0.999	0	0.997	0.999	0.998	1	10				
Weighted Avg.	0.997	0	0.997	0.997	0.997	1				
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3600	0	0	0	1	0	0	0	3	0	a = 1
0	3589	2	0	0	0	0	0	0	9	b = 2
0	3	3596	0	0	0	0	0	0	1	c = 3
0	0	4	3591	5	0	0	0	0	0	d = 4
0	1	0	2	3596	0	0	0	0	0	e = 5
0	1	0	0	2	3590	2	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	8	3589	3	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	52	3546	2	0	h = 8
5	0	0	0	0	0	0	7	3588	0	i = 9
0	3	0	0	0	0	0	0	0	3591	j = 10

Incorrectly Classified Instances	152	0.4223 %								
Kappa statistic	0.9953									
Mean absolute error	0.0013									
Root mean squared error	0.0248									
Relative absolute error	0.7035 %									
Root relative squared error	8.2595 %									
Total Number of Instances	35992									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class				
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	1				
0.995	0	0.998	0.995	0.997	1	2				
0.998	0	0.997	0.998	0.997	1	3				
0.996	0	0.998	0.996	0.997	1	4				
0.998	0	0.997	0.998	0.998	1	5				
0.998	0	0.997	0.998	0.998	1	6				
0.996	0.002	0.984	0.996	0.99	1	7				
0.983	0	0.996	0.983	0.989	1	8				
0.995	0	0.997	0.995	0.996	1	9				
0.999	0	0.996	0.999	0.998	1	10				
Weighted Avg.	0.996	0	0.996	0.996	0.996	1				
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3597	0	0	0	1	0	0	0	6	0	a = 1
0	3583	3	0	0	0	0	0	0	14	b = 2
0	5	3591	3	0	0	0	0	0	1	c = 3
0	0	7	3586	7	0	0	0	0	0	d = 4
0	1	0	5	3593	0	0	0	0	0	e = 5
0	1	0	0	3	3589	1	1	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	10	3587	3	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	57	3540	3	0	h = 8
6	0	0	0	0	0	0	12	3582	0	i = 9
0	1	1	0	0	0	0	0	0	3592	j = 10

Anexo 1.6 Subconjunto com 100% dos dados com as coordenadas x, y da bola

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3604</td><td>10.0133 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>32388</td><td>89.9867 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3604</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>3599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>3595</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %	Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 1.08 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>18914</td><td>52.5506 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>17078</td><td>47.4494 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4728</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0949</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3081</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>52.7216 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>102.6855 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.486</td><td>0.049</td><td>0.523</td><td>0.486</td><td>0.503</td><td>1</td></tr><tr><td>0.629</td><td>0.036</td><td>0.66</td><td>0.629</td><td>0.644</td><td>2</td></tr><tr><td>0.319</td><td>0.062</td><td>0.364</td><td>0.319</td><td>0.34</td><td>3</td></tr><tr><td>0.414</td><td>0.047</td><td>0.497</td><td>0.414</td><td>0.452</td><td>4</td></tr><tr><td>0.461</td><td>0.072</td><td>0.416</td><td>0.461</td><td>0.437</td><td>5</td></tr><tr><td>0.387</td><td>0.073</td><td>0.37</td><td>0.387</td><td>0.378</td><td>6</td></tr><tr><td>0.947</td><td>0.014</td><td>0.886</td><td>0.947</td><td>0.915</td><td>7</td></tr><tr><td>0.452</td><td>0.064</td><td>0.438</td><td>0.452</td><td>0.445</td><td>8</td></tr><tr><td>0.338</td><td>0.07</td><td>0.348</td><td>0.338</td><td>0.343</td><td>9</td></tr><tr><td>0.824</td><td>0.04</td><td>0.695</td><td>0.824</td><td>0.754</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1750</td><td>974</td><td>1</td><td>0</td><td>18</td><td>20</td><td>46</td><td>0</td><td>25</td><td>770</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1030</td><td>2265</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>293</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>53</td><td>57</td><td>1147</td><td>470</td><td>210</td><td>293</td><td>118</td><td>791</td><td>349</td><td>112</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>22</td><td>33</td><td>635</td><td>1491</td><td>88</td><td>99</td><td>31</td><td>997</td><td>139</td><td>65</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>131</td><td>88</td><td>1658</td><td>938</td><td>0</td><td>86</td><td>698</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>18</td><td>29</td><td>144</td><td>9</td><td>1068</td><td>1390</td><td>35</td><td>25</td><td>848</td><td>29</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>33</td><td>58</td><td>3410</td><td>0</td><td>70</td><td>29</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>755</td><td>841</td><td>59</td><td>79</td><td>91</td><td>1626</td><td>148</td><td>1</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>329</td><td>100</td><td>853</td><td>878</td><td>39</td><td>185</td><td>1216</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>476</td><td>74</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>80</td><td>0</td><td>3</td><td>2961</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	18914	52.5506 %	Incorrectly Classified Instances	17078	47.4494 %	Kappa statistic	0.4728		Mean absolute error	0.0949		Root mean squared error	0.3081		Relative absolute error	52.7216 %		Root relative squared error	102.6855 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.486	0.049	0.523	0.486	0.503	1	0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2	0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3	0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4	0.461	0.072	0.416	0.461	0.437	5	0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6	0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7	0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8	0.338	0.07	0.348	0.338	0.343	9	0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1750	974	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1	1030	2265	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2	53	57	1147	470	210	293	118	791	349	112	c = 3	22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4	0	0	131	88	1658	938	0	86	698	0	e = 5	18	29	144	9	1068	1390	35	25	848	29	f = 6	0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7	0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8	0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9	476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10
Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	18914	52.5506 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	17078	47.4494 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4728																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0949																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3081																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	52.7216 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	102.6855 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.486	0.049	0.523	0.486	0.503	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.629	0.036	0.66	0.629	0.644	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.319	0.062	0.364	0.319	0.34	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.414	0.047	0.497	0.414	0.452	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.461	0.072	0.416	0.461	0.437	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.387	0.073	0.37	0.387	0.378	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.947	0.014	0.886	0.947	0.915	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.452	0.064	0.438	0.452	0.445	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.338	0.07	0.348	0.338	0.343	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.824	0.04	0.695	0.824	0.754	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1750	974	1	0	18	20	46	0	25	770	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1030	2265	6	0	0	6	0	0	0	293	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
53	57	1147	470	210	293	118	791	349	112	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	33	635	1491	88	99	31	997	139	65	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	131	88	1658	938	0	86	698	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18	29	144	9	1068	1390	35	25	848	29	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	33	58	3410	0	70	29	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	755	841	59	79	91	1626	148	1	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	329	100	853	878	39	185	1216	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
476	74	0	0	0	0	80	0	3	2961	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 16.8 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>35725</td><td>99.2582 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>267</td><td>0.7418 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9918</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0019</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0377</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>1.0279 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	35725	99.2582 %	Incorrectly Classified Instances	267	0.7418 %	Kappa statistic	0.9918		Mean absolute error	0.0019		Root mean squared error	0.0377		Relative absolute error	1.0279 %		Time taken to build model: 1.25 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>34796</td><td>96.677 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1196</td><td>3.323 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9631</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0068</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0794</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>3.7603 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	34796	96.677 %	Incorrectly Classified Instances	1196	3.323 %	Kappa statistic	0.9631		Mean absolute error	0.0068		Root mean squared error	0.0794		Relative absolute error	3.7603 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	35725	99.2582 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	267	0.7418 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9918																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0377																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	1.0279 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	34796	96.677 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1196	3.323 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9631																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0068																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0794																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	3.7603 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 12.5591 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.992 0.001 0.995 0.992 0.994 1 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 2 0.993 0.001 0.992 0.993 0.993 3 0.994 0.001 0.994 0.994 0.994 4 0.994 0 0.996 0.994 0.995 5 0.997 0.001 0.994 0.997 0.995 6 0.993 0.002 0.981 0.993 0.987 7 0.98 0 0.996 0.98 0.988 8 0.994 0.001 0.991 0.994 0.992 9 0.997 0 0.996 0.997 0.996 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3576 0 3 0 0 0 0 0 24 1 a = 1 5 3572 10 0 0 0 0 0 0 13 b = 2 0 19 3574 7 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 14 3579 7 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 1 15 3578 4 0 0 0 1 e = 5 0 0 0 0 5 3584 5 1 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 19 3575 5 0 1 g = 7 0 0 0 0 0 0 64 3527 9 0 h = 8 11 0 0 1 1 0 0 9 3578 0 i = 9 1 11 0 0 0 0 0 0 0 3582 j = 10	Root relative squared error 26.4739 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.968 0.002 0.981 0.968 0.974 1 0.975 0.003 0.973 0.975 0.974 2 0.971 0.006 0.947 0.971 0.959 3 0.952 0.003 0.97 0.952 0.961 4 0.969 0.006 0.949 0.969 0.959 5 0.947 0.003 0.975 0.947 0.961 6 0.976 0.005 0.959 0.976 0.968 7 0.963 0.003 0.974 0.963 0.969 8 0.967 0.004 0.967 0.967 0.967 9 0.979 0.003 0.974 0.979 0.976 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 3488 0 0 0 0 0 0 11 0 98 7 a = 1 2 3511 0 0 0 0 0 0 0 87 b = 2 0 97 3496 7 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 174 3426 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 11 100 3487 0 0 0 1 0 e = 5 0 0 0 0 189 3406 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 86 3514 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 113 3468 19 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 25 93 3482 0 i = 9 65 0 11 0 0 0 0 0 0 3518 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 14.33 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 35494 98.6164 % Incorrectly Classified Instances 498 1.3836 % Kappa statistic 0.9846 Mean absolute error 0.1601 Root mean squared error 0.272 Relative absolute error 88.9233 % Root relative squared error 90.6675 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.98 0.001 0.993 0.98 0.986 1 0.987 0.001 0.987 0.987 0.987 2 0.988 0.002 0.979 0.988 0.983 3 0.979 0.001 0.987 0.979 0.983 4 0.986 0 1 0.986 0.993 5 1 0.001 0.987 1 0.993 6 0.988 0.003 0.977 0.988 0.982 7 0.976 0.002 0.985 0.976 0.981 8 0.986 0.002 0.98 0.986 0.983 9 0.993 0.001 0.987 0.993 0.99 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: 10-fold cross-validation ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.08 seconds ===== Stratified cross-validation ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 35909 99.7694 % Incorrectly Classified Instances 83 0.2306 % Kappa statistic 0.9974 Mean absolute error 0.0006 Root mean squared error 0.0189 Relative absolute error 0.3084 % Root relative squared error 6.3065 % Total Number of Instances 35992 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 1 0 0.999 1 0.999 1 0.998 0 0.998 0.998 0.998 2 0.999 0 0.998 0.999 0.998 3 0.999 0 0.999 0.999 0.999 4 1 0 0.999 1 0.999 5 0.999 0 0.999 0.999 0.999 6 0.999 0.002 0.986 0.999 0.993 7 0.986 0 0.999 0.986 0.993 8 0.999 0 0.999 0.999 0.999 9 0.999 0 0.999 0.999 0.999 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as

3532 0 0 0 0 0 0 0 72 0 a=1 0 3553 0 0 0 0 0 0 0 47 b=2 0 45 3555 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 77 3523 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 47 3549 3 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3594 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 44 3556 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 85 3515 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 52 3548 0 i=9 25 0 0 0 0 0 0 0 0 3569 j=10	3603 0 0 0 0 0 0 0 1 0 a=1 0 3594 4 0 0 0 0 0 0 2 b=2 0 3 3595 2 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 3 3595 2 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 0 3598 1 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3591 3 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 3 3596 1 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 47 3551 2 0 h=8 3 0 0 0 0 0 0 0 2 3595 0 i=9 0 3 0 0 0 0 0 0 0 0 3591 j=10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 58.58 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35740 99.2998 % Incorrectly Classified Instances 252 0.7002 % Kappa statistic 0.9922 Mean absolute error 0.0016 Root mean squared error 0.0357 Relative absolute error 0.8829 % Root relative squared error 11.9164 % Total Number of Instances 35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.994 0 0.996 0.994 0.995 1 0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 2 0.994 0.001 0.995 0.994 0.994 3 0.995 0.001 0.994 0.995 0.995 4 0.995 0.001 0.995 0.995 0.995 5 0.996 0 0.996 0.996 0.996 6 0.992 0.002 0.981 0.992 0.987 7 0.981 0.001 0.993 0.981 0.987 8 0.993 0.001 0.991 0.993 0.992 9 0.996 0 0.996 0.996 0.996 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 3584 2 0 0 0 0 0 0 2 14 2 a=1 2 3576 6 0 3 0 0 0 0 13 b=2 0 19 3577 4 0 0 0 0 0 0 c=3 1 0 10 3583 6 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 16 3580 3 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 7 3582 6 0 0 0 f=6 2 0 0 0 0 13 3572 5 7 1 g=7 0 0 0 0 0 0 61 3530 9 0 h=8 6 0 0 0 0 0 2 17 3575 0 i=9 3 6 1 0 1 0 0 0 2 3581 j=10	Time taken to build model: 1138.78 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35788 99.4332 % Incorrectly Classified Instances 204 0.5668 % Kappa statistic 0.9937 Mean absolute error 0.0017 Root mean squared error 0.0305 Relative absolute error 0.9709 % Root relative squared error 10.1523 % Total Number of Instances 35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.993 0 0.999 0.993 0.996 1 0.995 0.001 0.993 0.995 0.994 2 0.993 0.001 0.994 0.993 0.994 3 0.994 0 0.996 0.994 0.995 4 0.997 0 0.999 0.997 0.998 5 0.999 0.001 0.995 0.999 0.997 6 0.987 0.001 0.991 0.987 0.989 7 0.992 0.002 0.986 0.992 0.989 8 0.994 0.001 0.994 0.994 0.994 9 0.999 0 0.996 0.999 0.997 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 3580 1 0 0 0 0 2 4 0 17 0 a=1 0 3581 3 0 0 0 0 0 0 16 b=2 0 21 3576 3 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 18 3580 2 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 12 3587 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 3593 1 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 15 3553 32 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 27 3570 3 0 h=8 4 0 0 0 0 0 0 18 3578 0 i=9 0 4 0 0 0 0 0 0 0 3590 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35881 99.6916 %	Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 35854 99.6166 %

Incorrectly Classified Instances	111	0.3084 %								
Kappa statistic	0.9966									
Mean absolute error	0.0008									
Root mean squared error	0.0206									
Relative absolute error	0.4529 %									
Root relative squared error	6.8557 %									
Total Number of Instances	35992									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class				
0.999	0	0.999	0.999	0.999	1	1				
0.996	0	0.998	0.996	0.997	1	2				
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	3				
0.998	0	0.999	0.998	0.998	1	4				
0.999	0	0.999	0.999	0.999	1	5				
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	6				
0.996	0.002	0.986	0.996	0.991	1	7				
0.986	0	0.997	0.986	0.991	1	8				
0.997	0	0.999	0.997	0.998	1	9				
0.999	0	0.998	0.999	0.998	1	10				
Weighted Avg.	0.997	0	0.997	0.997	0.997	1				
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3602	0	0	0	0	0	0	0	2	0	a = 1
0	3587	4	0	0	0	0	0	0	9	b = 2
0	4	3596	0	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	5	3592	3	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	3	3596	0	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	1	3592	2	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	8	3587	5	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	50	3548	2	0	h = 8
4	0	0	0	0	0	0	7	3589	0	i = 9
0	2	0	0	0	0	0	0	0	3592	j = 10

Incorrectly Classified Instances	138	0.3834 %								
Kappa statistic	0.9957									
Mean absolute error	0.001									
Root mean squared error	0.0229									
Relative absolute error	0.5829 %									
Root relative squared error	7.6286 %									
Total Number of Instances	35992									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class				
0.998	0	0.998	0.998	0.998	1	1				
0.996	0	0.998	0.996	0.997	1	2				
0.998	0	0.997	0.998	0.997	1	3				
0.997	0	0.999	0.997	0.998	1	4				
0.999	0	0.999	0.999	0.999	1	5				
0.999	0	0.997	0.999	0.998	1	6				
0.996	0.002	0.984	0.996	0.99	1	7				
0.984	0	0.996	0.984	0.99	1	8				
0.995	0	0.998	0.995	0.996	1	9				
1	0	0.997	1	0.998	1	10				
Weighted Avg.	0.996	0	0.996	0.996	0.996	1				
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
3598	0	0	0	0	0	0	0	6	0	a = 1
0	3585	3	0	0	0	0	0	0	12	b = 2
0	8	3591	1	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	7	3589	4	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	3	3596	0	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	1	3593	1	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	12	3585	3	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	56	3542	2	0	h = 8
6	0	0	0	0	0	0	13	3581	0	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	3594	j = 10

Anexo 1.7 Subconjunto com 100% dos dados não normalizados

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.05 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3604</td><td>10.0133 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>32388</td><td>89.9867 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>0.5</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0.5</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.1</td><td>0.1</td><td>0.01</td><td>0.1</td><td>0.018</td><td>0.5</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3604</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>3600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>3594</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %	Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	1	1	0.1	1	0.182	0.5	1	0	0	0	0	0	0.5	2	0	0	0	0	0	0.5	3	0	0	0	0	0	0.5	4	0	0	0	0	0	0.5	5	0	0	0	0	0	0.5	6	0	0	0	0	0	0.5	7	0	0	0	0	0	0.5	8	0	0	0	0	0	0.5	9	0	0	0	0	0	0.5	10	Weighted Avg.	0.1	0.1	0.01	0.1	0.018	0.5	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 1.06 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>18691</td><td>51.931 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>17301</td><td>48.069 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4659</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0961</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3101</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>53.41 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>103.3538 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>35992</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.575</td><td>0.047</td><td>0.578</td><td>0.575</td><td>0.576</td><td>0.764</td><td>1</td></tr><tr><td>0.531</td><td>0.059</td><td>0.498</td><td>0.531</td><td>0.514</td><td>0.736</td><td>2</td></tr><tr><td>0.454</td><td>0.05</td><td>0.504</td><td>0.454</td><td>0.478</td><td>0.702</td><td>3</td></tr><tr><td>0.452</td><td>0.066</td><td>0.434</td><td>0.452</td><td>0.443</td><td>0.693</td><td>4</td></tr><tr><td>0.566</td><td>0.055</td><td>0.532</td><td>0.566</td><td>0.548</td><td>0.755</td><td>5</td></tr><tr><td>0.55</td><td>0.058</td><td>0.514</td><td>0.55</td><td>0.531</td><td>0.746</td><td>6</td></tr><tr><td>0.384</td><td>0.046</td><td>0.482</td><td>0.384</td><td>0.428</td><td>0.669</td><td>7</td></tr><tr><td>0.588</td><td>0.041</td><td>0.611</td><td>0.588</td><td>0.599</td><td>0.773</td><td>8</td></tr><tr><td>0.565</td><td>0.056</td><td>0.528</td><td>0.565</td><td>0.546</td><td>0.754</td><td>9</td></tr><tr><td>0.529</td><td>0.056</td><td>0.512</td><td>0.529</td><td>0.52</td><td>0.736</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.519</td><td>0.053</td><td>0.519</td><td>0.519</td><td>0.518</td><td>0.733</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2071</td><td>168</td><td>721</td><td>288</td><td>1</td><td>239</td><td>15</td><td>5</td><td>41</td><td>55</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>90</td><td>1911</td><td>180</td><td>547</td><td>16</td><td>505</td><td>61</td><td>21</td><td>102</td><td>167</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>892</td><td>278</td><td>1636</td><td>420</td><td>3</td><td>358</td><td>3</td><td>0</td><td>4</td><td>6</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>262</td><td>598</td><td>350</td><td>1627</td><td>2</td><td>580</td><td>17</td><td>5</td><td>58</td><td>101</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>21</td><td>44</td><td>24</td><td>28</td><td>2036</td><td>42</td><td>316</td><td>680</td><td>232</td><td>177</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>177</td><td>424</td><td>270</td><td>590</td><td>13</td><td>1976</td><td>42</td><td>12</td><td>41</td><td>49</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>18</td><td>140</td><td>16</td><td>90</td><td>539</td><td>56</td><td>1384</td><td>414</td><td>496</td><td>447</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>14</td><td>769</td><td>3</td><td>339</td><td>2115</td><td>197</td><td>163</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>4</td><td>75</td><td>2</td><td>21</td><td>291</td><td>13</td><td>393</td><td>119</td><td>2034</td><td>648</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>51</td><td>200</td><td>46</td><td>128</td><td>157</td><td>74</td><td>303</td><td>88</td><td>646</td><td>1901</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	18691	51.931 %	Incorrectly Classified Instances	17301	48.069 %	Kappa statistic	0.4659		Mean absolute error	0.0961		Root mean squared error	0.3101		Relative absolute error	53.41 %		Root relative squared error	103.3538 %		Total Number of Instances	35992		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.575	0.047	0.578	0.575	0.576	0.764	1	0.531	0.059	0.498	0.531	0.514	0.736	2	0.454	0.05	0.504	0.454	0.478	0.702	3	0.452	0.066	0.434	0.452	0.443	0.693	4	0.566	0.055	0.532	0.566	0.548	0.755	5	0.55	0.058	0.514	0.55	0.531	0.746	6	0.384	0.046	0.482	0.384	0.428	0.669	7	0.588	0.041	0.611	0.588	0.599	0.773	8	0.565	0.056	0.528	0.565	0.546	0.754	9	0.529	0.056	0.512	0.529	0.52	0.736	10	Weighted Avg.	0.519	0.053	0.519	0.519	0.518	0.733	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2071	168	721	288	1	239	15	5	41	55	a = 1	90	1911	180	547	16	505	61	21	102	167	b = 2	892	278	1636	420	3	358	3	0	4	6	c = 3	262	598	350	1627	2	580	17	5	58	101	d = 4	21	44	24	28	2036	42	316	680	232	177	e = 5	177	424	270	590	13	1976	42	12	41	49	f = 6	18	140	16	90	539	56	1384	414	496	447	g = 7	0	0	0	14	769	3	339	2115	197	163	h = 8	4	75	2	21	291	13	393	119	2034	648	i = 9	51	200	46	128	157	74	303	88	646	1901	j = 10
Correctly Classified Instances	3604	10.0133 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Incorrectly Classified Instances	32388	89.9867 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	1	0.1	1	0.182	0.5	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0	0	0	0	0	0.5	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Weighted Avg.	0.1	0.1	0.01	0.1	0.018	0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3604	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3594	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Correctly Classified Instances	18691	51.931 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Incorrectly Classified Instances	17301	48.069 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Kappa statistic	0.4659																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Mean absolute error	0.0961																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Root mean squared error	0.3101																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Relative absolute error	53.41 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Root relative squared error	103.3538 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Total Number of Instances	35992																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.575	0.047	0.578	0.575	0.576	0.764	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.531	0.059	0.498	0.531	0.514	0.736	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.454	0.05	0.504	0.454	0.478	0.702	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.452	0.066	0.434	0.452	0.443	0.693	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.566	0.055	0.532	0.566	0.548	0.755	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.55	0.058	0.514	0.55	0.531	0.746	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.384	0.046	0.482	0.384	0.428	0.669	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.588	0.041	0.611	0.588	0.599	0.773	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.565	0.056	0.528	0.565	0.546	0.754	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.529	0.056	0.512	0.529	0.52	0.736	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Weighted Avg.	0.519	0.053	0.519	0.519	0.518	0.733																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2071	168	721	288	1	239	15	5	41	55	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
90	1911	180	547	16	505	61	21	102	167	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
892	278	1636	420	3	358	3	0	4	6	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
262	598	350	1627	2	580	17	5	58	101	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
21	44	24	28	2036	42	316	680	232	177	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
177	424	270	590	13	1976	42	12	41	49	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
18	140	16	90	539	56	1384	414	496	447	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	14	769	3	339	2115	197	163	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	75	2	21	291	13	393	119	2034	648	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
51	200	46	128	157	74	303	88	646	1901	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Time taken to build model: 16.94 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances3569899.1832 % Incorrectly Classified Instances2940.8168 % Kappa statistic0.9909 Mean absolute error0.0018 Root mean squared error0.0382 Relative absolute error1.0041 % Root relative squared error12.7273 % Total Number of Instances35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.993</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.993</td><td>0.995</td><td>0.998</td><td>1</td></tr><tr><td>0.991</td><td>0.001</td><td>0.993</td><td>0.991</td><td>0.992</td><td>0.997</td><td>2</td></tr><tr><td>0.988</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.988</td><td>0.99</td><td>0.997</td><td>3</td></tr><tr><td>0.991</td><td>0.001</td><td>0.991</td><td>0.991</td><td>0.991</td><td>0.997</td><td>4</td></tr><tr><td>0.995</td><td>0.001</td><td>0.994</td><td>0.995</td><td>0.994</td><td>0.998</td><td>5</td></tr><tr><td>0.994</td><td>0.001</td><td>0.995</td><td>0.994</td><td>0.994</td><td>0.998</td><td>6</td></tr><tr><td>0.993</td><td>0.002</td><td>0.981</td><td>0.993</td><td>0.987</td><td>0.998</td><td>7</td></tr><tr><td>0.98</td><td>0.001</td><td>0.994</td><td>0.98</td><td>0.987</td><td>0.998</td><td>8</td></tr><tr><td>0.996</td><td>0.001</td><td>0.99</td><td>0.996</td><td>0.993</td><td>0.999</td><td>9</td></tr><tr><td>0.996</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.996</td><td>0.994</td><td>0.999</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.992</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.992</td><td>0.992</td><td>0.998</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3578</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>15</td><td>9</td><td> a=1</td></tr><tr><td>3</td><td>3568</td><td>10</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td></td><td> b=2</td></tr><tr><td>0</td><td>21</td><td>3558</td><td>19</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td>3568</td><td>12</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td> d=4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>3583</td><td>4</td><td>1</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>3573</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>14</td><td>3575</td><td>10</td><td>0</td><td>1</td><td> g=7</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>58</td><td>3528</td><td>12</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>3587</td><td>0</td><td></td><td> i=9</td></tr><tr><td>1</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>3580</td><td> j=10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.993	0	0.998	0.993	0.995	0.998	1	0.991	0.001	0.993	0.991	0.992	0.997	2	0.988	0.001	0.992	0.988	0.99	0.997	3	0.991	0.001	0.991	0.991	0.991	0.997	4	0.995	0.001	0.994	0.995	0.994	0.998	5	0.994	0.001	0.995	0.994	0.994	0.998	6	0.993	0.002	0.981	0.993	0.987	0.998	7	0.98	0.001	0.994	0.98	0.987	0.998	8	0.996	0.001	0.99	0.996	0.993	0.999	9	0.996	0.001	0.992	0.996	0.994	0.999	10	Weighted Avg.	0.992	0.001	0.992	0.992	0.992	0.998	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3578	0	2	0	0	0	0	0	15	9	a=1	3	3568	10	2	0	0	0	0	17		b=2	0	21	3558	19	0	1	0	1	0	0	c=3	0	0	17	3568	12	0	0	1	1	1	d=4	0	0	0	9	3583	4	1	0	3	0	e=5	0	0	0	0	11	3573	10	0	0	0	f=6	0	0	0	0	0	14	3575	10	0	1	g=7	1	0	0	1	0	0	58	3528	12	0	h=8	3	0	0	0	0	0	10	3587	0		i=9	1	5	0	0	0	0	2	0	6	3580	j=10	Time taken to build model: 1.2 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances3290591.4231 % Incorrectly Classified Instances30878.5769 % Kappa statistic0.9047 Mean absolute error0.0203 Root mean squared error0.1201 Relative absolute error11.3017 % Root relative squared error40.0397 % Total Number of Instances35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.929</td><td>0.007</td><td>0.935</td><td>0.929</td><td>0.932</td><td>0.989</td><td>1</td></tr><tr><td>0.959</td><td>0.003</td><td>0.97</td><td>0.959</td><td>0.964</td><td>0.996</td><td>2</td></tr><tr><td>0.861</td><td>0.023</td><td>0.803</td><td>0.861</td><td>0.831</td><td>0.981</td><td>3</td></tr><tr><td>0.841</td><td>0.012</td><td>0.886</td><td>0.841</td><td>0.863</td><td>0.991</td><td>4</td></tr><tr><td>0.943</td><td>0.006</td><td>0.946</td><td>0.943</td><td>0.944</td><td>0.99</td><td>5</td></tr><tr><td>0.93</td><td>0.003</td><td>0.971</td><td>0.93</td><td>0.95</td><td>0.998</td><td>6</td></tr><tr><td>0.958</td><td>0.018</td><td>0.857</td><td>0.958</td><td>0.904</td><td>0.995</td><td>7</td></tr><tr><td>0.961</td><td>0.003</td><td>0.969</td><td>0.961</td><td>0.965</td><td>0.997</td><td>8</td></tr><tr><td>0.887</td><td>0.01</td><td>0.91</td><td>0.887</td><td>0.899</td><td>0.982</td><td>9</td></tr><tr><td>0.874</td><td>0.009</td><td>0.913</td><td>0.874</td><td>0.893</td><td>0.991</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.914</td><td>0.01</td><td>0.916</td><td>0.914</td><td>0.915</td><td>0.991</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3349</td><td>0</td><td>91</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>89</td><td>75</td><td> a=1</td></tr><tr><td>0</td><td>3451</td><td>37</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>23</td><td>0</td><td>0</td><td>89</td><td> b=2</td></tr><tr><td>77</td><td>106</td><td>3101</td><td>300</td><td>0</td><td>0</td><td>16</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>562</td><td>3029</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>71</td><td>91</td><td>3393</td><td>27</td><td>18</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>194</td><td>3341</td><td>59</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>73</td><td>3447</td><td>0</td><td>80</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>105</td><td>3460</td><td>35</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>159</td><td>111</td><td>3194</td><td>136</td><td> i=9</td></tr><tr><td>156</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>187</td><td>0</td><td>111</td><td>3140</td><td> j=10</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.929	0.007	0.935	0.929	0.932	0.989	1	0.959	0.003	0.97	0.959	0.964	0.996	2	0.861	0.023	0.803	0.861	0.831	0.981	3	0.841	0.012	0.886	0.841	0.863	0.991	4	0.943	0.006	0.946	0.943	0.944	0.99	5	0.93	0.003	0.971	0.93	0.95	0.998	6	0.958	0.018	0.857	0.958	0.904	0.995	7	0.961	0.003	0.969	0.961	0.965	0.997	8	0.887	0.01	0.91	0.887	0.899	0.982	9	0.874	0.009	0.913	0.874	0.893	0.991	10	Weighted Avg.	0.914	0.01	0.916	0.914	0.915	0.991	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3349	0	91	0	0	0	0	0	89	75	a=1	0	3451	37	0	0	0	23	0	0	89	b=2	77	106	3101	300	0	0	16	0	0	0	c=3	0	0	562	3029	0	0	9	0	0	0	d=4	0	0	71	91	3393	27	18	0	0	0	e=5	0	0	0	0	194	3341	59	0	0	0	f=6	0	0	0	0	0	73	3447	0	80	0	g=7	0	0	0	0	0	0	105	3460	35	0	h=8	0	0	0	0	0	0	159	111	3194	136	i=9	156	0	0	0	0	0	187	0	111	3140	j=10
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.993	0	0.998	0.993	0.995	0.998	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.991	0.001	0.993	0.991	0.992	0.997	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.988	0.001	0.992	0.988	0.99	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.991	0.001	0.991	0.991	0.991	0.997	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.995	0.001	0.994	0.995	0.994	0.998	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.994	0.001	0.995	0.994	0.994	0.998	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.993	0.002	0.981	0.993	0.987	0.998	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.98	0.001	0.994	0.98	0.987	0.998	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.996	0.001	0.99	0.996	0.993	0.999	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.996	0.001	0.992	0.996	0.994	0.999	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Weighted Avg.	0.992	0.001	0.992	0.992	0.992	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3578	0	2	0	0	0	0	0	15	9	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	3568	10	2	0	0	0	0	17		b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	21	3558	19	0	1	0	1	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	17	3568	12	0	0	1	1	1	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	9	3583	4	1	0	3	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	11	3573	10	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	0	14	3575	10	0	1	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0	0	1	0	0	58	3528	12	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	0	0	0	0	0	10	3587	0		i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	5	0	0	0	0	2	0	6	3580	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.929	0.007	0.935	0.929	0.932	0.989	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.959	0.003	0.97	0.959	0.964	0.996	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.861	0.023	0.803	0.861	0.831	0.981	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.841	0.012	0.886	0.841	0.863	0.991	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.943	0.006	0.946	0.943	0.944	0.99	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.93	0.003	0.971	0.93	0.95	0.998	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.958	0.018	0.857	0.958	0.904	0.995	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.961	0.003	0.969	0.961	0.965	0.997	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.887	0.01	0.91	0.887	0.899	0.982	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.874	0.009	0.913	0.874	0.893	0.991	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Weighted Avg.	0.914	0.01	0.916	0.914	0.915	0.991																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3349	0	91	0	0	0	0	0	89	75	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	3451	37	0	0	0	23	0	0	89	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
77	106	3101	300	0	0	16	0	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	562	3029	0	0	9	0	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	71	91	3393	27	18	0	0	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	194	3341	59	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	0	73	3447	0	80	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	0	0	105	3460	35	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	0	0	0	0	0	159	111	3194	136	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
156	0	0	0	0	0	187	0	111	3140	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Time taken to build model: 29.86 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances3542598.4246 % Incorrectly Classified Instances5671.5754 % Kappa statistic0.9825 Mean absolute error0.1601 Root mean squared error0.272 Relative absolute error88.9287 % Root relative squared error90.6711 % Total Number of Instances35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.978</td><td>0.001</td><td>0.992</td><td>0.978</td><td>0.984</td><td>0.998</td><td>1</td></tr><tr><td>0.986</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.986</td><td>0.986</td><td>0.999</td><td>2</td></tr><tr><td>0.985</td><td>0.003</td><td>0.976</td><td>0.985</td><td>0.981</td><td>0.997</td><td>3</td></tr><tr><td>0.976</td><td>0.002</td><td>0.985</td><td>0.976</td><td>0.98</td><td>0.998</td><td>4</td></tr><tr><td>0.983</td><td>0</td><td>1</td><td>0.983</td><td>0.991</td><td>0.999</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>0.002</td><td>0.984</td><td>1</td><td>0.992</td><td>0.999</td><td>6</td></tr><tr><td>0.986</td><td>0.003</td><td>0.975</td><td>0.986</td><td>0.981</td><td>0.998</td><td>7</td></tr><tr><td>0.975</td><td>0.002</td><td>0.982</td><td>0.975</td><td>0.979</td><td>0.998</td><td>8</td></tr><tr><td>0.982</td><td>0.003</td><td>0.978</td><td>0.982</td><td>0.98</td><td>0.998</td><td>9</td></tr><tr><td>0.992</td><td>0.002</td><td>0.986</td><td>0.992</td><td>0.989</td><td>0.999</td><td>10</td></tr><tr><td>Weighted Avg.</td><td>0.984</td><td>0.002</td><td>0.984</td><td>0.984</td><td>0.984</td><td>0.998</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ====	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	0.978	0.001	0.992	0.978	0.984	0.998	1	0.986	0.002	0.985	0.986	0.986	0.999	2	0.985	0.003	0.976	0.985	0.981	0.997	3	0.976	0.002	0.985	0.976	0.98	0.998	4	0.983	0	1	0.983	0.991	0.999	5	1	0.002	0.984	1	0.992	0.999	6	0.986	0.003	0.975	0.986	0.981	0.998	7	0.975	0.002	0.982	0.975	0.979	0.998	8	0.982	0.003	0.978	0.982	0.98	0.998	9	0.992	0.002	0.986	0.992	0.989	0.999	10	Weighted Avg.	0.984	0.002	0.984	0.984	0.984	0.998	Test mode: 10-fold cross-validation ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.06 seconds ==== Stratified cross-validation ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances3591099.7722 % Incorrectly Classified Instances820.2278 % Kappa statistic0.9975 Mean absolute error0.0005 Root mean squared error0.0186 Relative absolute error0.3034 % Root relative squared error6.2004 % Total Number of Instances35992 ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>ROC Area</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0.999</td><td>1</td><td>0.999</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>2</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>3</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>0.999</td><td>4</td></tr></table>	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	1	0	0.999	1	0.999	1	1	0.999	0	0.998	0.999	0.999	0.999	2	0.999	0	0.999	0.999	0.999	0.999	3	0.999	0	0.999	0.999	0.999	0.999	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.978	0.001	0.992	0.978	0.984	0.998	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.986	0.002	0.985	0.986	0.986	0.999	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.985	0.003	0.976	0.985	0.981	0.997	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.976	0.002	0.985	0.976	0.98	0.998	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.983	0	1	0.983	0.991	0.999	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	0.002	0.984	1	0.992	0.999	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.986	0.003	0.975	0.986	0.981	0.998	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.975	0.002	0.982	0.975	0.979	0.998	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.982	0.003	0.978	0.982	0.98	0.998	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.992	0.002	0.986	0.992	0.989	0.999	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Weighted Avg.	0.984	0.002	0.984	0.984	0.984	0.998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
1	0	0.999	1	0.999	1	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.999	0	0.998	0.999	0.999	0.999	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.999	0	0.999	0.999	0.999	0.999	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
0.999	0	0.999	0.999	0.999	0.999	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 3523 0 0 0 0 0 0 0 0 81 0 a = 1 0 3550 0 0 0 0 0 0 0 0 50 b = 2 0 54 3546 0 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 86 3514 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 55 3538 7 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 0 3594 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 50 3550 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 90 3510 0 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 0 64 3536 0 i = 9 30 0 0 0 0 0 0 0 0 0 3564 j = 10</pre>	<pre>1 0 1 1 1 5 0.999 0 0.999 0.999 0.999 1 6 0.999 0.002 0.985 0.999 0.992 0.999 7 0.985 0 0.999 0.985 0.992 0.999 8 0.998 0 0.999 0.998 0.999 0.999 9 0.999 0 1 0.999 0.999 1 10 Weighted Avg. 0.998 0 0.998 0.998 0.998 0.999 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 3604 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 a = 1 0 3597 2 0 0 0 0 0 0 1 b = 2 0 3 3595 2 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 2 3597 1 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 0 3600 0 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 0 3591 3 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 4 3595 1 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 50 3547 3 0 h = 8 4 0 0 0 0 0 0 3 3593 0 i = 9 0 3 0 0 0 0 0 0 0 3591 j = 10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 69.83 seconds	Time taken to build model: 831.59 seconds
=== Stratified cross-validation ===	=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===	=== Summary ===
Correctly Classified Instances 35710 99.2165 %	Correctly Classified Instances 35746 99.3165 %
Incorrectly Classified Instances 282 0.7835 %	Incorrectly Classified Instances 246 0.6835 %
Kappa statistic 0.9913	Kappa statistic 0.9924
Mean absolute error 0.0017	Mean absolute error 0.0021
Root mean squared error 0.0372	Root mean squared error 0.0351
Relative absolute error 0.9608 %	Relative absolute error 1.157 %
Root relative squared error 12.3994 %	Root relative squared error 11.7165 %
Total Number of Instances 35992	Total Number of Instances 35992
=== Detailed Accuracy By Class ===	=== Detailed Accuracy By Class ===
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class
0.992 0 0.996 0.992 0.994 0.997 1	0.993 0 0.999 0.993 0.996 0.999 1
0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 0.997 2	0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 1 2
0.99 0.001 0.992 0.99 0.991 0.997 3	0.991 0.001 0.992 0.991 0.992 1 3
0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 0.997 4	0.993 0.001 0.994 0.993 0.993 1 4
0.995 0 0.996 0.995 0.995 0.998 5	0.996 0 0.999 0.996 0.997 1 5
0.995 0 0.996 0.995 0.995 0.998 6	0.998 0.001 0.994 0.998 0.996 1 6
0.989 0.002 0.982 0.989 0.985 0.997 7	0.995 0.002 0.981 0.995 0.988 0.999 7
0.983 0.001 0.991 0.983 0.987 0.999 8	0.981 0.001 0.994 0.981 0.987 0.996 8
0.994 0.001 0.993 0.994 0.994 0.998 9	0.993 0.001 0.992 0.993 0.992 1 9
0.997 0.001 0.992 0.997 0.994 0.998 10	1 0.001 0.994 1 0.997 1 10
Weighted Avg. 0.992 0.001 0.992 0.992 0.992 0.992 0.998	Weighted Avg. 0.993 0.001 0.993 0.993 0.993 0.993 0.999
=== Confusion Matrix ===	=== Confusion Matrix ===
a b c d e f g h i j <-- classified as	a b c d e f g h i j <-- classified as
3574 1 1 1 1 0 0 1 15 10 a = 1	3578 0 0 0 0 1 2 0 23 0 a = 1
3 3573 7 1 0 0 2 0 0 14 b = 2	0 3576 2 0 0 0 0 0 0 22 b = 2
3 19 3565 13 0 0 0 0 0 0 c = 3	0 27 3567 6 0 0 0 0 0 0 c = 3
1 0 16 3576 6 0 0 1 0 0 d = 4	0 0 25 3573 2 0 0 0 0 0 d = 4
0 0 3 11 3581 5 0 0 0 0 e = 5	0 0 0 16 3584 0 0 0 0 0 e = 5
0 1 1 0 6 3577 9 0 0 0 f = 6	0 0 0 0 0 3588 6 0 0 0 f = 6
1 1 0 0 1 11 3562 18 3 3 g = 7	0 0 0 0 0 19 3581 0 0 0 g = 7
0 0 0 0 0 0 53 3540 6 1 h = 8	0 0 0 0 0 0 63 3532 5 0 h = 8
4 0 0 0 0 0 2 13 3579 2 i = 9	5 0 0 0 0 0 0 22 3573 0 i = 9
2 5 2 0 0 0 1 0 1 3583 j = 10	0 0 0 0 0 0 0 0 3594 j = 10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: 10-fold cross-validation	Test mode: 10-fold cross-validation
=== Classifier model (full training set) ===	=== Classifier model (full training set) ===
IB1 instance-based classifier	IB1 instance-based classifier

using 3 nearest neighbour(s) for classification	using 5 nearest neighbour(s) for classification
Time taken to build model: 0.03 seconds	Time taken to build model: 0.03 seconds
=== Stratified cross-validation ===	=== Stratified cross-validation ===
=== Summary ===	=== Summary ===
Correctly Classified Instances 35878 99.6833 %	Correctly Classified Instances 35851 99.6082 %
Incorrectly Classified Instances 114 0.3167 %	Incorrectly Classified Instances 141 0.3918 %
Kappa statistic 0.9965	Kappa statistic 0.9956
Mean absolute error 0.0008	Mean absolute error 0.001
Root mean squared error 0.0206	Root mean squared error 0.0227
Relative absolute error 0.4502 %	Relative absolute error 0.575 %
Root relative squared error 6.8528 %	Root relative squared error 7.5822 %
Total Number of Instances 35992	Total Number of Instances 35992
=== Detailed Accuracy By Class ===	=== Detailed Accuracy By Class ===
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class
0.999 0 0.999 0.999 0.999 1 1	0.998 0 0.998 0.998 0.998 1 1
0.996 0 0.998 0.996 0.997 1 2	0.995 0 0.998 0.995 0.997 1 2
0.999 0 0.998 0.999 0.998 1 3	0.998 0 0.997 0.998 0.997 1 3
0.998 0 0.999 0.998 0.999 1 4	0.997 0 0.998 0.997 0.998 1 4
0.999 0 0.999 0.999 0.999 1 5	0.999 0 0.999 0.999 0.999 1 5
0.999 0 0.998 0.999 0.999 1 6	1 0 0.997 1 0.998 1 6
0.997 0.002 0.985 0.997 0.991 0.999 7	0.996 0.002 0.984 0.996 0.99 1 7
0.985 0 0.997 0.985 0.991 1 8	0.984 0 0.996 0.984 0.99 1 8
0.997 0 0.999 0.997 0.998 1 9	0.995 0 0.997 0.995 0.996 1 9
0.999 0 0.997 0.999 0.998 1 10	1 0 0.996 1 0.998 1 10
Weighted Avg. 0.997 0 0.997 0.997 0.997 1	Weighted Avg. 0.996 0 0.996 0.996 0.996 1
=== Confusion Matrix ===	=== Confusion Matrix ===
a b c d e f g h i j <-- classified as	a b c d e f g h i j <-- classified as
3602 0 0 0 0 0 0 0 2 0 a=1	3598 0 0 0 0 0 0 0 6 0 a=1
0 3585 4 0 0 0 0 0 0 11 b=2	0 3583 3 0 0 0 0 0 0 14 b=2
0 3 3596 1 0 0 0 0 0 0 c=3	0 7 3591 2 0 0 0 0 0 0 c=3
0 0 4 3594 2 0 0 0 0 0 d=4	0 0 8 3589 3 0 0 0 0 0 d=4
0 0 0 2 3598 0 0 0 0 0 e=5	0 0 0 4 3596 0 0 0 0 0 e=5
0 0 0 0 0 3592 2 0 0 0 f=6	0 0 0 0 0 3593 1 0 0 0 f=6
0 0 0 0 0 7 3588 5 0 0 g=7	0 0 0 0 0 11 3586 3 0 0 g=7
0 0 0 0 0 0 52 3545 3 0 h=8	0 0 0 0 0 0 56 3541 3 0 h=8
5 0 0 0 0 0 0 7 3588 0 i=9	7 0 0 0 0 0 0 12 3581 0 i=9
0 4 0 0 0 0 0 0 0 3590 j=10	0 1 0 0 0 0 0 0 0 3593 j=10

Anexo 1.8 Um Jogo de Treino com Cinco Jogos de Teste

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 29994 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3004</td><td>10.0153 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>26990</td><td>89.9847 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>29994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>3004</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>2999</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>2996</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>3000</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>2995</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3004	10.0153 %	Incorrectly Classified Instances	26990	89.9847 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	29994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	3004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	2999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	2996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	2995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.14 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>12995</td><td>43.3253 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>16999</td><td>56.6747 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3703</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1133</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3367</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>62.9719 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>112.2246 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>29994</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.332</td><td>0.063</td><td>0.369</td><td>0.332</td><td>0.349</td><td>1</td></tr><tr><td>0.585</td><td>0.05</td><td>0.566</td><td>0.585</td><td>0.575</td><td>2</td></tr><tr><td>0.266</td><td>0.09</td><td>0.248</td><td>0.266</td><td>0.257</td><td>3</td></tr><tr><td>0.285</td><td>0.043</td><td>0.425</td><td>0.285</td><td>0.341</td><td>4</td></tr><tr><td>0.456</td><td>0.104</td><td>0.329</td><td>0.456</td><td>0.382</td><td>5</td></tr><tr><td>0.232</td><td>0.064</td><td>0.288</td><td>0.232</td><td>0.257</td><td>6</td></tr><tr><td>0.946</td><td>0.013</td><td>0.894</td><td>0.946</td><td>0.919</td><td>7</td></tr><tr><td>0.412</td><td>0.08</td><td>0.365</td><td>0.412</td><td>0.387</td><td>8</td></tr><tr><td>0.196</td><td>0.085</td><td>0.203</td><td>0.196</td><td>0.2</td><td>9</td></tr><tr><td>0.623</td><td>0.04</td><td>0.635</td><td>0.623</td><td>0.629</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>997</td><td>1227</td><td>99</td><td>1</td><td>19</td><td>26</td><td>36</td><td>0</td><td>8</td><td>591</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>732</td><td>1754</td><td>146</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>358</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>23</td><td>12</td><td>798</td><td>383</td><td>243</td><td>113</td><td>81</td><td>812</td><td>480</td><td>55</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>22</td><td>36</td><td>449</td><td>854</td><td>97</td><td>26</td><td>26</td><td>1113</td><td>320</td><td>57</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>247</td><td>69</td><td>1369</td><td>699</td><td>0</td><td>104</td><td>511</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>335</td><td>16</td><td>1280</td><td>695</td><td>10</td><td>21</td><td>639</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>35</td><td>5</td><td>19</td><td>82</td><td>2839</td><td>0</td><td>10</td><td>10</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>608</td><td>632</td><td>59</td><td>45</td><td>87</td><td>1235</td><td>334</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>432</td><td>50</td><td>1079</td><td>712</td><td>36</td><td>103</td><td>588</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>931</td><td>68</td><td>65</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>62</td><td>0</td><td>0</td><td>1866</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	12995	43.3253 %	Incorrectly Classified Instances	16999	56.6747 %	Kappa statistic	0.3703		Mean absolute error	0.1133		Root mean squared error	0.3367		Relative absolute error	62.9719 %		Root relative squared error	112.2246 %		Total Number of Instances	29994		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.332	0.063	0.369	0.332	0.349	1	0.585	0.05	0.566	0.585	0.575	2	0.266	0.09	0.248	0.266	0.257	3	0.285	0.043	0.425	0.285	0.341	4	0.456	0.104	0.329	0.456	0.382	5	0.232	0.064	0.288	0.232	0.257	6	0.946	0.013	0.894	0.946	0.919	7	0.412	0.08	0.365	0.412	0.387	8	0.196	0.085	0.203	0.196	0.2	9	0.623	0.04	0.635	0.623	0.629	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	997	1227	99	1	19	26	36	0	8	591	a = 1	732	1754	146	0	0	10	0	0	0	358	b = 2	23	12	798	383	243	113	81	812	480	55	c = 3	22	36	449	854	97	26	26	1113	320	57	d = 4	0	0	247	69	1369	699	0	104	511	0	e = 5	0	0	335	16	1280	695	10	21	639	0	f = 6	0	0	35	5	19	82	2839	0	10	10	g = 7	0	0	608	632	59	45	87	1235	334	0	h = 8	0	0	432	50	1079	712	36	103	588	0	i = 9	931	68	65	0	0	3	62	0	0	1866	j = 10
Correctly Classified Instances	3004	10.0153 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	26990	89.9847 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	29994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3004	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2999	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2996	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	12995	43.3253 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	16999	56.6747 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3703																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1133																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3367																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	62.9719 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	112.2246 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	29994																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.332	0.063	0.369	0.332	0.349	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.585	0.05	0.566	0.585	0.575	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.266	0.09	0.248	0.266	0.257	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.285	0.043	0.425	0.285	0.341	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.456	0.104	0.329	0.456	0.382	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.232	0.064	0.288	0.232	0.257	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.946	0.013	0.894	0.946	0.919	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.412	0.08	0.365	0.412	0.387	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.196	0.085	0.203	0.196	0.2	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.623	0.04	0.635	0.623	0.629	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
997	1227	99	1	19	26	36	0	8	591	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
732	1754	146	0	0	10	0	0	0	358	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
23	12	798	383	243	113	81	812	480	55	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	36	449	854	97	26	26	1113	320	57	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	247	69	1369	699	0	104	511	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	335	16	1280	695	10	21	639	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	35	5	19	82	2839	0	10	10	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	608	632	59	45	87	1235	334	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	432	50	1079	712	36	103	588	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
931	68	65	0	0	3	62	0	0	1866	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.05 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>25499</td><td>85.0137 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>4495</td><td>14.9863 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8335</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.03</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.173</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>16.6515 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	25499	85.0137 %	Incorrectly Classified Instances	4495	14.9863 %	Kappa statistic	0.8335		Mean absolute error	0.03		Root mean squared error	0.173		Relative absolute error	16.6515 %		Time taken to build model: 0.16 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>26813</td><td>89.3945 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>3181</td><td>10.6055 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8822</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0215</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1418</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>11.9175 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	26813	89.3945 %	Incorrectly Classified Instances	3181	10.6055 %	Kappa statistic	0.8822		Mean absolute error	0.0215		Root mean squared error	0.1418		Relative absolute error	11.9175 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	25499	85.0137 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	4495	14.9863 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8335																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.03																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.173																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	16.6515 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	26813	89.3945 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	3181	10.6055 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8822																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0215																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1418																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	11.9175 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 57.6524 % Total Number of Instances 29994 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.543 0.021 0.74 0.543 0.627 1 0.96 0.058 0.649 0.96 0.775 2 0.629 0.008 0.899 0.629 0.74 3 0.844 0.029 0.767 0.844 0.804 4 0.924 0.006 0.943 0.924 0.933 5 0.902 0.007 0.934 0.902 0.918 6 0.952 0.016 0.872 0.952 0.91 7 0.964 0.005 0.958 0.964 0.961 8 0.882 0.008 0.927 0.882 0.904 9 0.903 0.01 0.907 0.903 0.905 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1632 1243 2 1 0 0 17 0 49 60 a = 1 2 2881 58 2 0 0 0 7 4 46 b = 2 388 155 1886 452 76 0 0 0 0 43 c = 3 4 116 138 2532 73 0 3 0 9 125 d = 4 0 0 0 21 2771 147 0 8 52 0 e = 5 0 0 0 244 19 2702 31 0 0 0 f = 6 8 6 0 38 0 32 2855 29 29 3 g = 7 0 0 0 6 0 11 89 2891 3 0 h = 8 53 0 0 6 0 0 216 79 2646 0 i = 9 117 35 13 0 0 0 63 3 61 2703 j = 10	Root relative squared error 47.2571 % Total Number of Instances 29994 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.668 0.004 0.948 0.668 0.784 0.97 1 0.975 0.036 0.75 0.975 0.848 0.995 2 0.75 0.009 0.904 0.75 0.82 0.984 3 0.929 0.022 0.825 0.929 0.874 0.991 4 0.915 0.005 0.956 0.915 0.935 0.981 5 0.936 0.007 0.935 0.936 0.935 0.992 6 0.909 0.008 0.924 0.909 0.916 0.983 7 0.95 0.002 0.981 0.95 0.965 0.992 8 0.926 0.019 0.841 0.926 0.881 0.977 9 0.982 0.005 0.955 0.982 0.968 0.998 10 Weighted Avg. 0.894 0.012 0.902 0.894 0.893 0.986 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 2006 846 41 0 0 0 15 0 84 12 a = 1 0 2925 2 0 0 0 0 0 0 73 b = 2 110 97 2250 526 0 0 0 0 8 9 c = 3 0 0 196 2788 0 0 0 0 16 0 d = 4 0 0 1 67 2743 140 0 0 48 0 e = 5 0 0 0 0 122 2803 0 0 71 0 f = 6 0 0 0 0 3 54 2727 0 216 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 89 2851 60 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 120 56 2778 46 i = 9 0 30 0 0 0 0 0 0 23 2942 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 4.78 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 28356 94.5389 % Incorrectly Classified Instances 1638 5.4611 % Kappa statistic 0.9393 Mean absolute error 0.1604 Root mean squared error 0.2724 Relative absolute error 89.1215 % Root relative squared error 90.7917 % Total Number of Instances 29994 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.887 0.002 0.984 0.887 0.933 0.981 1 0.967 0.005 0.955 0.967 0.961 0.994 2 0.931 0.006 0.943 0.931 0.937 0.989 3 0.956 0.007 0.939 0.956 0.947 0.994 4 0.933 0.001 0.99 0.933 0.961 0.995 5 0.985 0.005 0.96 0.985 0.972 0.997 6 0.983 0.016 0.869 0.983 0.923 0.991 7 0.96 0.003 0.976 0.96 0.968 0.992 8 0.851 0.003 0.969 0.851 0.906 0.972 9 1 0.013 0.894 1 0.944 0.993 10 Weighted Avg. 0.945 0.006 0.948 0.945 0.945 0.99	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 27588 91.9784 % Incorrectly Classified Instances 2406 8.0216 % Kappa statistic 0.9109 Mean absolute error 0.0163 Root mean squared error 0.1266 Relative absolute error 9.0632 % Root relative squared error 42.1858 % Total Number of Instances 29994 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.872 0.008 0.92 0.872 0.895 0.932 1 0.937 0.011 0.903 0.937 0.92 0.963 2 0.916 0.014 0.88 0.916 0.898 0.951 3 0.918 0.009 0.922 0.918 0.92 0.955 4 0.945 0 0.999 0.945 0.971 0.973 5 0.91 0.004 0.965 0.91 0.936 0.954 6 0.942 0.023 0.82 0.942 0.877 0.96 7 0.958 0.006 0.948 0.958 0.953 0.976 8 0.808 0.005 0.943 0.808 0.87 0.902 9 0.993 0.009 0.925 0.993 0.958 0.992 10 Weighted Avg. 0.92 0.009 0.922 0.92 0.92 0.956 ===== Confusion Matrix =====
===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 2666 32 27 0 0 0 25 0 56 198 a = 1 0 2901 9 0 0 0 0 0 0 90 b = 2 39 104 2794 63 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 133 2867 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 123 2799 77 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 15 2951 30 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 45 2949 0 6 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 99 2880 21 0 h = 8	

<pre>5 0 0 0 14 0 289 72 2554 66 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2995 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 2619 185 29 0 0 0 27 0 42 102 a=1 2 2811 98 0 0 0 0 0 0 89 b=2 37 95 2747 121 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 247 2753 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 113 2833 53 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 4 2726 266 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 47 2825 80 48 0 g=7 0 0 0 0 0 0 68 2875 57 0 h=8 189 0 0 0 0 0 258 77 2425 51 i=9 0 21 0 0 0 0 0 0 0 2974 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 2.03 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 24780 82.6165 % Incorrectly Classified Instances 5214 17.3835 % Kappa statistic 0.8069 Mean absolute error 0.0348 Root mean squared error 0.1864 Relative absolute error 19.3229 % Root relative squared error 62.146 % Total Number of Instances 29994 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.552 0.038 0.617 0.552 0.582 1 0.96 0.022 0.829 0.96 0.89 2 0.548 0.018 0.77 0.548 0.64 3 0.87 0.013 0.881 0.87 0.875 4 0.906 0.005 0.955 0.906 0.93 5 0.801 0.013 0.873 0.801 0.836 6 0.933 0.016 0.867 0.933 0.899 7 0.897 0.012 0.892 0.897 0.894 8 0.892 0.04 0.711 0.892 0.791 9 0.904 0.016 0.864 0.904 0.883 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 1657 505 54 66 0 0 25 15 392 290 a=1 0 2879 11 0 0 0 0 23 43 44 b=2 836 54 1645 213 16 132 0 0 78 26 c=3 5 0 355 2611 3 0 0 0 26 0 d=4 0 0 6 52 2716 143 0 14 68 0 e=5 0 0 4 0 104 2401 316 4 167 0 f=6 11 34 10 0 5 26 2798 81 3 32 g=7 139 0 0 0 0 11 88 2690 72 0 h=8 30 0 35 2 0 34 0 189 2676 34 i=9 8 0 17 21 0 4 0 0 238 2707 j=10	Time taken to build model: 152.41 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 24924 83.0966 % Incorrectly Classified Instances 5070 16.9034 % Kappa statistic 0.8122 Mean absolute error 0.0389 Root mean squared error 0.1676 Relative absolute error 21.6108 % Root relative squared error 55.8796 % Total Number of Instances 29994 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.727 0.009 0.897 0.727 0.803 1 0.97 0.01 0.914 0.97 0.941 2 0.689 0.017 0.814 0.689 0.746 3 0.959 0.021 0.835 0.959 0.893 4 0.891 0.009 0.92 0.891 0.905 5 0.857 0.028 0.772 0.857 0.812 6 0.938 0.017 0.861 0.938 0.898 7 0.932 0.009 0.918 0.932 0.925 8 0.362 0.03 0.576 0.362 0.445 9 0.986 0.038 0.744 0.986 0.848 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 2183 78 403 0 25 3 16 0 42 254 a=1 2 2911 9 0 0 0 0 0 0 78 b=2 58 151 2067 463 28 45 0 0 188 0 c=3 0 3 60 2877 52 2 0 0 6 0 d=4 0 0 0 104 2671 175 0 49 0 0 e=5 0 0 0 0 1 2567 150 0 278 0 f=6 0 0 0 0 11 24 2815 23 127 0 g=7 0 0 0 0 0 0 48 2795 157 0 h=8 192 0 0 0 115 507 239 177 1086 684 i=9 0 43 0 0 0 0 0 0 0 2952 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

Correctly Classified Instances	27605	92.0351 %								
Incorrectly Classified Instances	2389	7.9649 %								
Kappa statistic	0.9115									
Mean absolute error	0.0159									
Root mean squared error	0.1243									
Relative absolute error	8.8572 %									
Root relative squared error	41.4461 %									
Total Number of Instances	29994									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TPRate	FPRate	Precision	Recall	F-Measure	ROCArea	Class				
0.873	0.008	0.92	0.873	0.896	0.934	1				
0.937	0.011	0.904	0.937	0.92	0.968	2				
0.915	0.014	0.879	0.915	0.897	0.956	3				
0.917	0.009	0.921	0.917	0.919	0.956	4				
0.945	0	0.999	0.945	0.971	0.973	5				
0.913	0.004	0.965	0.913	0.938	0.96	6				
0.943	0.023	0.822	0.943	0.879	0.964	7				
0.958	0.006	0.95	0.958	0.954	0.977	8				
0.81	0.005	0.943	0.81	0.871	0.905	9				
0.993	0.009	0.927	0.993	0.959	0.996	10				
Weighted Avg.	0.92	0.009	0.923	0.92	0.92	0.92				
0.959										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2622	183	29	0	0	0	27	0	42	101	a=1
2	2810	101	0	0	0	0	0	87		b=2
37	95	2745	123	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	248	2752	0	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	113	2833	53	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	4	2734	258	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	47	2830	75	48	0	g=7
0	0	0	0	0	0	68	2875	57	0	h=8
189	0	0	0	0	0	258	77	2430	46	i=9
0	21	0	0	0	0	0	0	0	2974	j=10

Correctly Classified Instances	27614	92.0651 %								
Incorrectly Classified Instances	2380	7.9349 %								
Kappa statistic	0.9118									
Mean absolute error	0.0157									
Root mean squared error	0.1217									
Relative absolute error	8.7126 %									
Root relative squared error	40.5642 %									
Total Number of Instances	29994									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TPRate	FPRate	Precision	Recall	F-Measure	ROCArea	Class				
0.873	0.009	0.919	0.873	0.895	0.936	1				
0.937	0.011	0.906	0.937	0.921	0.973	2				
0.919	0.014	0.879	0.919	0.898	0.961	3				
0.916	0.008	0.924	0.916	0.92	0.958	4				
0.945	0	0.999	0.945	0.971	0.973	5				
0.91	0.004	0.965	0.91	0.937	0.979	6				
0.945	0.023	0.821	0.945	0.879	0.968	7				
0.958	0.005	0.951	0.958	0.955	0.977	8				
0.808	0.005	0.942	0.808	0.87	0.909	9				
0.996	0.009	0.927	0.996	0.96	0.996	10				
Weighted Avg.	0.921	0.009	0.923	0.921	0.921	0.921				
0.963										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2621	185	29	0	0	0	27	0	42	100	a=1
2	2812	99	0	0	0	0	0	87		b=2
37	95	2756	112	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	252	2748	0	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	113	2833	53	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	4	2726	266	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	46	2835	71	48	0	g=7
0	0	0	0	0	0	67	2875	58	0	h=8
191	0	0	0	0	0	258	77	2425	49	i=9
0	12	0	0	0	0	0	0	0	2983	j=10

Anexo 1.9 Dois Jogos de Treino com Quatro Jogos de Teste

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 23996 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>2404</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>21592</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>2404</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>2396</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>2400</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>2396</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	2404	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	21592	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	23996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	2404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.3 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11035</td><td>45.9868 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>12961</td><td>54.0132 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3999</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.108</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3287</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>60.0146 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>109.5579 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>23996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.388</td><td>0.044</td><td>0.497</td><td>0.388</td><td>0.436</td><td>1</td></tr><tr><td>0.555</td><td>0.034</td><td>0.643</td><td>0.555</td><td>0.596</td><td>2</td></tr><tr><td>0.202</td><td>0.059</td><td>0.274</td><td>0.202</td><td>0.233</td><td>3</td></tr><tr><td>0.315</td><td>0.054</td><td>0.393</td><td>0.315</td><td>0.35</td><td>4</td></tr><tr><td>0.408</td><td>0.1</td><td>0.312</td><td>0.408</td><td>0.354</td><td>5</td></tr><tr><td>0.312</td><td>0.075</td><td>0.315</td><td>0.312</td><td>0.313</td><td>6</td></tr><tr><td>0.959</td><td>0.013</td><td>0.893</td><td>0.959</td><td>0.924</td><td>7</td></tr><tr><td>0.449</td><td>0.108</td><td>0.315</td><td>0.449</td><td>0.37</td><td>8</td></tr><tr><td>0.193</td><td>0.06</td><td>0.261</td><td>0.193</td><td>0.222</td><td>9</td></tr><tr><td>0.82</td><td>0.052</td><td>0.636</td><td>0.82</td><td>0.716</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>932</td><td>670</td><td>14</td><td>1</td><td>17</td><td>15</td><td>28</td><td>0</td><td>11</td><td>716</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>656</td><td>1331</td><td>66</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>337</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>14</td><td>12</td><td>485</td><td>301</td><td>217</td><td>141</td><td>68</td><td>951</td><td>156</td><td>55</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>347</td><td>757</td><td>55</td><td>64</td><td>0</td><td>1099</td><td>78</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>87</td><td>72</td><td>978</td><td>693</td><td>0</td><td>113</td><td>457</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>134</td><td>32</td><td>945</td><td>747</td><td>14</td><td>40</td><td>484</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>12</td><td>4</td><td>14</td><td>36</td><td>2301</td><td>0</td><td>15</td><td>18</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>421</td><td>679</td><td>38</td><td>37</td><td>43</td><td>1077</td><td>105</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>200</td><td>78</td><td>869</td><td>630</td><td>24</td><td>137</td><td>462</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>272</td><td>57</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>100</td><td>0</td><td>0</td><td>1965</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	11035	45.9868 %	Incorrectly Classified Instances	12961	54.0132 %	Kappa statistic	0.3999		Mean absolute error	0.108		Root mean squared error	0.3287		Relative absolute error	60.0146 %		Root relative squared error	109.5579 %		Total Number of Instances	23996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.388	0.044	0.497	0.388	0.436	1	0.555	0.034	0.643	0.555	0.596	2	0.202	0.059	0.274	0.202	0.233	3	0.315	0.054	0.393	0.315	0.35	4	0.408	0.1	0.312	0.408	0.354	5	0.312	0.075	0.315	0.312	0.313	6	0.959	0.013	0.893	0.959	0.924	7	0.449	0.108	0.315	0.449	0.37	8	0.193	0.06	0.261	0.193	0.222	9	0.82	0.052	0.636	0.82	0.716	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	932	670	14	1	17	15	28	0	11	716	a = 1	656	1331	66	0	0	10	0	0	0	337	b = 2	14	12	485	301	217	141	68	951	156	55	c = 3	0	0	347	757	55	64	0	1099	78	0	d = 4	0	0	87	72	978	693	0	113	457	0	e = 5	0	0	134	32	945	747	14	40	484	0	f = 6	0	0	12	4	14	36	2301	0	15	18	g = 7	0	0	421	679	38	37	43	1077	105	0	h = 8	0	0	200	78	869	630	24	137	462	0	i = 9	272	57	2	0	0	0	100	0	0	1965	j = 10
Correctly Classified Instances	2404	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	21592	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2396	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	11035	45.9868 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	12961	54.0132 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3287																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	60.0146 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	109.5579 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	23996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.388	0.044	0.497	0.388	0.436	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.555	0.034	0.643	0.555	0.596	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.202	0.059	0.274	0.202	0.233	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.315	0.054	0.393	0.315	0.35	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.408	0.1	0.312	0.408	0.354	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.312	0.075	0.315	0.312	0.313	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.959	0.013	0.893	0.959	0.924	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.449	0.108	0.315	0.449	0.37	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.193	0.06	0.261	0.193	0.222	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.82	0.052	0.636	0.82	0.716	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
932	670	14	1	17	15	28	0	11	716	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
656	1331	66	0	0	10	0	0	0	337	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
14	12	485	301	217	141	68	951	156	55	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	347	757	55	64	0	1099	78	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	87	72	978	693	0	113	457	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	134	32	945	747	14	40	484	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	12	4	14	36	2301	0	15	18	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	421	679	38	37	43	1077	105	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	200	78	869	630	24	137	462	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
272	57	2	0	0	0	100	0	0	1965	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 2.89 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>21336</td><td>88.9148 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2660</td><td>11.0852 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8768</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0222</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1484</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>12.3233 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	21336	88.9148 %	Incorrectly Classified Instances	2660	11.0852 %	Kappa statistic	0.8768		Mean absolute error	0.0222		Root mean squared error	0.1484		Relative absolute error	12.3233 %		Time taken to build model: 0.39 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>22639</td><td>94.3449 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1357</td><td>5.6551 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9372</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0115</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1028</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>6.3702 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	22639	94.3449 %	Incorrectly Classified Instances	1357	5.6551 %	Kappa statistic	0.9372		Mean absolute error	0.0115		Root mean squared error	0.1028		Relative absolute error	6.3702 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	21336	88.9148 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	2660	11.0852 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8768																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0222																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1484																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	12.3233 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	22639	94.3449 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1357	5.6551 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9372																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0115																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1028																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	6.3702 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 49.4783 % Total Number of Instances 23996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.836 0.006 0.937 0.836 0.884 1 0.96 0.012 0.898 0.96 0.928 2 0.757 0.013 0.863 0.757 0.807 3 0.943 0.018 0.854 0.943 0.896 4 0.96 0.004 0.964 0.96 0.962 5 0.872 0.002 0.979 0.872 0.922 6 0.89 0.022 0.818 0.89 0.853 7 0.981 0.016 0.872 0.981 0.924 8 0.81 0.005 0.95 0.81 0.875 9 0.881 0.025 0.798 0.881 0.837 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 2010 180 20 1 3 0 10 2 31 147 a=1 16 2304 36 6 0 0 0 0 0 38 b=2 43 83 1817 286 0 0 16 0 0 155 c=3 3 0 104 2263 24 0 0 0 6 0 d=4 0 0 0 24 2305 19 0 42 10 0 e=5 0 0 0 0 8 2089 299 0 0 0 f=6 3 0 0 0 0 24 2137 208 4 24 g=7 0 0 0 0 0 0 33 2355 12 0 h=8 20 0 0 6 52 0 116 90 1945 171 i=9 50 0 128 63 0 1 0 3 40 2111 j=10	Root relative squared error 34.265 % Total Number of Instances 23996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.966 0.002 0.984 0.966 0.975 0.996 1 0.975 0.003 0.973 0.975 0.974 0.996 2 0.864 0.007 0.933 0.864 0.897 0.99 3 0.938 0.015 0.875 0.938 0.906 0.993 4 0.908 0.003 0.975 0.908 0.941 0.98 5 0.967 0.009 0.926 0.967 0.946 0.995 6 0.947 0.007 0.94 0.947 0.944 0.988 7 0.979 0.003 0.974 0.979 0.977 0.999 8 0.912 0.01 0.908 0.912 0.91 0.972 9 0.977 0.005 0.954 0.977 0.965 0.998 10 Weighted Avg. 0.943 0.006 0.944 0.943 0.943 0.991 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 2323 0 6 0 0 0 15 0 60 0 a=1 1 2341 2 0 0 0 0 0 0 56 b=2 0 66 2074 260 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 134 2252 0 0 0 0 14 0 d=4 0 0 8 62 2180 120 0 2 28 0 e=5 0 0 0 0 55 2317 0 0 24 0 f=6 0 0 0 0 0 64 2273 0 63 0 g=7 0 0 0 0 0 0 35 2349 16 0 h=8 0 0 0 0 0 0 94 60 2188 58 i=9 37 0 0 0 0 0 0 0 17 2342 j=10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 5.75 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 22818 95.0908 % Incorrectly Classified Instances 1178 4.9092 % Kappa statistic 0.9455 Mean absolute error 0.1603 Root mean squared error 0.2721 Relative absolute error 89.068 % Root relative squared error 90.7156 % Total Number of Instances 23996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.884 0 1 0.884 0.939 0.984 1 0.983 0.002 0.979 0.983 0.981 0.998 2 0.953 0.005 0.956 0.953 0.954 0.994 3 0.968 0.007 0.939 0.968 0.953 0.995 4 0.885 0 1 0.885 0.939 0.996 5 1 0.012 0.902 1 0.948 0.994 6 0.973 0.011 0.904 0.973 0.937 0.995 7 0.98 0.003 0.976 0.98 0.978 0.998 8 0.885 0.002 0.98 0.885 0.93 0.972 9 1 0.012 0.903 1 0.949 0.994 10 Weighted Avg. 0.951 0.005 0.954 0.951 0.951 0.992 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 2126 6 27 0 0 0 23 0 44 178 a=1 0 2359 0 0 0 0 0 0 0 41 b=2 0 45 2286 69 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 78 2322 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 82 2123 195 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 2396 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 66 2334 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 47 2353 0 0 h=8	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 22665 94.4532 % Incorrectly Classified Instances 1331 5.5468 % Kappa statistic 0.9384 Mean absolute error 0.0114 Root mean squared error 0.1056 Relative absolute error 6.3083 % Root relative squared error 35.1853 % Total Number of Instances 23996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.91 0 0.998 0.91 0.952 0.955 1 0.937 0.005 0.953 0.937 0.945 0.966 2 0.958 0.009 0.92 0.958 0.939 0.975 3 0.945 0.005 0.952 0.945 0.948 0.97 4 0.97 0.003 0.977 0.97 0.974 0.984 5 0.989 0.002 0.981 0.989 0.985 0.994 6 0.88 0.012 0.89 0.88 0.885 0.934 7 0.963 0.014 0.883 0.963 0.921 0.975 8 0.893 0.004 0.965 0.893 0.928 0.945 9 1 0.007 0.94 1 0.969 0.997 10 Weighted Avg. 0.945 0.006 0.946 0.945 0.945 0.969 ===== Confusion Matrix =====

<pre>0 0 0 0 1 0 178 59 2123 39 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2396 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 2187 50 18 0 0 0 26 0 37 86 a=1 0 2249 104 4 0 0 0 0 0 43 b=2 0 62 2299 39 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 78 2267 55 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 71 2329 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 2370 26 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 46 2112 242 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 47 2312 41 0 h=8 5 0 0 0 0 0 163 64 2144 24 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 2396 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 7.34 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 21627 90.1275 % Incorrectly Classified Instances 2369 9.8725 % Kappa statistic 0.8903 Mean absolute error 0.0198 Root mean squared error 0.1403 Relative absolute error 11.0013 % Root relative squared error 46.7726 % Total Number of Instances 23996 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.881 0.009 0.912 0.881 0.896 1 0.955 0.021 0.834 0.955 0.89 2 0.765 0.009 0.906 0.765 0.83 3 0.873 0.013 0.883 0.873 0.878 4 0.964 0.005 0.957 0.964 0.96 5 0.925 0.004 0.961 0.925 0.943 6 0.855 0.007 0.928 0.855 0.89 7 0.96 0.011 0.907 0.96 0.933 8 0.893 0.018 0.845 0.893 0.868 9 0.942 0.012 0.898 0.942 0.919 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 2117 75 35 0 0 0 3 3 58 113 a=1 4 2293 36 10 0 0 12 1 3 41 b=2 67 187 1837 221 14 0 0 0 72 2 c=3 52 0 113 2095 84 0 0 0 50 6 d=4 0 0 0 45 2313 38 0 0 3 1 e=5 0 0 0 0 5 2217 94 2 58 20 f=6 0 41 0 1 0 20 2051 127 87 73 g=7 0 0 0 0 0 13 21 2305 61 0 h=8 15 129 0 0 0 16 0 96 2143 1 i=9 67 26 7 0 1 4 29 6 0 2256 j=10	Time taken to build model: 291.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 21418 89.2565 % Incorrectly Classified Instances 2578 10.7435 % Kappa statistic 0.8806 Mean absolute error 0.0234 Root mean squared error 0.1345 Relative absolute error 12.9975 % Root relative squared error 44.8199 % Total Number of Instances 23996 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.898 0.013 0.884 0.898 0.891 1 0.963 0.018 0.859 0.963 0.908 2 0.648 0.009 0.89 0.648 0.75 3 0.95 0.025 0.809 0.95 0.874 4 0.84 0.002 0.976 0.84 0.903 5 0.949 0.006 0.949 0.949 0.949 6 0.947 0.014 0.879 0.947 0.912 7 0.959 0.012 0.898 0.959 0.927 8 0.785 0.013 0.869 0.785 0.824 9 0.986 0.007 0.939 0.986 0.962 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 2159 110 28 15 0 0 16 0 13 63 a=1 1 2311 61 0 0 0 0 0 0 27 b=2 189 114 1556 365 12 20 0 0 101 43 c=3 0 0 65 2281 37 14 0 0 3 0 d=4 0 136 0 57 2017 63 5 122 0 0 e=5 0 0 0 0 0 2274 90 0 32 0 f=6 0 0 0 0 0 26 2272 39 63 0 g=7 0 0 5 0 0 0 20 2302 73 0 h=8 92 19 0 103 0 0 182 101 1883 20 i=9 0 0 33 0 0 0 0 0 0 2363 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

Correctly Classified Instances	22721	94.6866 %								
Incorrectly Classified Instances	1275	5.3134 %								
Kappa statistic	0.941									
Mean absolute error	0.0109									
Root mean squared error	0.1016									
Relative absolute error	6.0619 %									
Root relative squared error	33.8656 %									
Total Number of Instances	23996									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TPRate	FPRate	Precision	Recall	F-Measure	ROCArea	Class				
0.909	0	0.998	0.909	0.951	0.957	1				
0.937	0.005	0.952	0.937	0.944	0.971	2				
0.956	0.009	0.92	0.956	0.938	0.976	3				
0.948	0.005	0.951	0.948	0.949	0.978	4				
0.971	0.002	0.98	0.971	0.976	0.985	5				
0.989	0.002	0.981	0.989	0.985	0.998	6				
0.9	0.012	0.892	0.9	0.896	0.948	7				
0.964	0.012	0.9	0.964	0.931	0.977	8				
0.895	0.004	0.965	0.895	0.929	0.947	9				
1	0.007	0.941	1	0.97	0.997	10				
Weighted Avg.	0.947	0.006	0.948	0.947	0.947	0.947				
0.973										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2186	52	18	0	0	0	26	0	36	86	a = 1
0	2249	104	4	0	0	0	0	0	43	b = 2
0	62	2295	43	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	78	2275	47	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	70	2330	0	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	2370	26	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	46	2160	194	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	46	2313	41	0	0	h = 8
5	0	0	0	0	0	163	64	2147	21	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j = 10

Correctly Classified Instances	22825	95.12 %								
Incorrectly Classified Instances	1171	4.88 %								
Kappa statistic	0.9458									
Mean absolute error	0.0105									
Root mean squared error	0.097									
Relative absolute error	5.8176 %									
Root relative squared error	32.3255 %									
Total Number of Instances	23996									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TPRate	FPRate	Precision	Recall	F-Measure	ROCArea	Class				
0.909	0	0.997	0.909	0.951	0.959	1				
0.938	0.005	0.952	0.938	0.945	0.98	2				
0.957	0.009	0.92	0.957	0.938	0.978	3				
0.949	0.005	0.952	0.949	0.951	0.982	4				
0.971	0.002	0.981	0.971	0.976	0.986	5				
0.995	0.002	0.981	0.995	0.988	0.999	6				
0.938	0.012	0.899	0.938	0.918	0.968	7				
0.963	0.008	0.933	0.963	0.948	0.981	8				
0.893	0.004	0.965	0.893	0.927	0.948	9				
1	0.007	0.941	1	0.969	0.997	10				
Weighted Avg.	0.951	0.005	0.952	0.951	0.951	0.951				
0.978										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
2186	51	18	0	0	0	26	0	37	86	a = 1
0	2250	103	4	0	0	0	0	0	43	b = 2
0	63	2296	41	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	78	2278	44	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	70	2330	0	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	2383	13	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	47	2252	101	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	47	2312	41	0	0	h = 8
6	0	0	0	0	0	166	64	2142	22	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	2396	j = 10

Anexo 1.10 Três Jogos de Treino com Três Jogos de Teste

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 17997 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1803</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>16194</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>17997</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1803</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>1797</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>1800</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>1797</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1803	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	16194	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	17997		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.44 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>8418</td><td>46.7745 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>9579</td><td>53.2255 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4086</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1065</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3263</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>59.1395 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>108.7561 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>17997</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.447</td><td>0.066</td><td>0.429</td><td>0.447</td><td>0.438</td><td>1</td></tr><tr><td>0.639</td><td>0.046</td><td>0.609</td><td>0.639</td><td>0.624</td><td>2</td></tr><tr><td>0.248</td><td>0.062</td><td>0.309</td><td>0.248</td><td>0.275</td><td>3</td></tr><tr><td>0.326</td><td>0.047</td><td>0.435</td><td>0.326</td><td>0.373</td><td>4</td></tr><tr><td>0.378</td><td>0.085</td><td>0.332</td><td>0.378</td><td>0.353</td><td>5</td></tr><tr><td>0.326</td><td>0.084</td><td>0.301</td><td>0.326</td><td>0.313</td><td>6</td></tr><tr><td>0.969</td><td>0.011</td><td>0.905</td><td>0.969</td><td>0.936</td><td>7</td></tr><tr><td>0.406</td><td>0.095</td><td>0.322</td><td>0.406</td><td>0.359</td><td>8</td></tr><tr><td>0.282</td><td>0.071</td><td>0.305</td><td>0.282</td><td>0.293</td><td>9</td></tr><tr><td>0.657</td><td>0.025</td><td>0.747</td><td>0.657</td><td>0.699</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>806</td><td>633</td><td>4</td><td>0</td><td>15</td><td>11</td><td>23</td><td>0</td><td>7</td><td>304</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>575</td><td>1151</td><td>7</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>57</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>14</td><td>12</td><td>446</td><td>205</td><td>145</td><td>144</td><td>34</td><td>615</td><td>156</td><td>29</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>318</td><td>587</td><td>39</td><td>75</td><td>0</td><td>702</td><td>79</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>70</td><td>56</td><td>680</td><td>549</td><td>0</td><td>82</td><td>363</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>57</td><td>0</td><td>662</td><td>585</td><td>20</td><td>8</td><td>465</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>23</td><td>1745</td><td>0</td><td>17</td><td>9</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>427</td><td>482</td><td>18</td><td>42</td><td>33</td><td>731</td><td>67</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>115</td><td>19</td><td>485</td><td>503</td><td>36</td><td>135</td><td>507</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>483</td><td>94</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>38</td><td>0</td><td>2</td><td>1180</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	8418	46.7745 %	Incorrectly Classified Instances	9579	53.2255 %	Kappa statistic	0.4086		Mean absolute error	0.1065		Root mean squared error	0.3263		Relative absolute error	59.1395 %		Root relative squared error	108.7561 %		Total Number of Instances	17997		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.447	0.066	0.429	0.447	0.438	1	0.639	0.046	0.609	0.639	0.624	2	0.248	0.062	0.309	0.248	0.275	3	0.326	0.047	0.435	0.326	0.373	4	0.378	0.085	0.332	0.378	0.353	5	0.326	0.084	0.301	0.326	0.313	6	0.969	0.011	0.905	0.969	0.936	7	0.406	0.095	0.322	0.406	0.359	8	0.282	0.071	0.305	0.282	0.293	9	0.657	0.025	0.747	0.657	0.699	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	806	633	4	0	15	11	23	0	7	304	a = 1	575	1151	7	0	0	10	0	0	0	57	b = 2	14	12	446	205	145	144	34	615	156	29	c = 3	0	0	318	587	39	75	0	702	79	0	d = 4	0	0	70	56	680	549	0	82	363	0	e = 5	0	0	57	0	662	585	20	8	465	0	f = 6	0	0	0	0	6	23	1745	0	17	9	g = 7	0	0	427	482	18	42	33	731	67	0	h = 8	0	0	115	19	485	503	36	135	507	0	i = 9	483	94	0	0	0	0	38	0	2	1180	j = 10
Correctly Classified Instances	1803	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	16194	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	17997																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	8418	46.7745 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	9579	53.2255 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4086																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1065																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3263																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	59.1395 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	108.7561 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	17997																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.447	0.066	0.429	0.447	0.438	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.639	0.046	0.609	0.639	0.624	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.248	0.062	0.309	0.248	0.275	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.326	0.047	0.435	0.326	0.373	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.378	0.085	0.332	0.378	0.353	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.326	0.084	0.301	0.326	0.313	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.969	0.011	0.905	0.969	0.936	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.406	0.095	0.322	0.406	0.359	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.282	0.071	0.305	0.282	0.293	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.657	0.025	0.747	0.657	0.699	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
806	633	4	0	15	11	23	0	7	304	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
575	1151	7	0	0	10	0	0	0	57	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
14	12	446	205	145	144	34	615	156	29	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	318	587	39	75	0	702	79	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	70	56	680	549	0	82	363	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	57	0	662	585	20	8	465	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	6	23	1745	0	17	9	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	427	482	18	42	33	731	67	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	115	19	485	503	36	135	507	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
483	94	0	0	0	0	38	0	2	1180	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 5.13 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>16458</td><td>91.4486 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1539</td><td>8.5514 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.905</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0176</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1311</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>9.7874 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	16458	91.4486 %	Incorrectly Classified Instances	1539	8.5514 %	Kappa statistic	0.905		Mean absolute error	0.0176		Root mean squared error	0.1311		Relative absolute error	9.7874 %		Time taken to build model: 0.59 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>17216</td><td>95.6604 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>781</td><td>4.3396 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9518</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0088</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0902</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>4.8894 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	17216	95.6604 %	Incorrectly Classified Instances	781	4.3396 %	Kappa statistic	0.9518		Mean absolute error	0.0088		Root mean squared error	0.0902		Relative absolute error	4.8894 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	16458	91.4486 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1539	8.5514 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.905																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0176																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1311																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	9.7874 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	17216	95.6604 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	781	4.3396 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9518																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0088																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0902																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	4.8894 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 43.6839 % Total Number of Instances 17997 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.835 0.011 0.893 0.835 0.863 1 0.854 0.01 0.904 0.854 0.878 2 0.867 0.019 0.838 0.867 0.852 3 0.937 0.022 0.828 0.937 0.879 4 0.94 0.003 0.975 0.94 0.957 5 0.975 0.004 0.966 0.975 0.971 6 0.904 0.003 0.973 0.904 0.937 7 0.968 0.011 0.908 0.968 0.937 8 0.909 0.006 0.941 0.909 0.925 9 0.956 0.007 0.939 0.956 0.947 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1506 79 19 90 0 0 0 0 44 65 a = 1 9 1537 182 40 0 0 0 11 6 15 b = 2 65 71 1560 64 17 0 0 0 0 23 c = 3 0 6 101 1687 6 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 56 1692 29 0 16 7 0 e = 5 5 0 0 0 9 1752 31 0 0 0 f = 6 0 0 0 2 4 32 1627 119 7 9 g = 7 0 0 0 0 7 0 13 1742 38 0 h = 8 53 0 0 89 0 0 0 21 1637 0 i = 9 49 8 0 10 0 0 2 10 0 1718 j = 10	Root relative squared error 30.07 % Total Number of Instances 17997 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.966 0.001 0.988 0.966 0.977 0.995 1 0.976 0.003 0.974 0.976 0.975 0.996 2 0.974 0.012 0.9 0.974 0.936 0.994 3 0.918 0.003 0.973 0.918 0.945 0.997 4 0.957 0.003 0.973 0.957 0.965 0.992 5 0.979 0.003 0.973 0.979 0.976 0.999 6 0.977 0.011 0.91 0.977 0.942 0.997 7 0.973 0.003 0.973 0.973 0.973 0.998 8 0.881 0.005 0.952 0.881 0.915 0.975 9 0.966 0.005 0.958 0.966 0.962 0.999 10 Weighted Avg. 0.957 0.005 0.958 0.957 0.957 0.994 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1741 0 0 0 0 0 17 0 45 0 a = 1 0 1757 1 0 0 0 0 0 0 42 b = 2 0 46 1754 0 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 148 1652 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 23 45 1722 6 0 0 4 0 e = 5 0 0 0 0 37 1760 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 42 1758 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 36 1751 13 0 h = 8 0 0 0 0 11 0 121 49 1585 34 i = 9 21 0 22 0 0 0 0 0 18 1736 j = 10
SMO Time taken to build model: 9.3 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 17290 96.0716 % Incorrectly Classified Instances 707 3.9284 % Kappa statistic 0.9564 Mean absolute error 0.1603 Root mean squared error 0.2722 Relative absolute error 89.0362 % Root relative squared error 90.7226 % Total Number of Instances 17997 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.882 0 1 0.882 0.938 0.984 1 0.982 0.002 0.982 0.982 0.982 0.998 2 0.973 0.005 0.954 0.973 0.964 0.995 3 0.964 0.004 0.962 0.964 0.963 0.996 4 0.961 0 0.999 0.961 0.98 0.998 5 1 0.003 0.972 1 0.986 0.998 6 0.984 0.01 0.918 0.984 0.95 0.995 7 0.987 0.003 0.969 0.987 0.978 0.998 8 0.874 0.002 0.983 0.874 0.925 0.977 9 1 0.014 0.887 1 0.94 0.993 10 Weighted Avg. 0.961 0.004 0.963 0.961 0.961 0.993 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1591 4 19 0 0 0 24 0 27 138 a = 1 0 1768 0 0 0 0 0 0 0 32 b = 2 0 28 1752 20 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 65 1735 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 48 1729 23 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 0 1797 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 28 1772 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 24 1776 0 0 h = 8	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1 Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 17035 94.6547 % Incorrectly Classified Instances 962 5.3453 % Kappa statistic 0.9406 Mean absolute error 0.0107 Root mean squared error 0.1028 Relative absolute error 5.9694 % Root relative squared error 34.2744 % Total Number of Instances 17997 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.895 0 1 0.895 0.944 0.948 1 0.924 0.007 0.936 0.924 0.93 0.96 2 0.972 0.012 0.903 0.972 0.936 0.98 3 0.937 0.003 0.97 0.937 0.953 0.967 4 0.978 0.003 0.969 0.978 0.973 0.987 5 0.989 0.002 0.984 0.989 0.986 0.994 6 0.899 0.008 0.925 0.899 0.912 0.946 7 0.966 0.013 0.892 0.966 0.927 0.977 8 0.927 0.005 0.958 0.927 0.942 0.961 9 0.979 0.006 0.944 0.979 0.961 0.992 10 Weighted Avg. 0.947 0.006 0.948 0.947 0.947 0.971 ===== Confusion Matrix =====

<pre>0 0 0 0 1 0 110 56 1573 60 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1797 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1613 35 18 0 0 0 12 0 39 86 a=1 0 1664 113 4 0 0 0 0 0 19 b=2 0 42 1749 9 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 57 1687 56 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 40 1760 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1777 20 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 29 1619 152 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 27 1739 34 0 h=8 0 0 0 0 0 0 73 59 1668 0 i=9 0 37 0 0 0 0 0 0 1 1759 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 14.8 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>16644</td><td>92.4821 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1353</td><td>7.5179 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9165</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.015</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1214</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>8.3387 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>40.464 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>17997</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.912</td><td>0.018</td><td>0.851</td><td>0.912</td><td>0.88</td><td>1</td></tr><tr><td>0.95</td><td>0.008</td><td>0.926</td><td>0.95</td><td>0.938</td><td>2</td></tr><tr><td>0.896</td><td>0.009</td><td>0.916</td><td>0.896</td><td>0.906</td><td>3</td></tr><tr><td>0.942</td><td>0.006</td><td>0.943</td><td>0.942</td><td>0.942</td><td>4</td></tr><tr><td>0.92</td><td>0.005</td><td>0.953</td><td>0.92</td><td>0.936</td><td>5</td></tr><tr><td>0.953</td><td>0.004</td><td>0.963</td><td>0.953</td><td>0.958</td><td>6</td></tr><tr><td>0.886</td><td>0.007</td><td>0.934</td><td>0.886</td><td>0.909</td><td>7</td></tr><tr><td>0.962</td><td>0.012</td><td>0.9</td><td>0.962</td><td>0.93</td><td>8</td></tr><tr><td>0.879</td><td>0.009</td><td>0.916</td><td>0.879</td><td>0.897</td><td>9</td></tr><tr><td>0.949</td><td>0.005</td><td>0.955</td><td>0.949</td><td>0.952</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1644 7 50 0 0 2 0 0 44 56 a=1 4 1710 54 7 0 9 0 0 0 16 b=2 8 44 1612 63 21 0 4 11 35 2 c=3 0 0 28 1695 47 0 12 15 3 0 d=4 0 61 0 33 1656 33 1 2 14 0 e=5 0 0 0 0 11 1713 72 0 1 0 f=6 44 7 0 0 2 21 1594 124 1 7 g=7 0 0 0 0 0 0 21 1731 48 0 h=8 174 0 0 0 0 0 3 40 1583 0 i=9 58 18 15 0 0 0 0 0 0 1706 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	16644	92.4821 %	Incorrectly Classified Instances	1353	7.5179 %	Kappa statistic	0.9165		Mean absolute error	0.015		Root mean squared error	0.1214		Relative absolute error	8.3387 %		Root relative squared error	40.464 %		Total Number of Instances	17997		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.912	0.018	0.851	0.912	0.88	1	0.95	0.008	0.926	0.95	0.938	2	0.896	0.009	0.916	0.896	0.906	3	0.942	0.006	0.943	0.942	0.942	4	0.92	0.005	0.953	0.92	0.936	5	0.953	0.004	0.963	0.953	0.958	6	0.886	0.007	0.934	0.886	0.909	7	0.962	0.012	0.9	0.962	0.93	8	0.879	0.009	0.916	0.879	0.897	9	0.949	0.005	0.955	0.949	0.952	10	Time taken to build model: 456.88 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>16630</td><td>92.4043 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1367</td><td>7.5957 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9156</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0181</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.115</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>10.0321 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>38.335 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>17997</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.843</td><td>0</td><td>0.995</td><td>0.843</td><td>0.913</td><td>1</td></tr><tr><td>0.972</td><td>0.006</td><td>0.944</td><td>0.972</td><td>0.958</td><td>2</td></tr><tr><td>0.909</td><td>0.009</td><td>0.922</td><td>0.909</td><td>0.916</td><td>3</td></tr><tr><td>0.894</td><td>0.011</td><td>0.898</td><td>0.894</td><td>0.896</td><td>4</td></tr><tr><td>0.972</td><td>0.004</td><td>0.965</td><td>0.972</td><td>0.968</td><td>5</td></tr><tr><td>0.93</td><td>0.003</td><td>0.968</td><td>0.93</td><td>0.949</td><td>6</td></tr><tr><td>0.98</td><td>0.022</td><td>0.831</td><td>0.98</td><td>0.899</td><td>7</td></tr><tr><td>0.963</td><td>0.003</td><td>0.969</td><td>0.963</td><td>0.966</td><td>8</td></tr><tr><td>0.806</td><td>0.006</td><td>0.94</td><td>0.806</td><td>0.868</td><td>9</td></tr><tr><td>0.972</td><td>0.019</td><td>0.849</td><td>0.972</td><td>0.906</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1520 15 1 0 0 0 37 0 17 213 a=1 0 1750 27 0 0 0 0 0 0 23 b=2 4 33 1636 91 0 23 0 0 13 0 c=3 3 0 110 1609 64 0 1 0 13 0 d=4 0 10 0 31 1749 10 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1672 125 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 23 1764 12 0 1 g=7 0 0 0 0 0 0 22 1734 44 0 h=8 0 0 0 60 0 0 174 43 1450 73 i=9 0 46 0 0 0 0 0 0 5 1746 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	16630	92.4043 %	Incorrectly Classified Instances	1367	7.5957 %	Kappa statistic	0.9156		Mean absolute error	0.0181		Root mean squared error	0.115		Relative absolute error	10.0321 %		Root relative squared error	38.335 %		Total Number of Instances	17997		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.843	0	0.995	0.843	0.913	1	0.972	0.006	0.944	0.972	0.958	2	0.909	0.009	0.922	0.909	0.916	3	0.894	0.011	0.898	0.894	0.896	4	0.972	0.004	0.965	0.972	0.968	5	0.93	0.003	0.968	0.93	0.949	6	0.98	0.022	0.831	0.98	0.899	7	0.963	0.003	0.969	0.963	0.966	8	0.806	0.006	0.94	0.806	0.868	9	0.972	0.019	0.849	0.972	0.906	10
Correctly Classified Instances	16644	92.4821 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	1353	7.5179 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.9165																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.015																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1214																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	8.3387 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	40.464 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	17997																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.912	0.018	0.851	0.912	0.88	1																																																																																																																																																																																
0.95	0.008	0.926	0.95	0.938	2																																																																																																																																																																																
0.896	0.009	0.916	0.896	0.906	3																																																																																																																																																																																
0.942	0.006	0.943	0.942	0.942	4																																																																																																																																																																																
0.92	0.005	0.953	0.92	0.936	5																																																																																																																																																																																
0.953	0.004	0.963	0.953	0.958	6																																																																																																																																																																																
0.886	0.007	0.934	0.886	0.909	7																																																																																																																																																																																
0.962	0.012	0.9	0.962	0.93	8																																																																																																																																																																																
0.879	0.009	0.916	0.879	0.897	9																																																																																																																																																																																
0.949	0.005	0.955	0.949	0.952	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	16630	92.4043 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	1367	7.5957 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.9156																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0181																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.115																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	10.0321 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	38.335 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	17997																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.843	0	0.995	0.843	0.913	1																																																																																																																																																																																
0.972	0.006	0.944	0.972	0.958	2																																																																																																																																																																																
0.909	0.009	0.922	0.909	0.916	3																																																																																																																																																																																
0.894	0.011	0.898	0.894	0.896	4																																																																																																																																																																																
0.972	0.004	0.965	0.972	0.968	5																																																																																																																																																																																
0.93	0.003	0.968	0.93	0.949	6																																																																																																																																																																																
0.98	0.022	0.831	0.98	0.899	7																																																																																																																																																																																
0.963	0.003	0.969	0.963	0.966	8																																																																																																																																																																																
0.806	0.006	0.94	0.806	0.868	9																																																																																																																																																																																
0.972	0.019	0.849	0.972	0.906	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===																																																																																																																																																																																				

Correctly Classified Instances	17174	95.427 %
Incorrectly Classified Instances	823	4.573 %
Kappa statistic	0.9492	
Mean absolute error	0.0096	
Root mean squared error	0.0933	
Relative absolute error	5.3582 %	
Root relative squared error	31.0856 %	
Total Number of Instances	17997	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.895	0	1	0.895	0.944	0.949	1
0.923	0.007	0.935	0.923	0.929	0.966	2
0.972	0.012	0.903	0.972	0.936	0.982	3
0.943	0.003	0.971	0.943	0.957	0.978	4
0.978	0.003	0.974	0.978	0.976	0.989	5
0.989	0.002	0.984	0.989	0.987	0.998	6
0.971	0.008	0.93	0.971	0.95	0.984	7
0.966	0.005	0.954	0.966	0.96	0.982	8
0.927	0.005	0.958	0.927	0.942	0.962	9
0.979	0.006	0.944	0.979	0.961	0.995	10
Weighted Avg.	0.954	0.005	0.955	0.954	0.954	0.979

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1613	36	18	0	0	0	12	0	38	86	a = 1
0	1662	115	4	0	0	0	0	19		b = 2
0	42	1750	8	0	0	0	0	0		c = 3
0	0	56	1697	47	0	0	0	0		d = 4
0	0	0	39	1761	0	0	0	0		e = 5
0	0	0	0	1778	19	0	0			f = 6
0	0	0	0	29	1747	24	0	0		g = 7
0	0	0	0	0	27	1739	34	0		h = 8
0	0	0	0	0	0	73	59	1668	0	i = 9
0	37	0	0	0	0	0	0	1	1759	j = 10

Correctly Classified Instances	17214	95.6493 %
Incorrectly Classified Instances	783	4.3507 %
Kappa statistic	0.9517	
Mean absolute error	0.0096	
Root mean squared error	0.0907	
Relative absolute error	5.3491 %	
Root relative squared error	30.2187 %	
Total Number of Instances	17997	

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.894	0	1	0.894	0.944	0.952	1
0.923	0.006	0.947	0.923	0.935	0.976	2
0.973	0.012	0.903	0.973	0.937	0.985	3
0.944	0.003	0.971	0.944	0.957	0.984	4
0.977	0.003	0.976	0.977	0.976	0.99	5
0.996	0.002	0.984	0.996	0.989	0.999	6
0.974	0.008	0.935	0.974	0.954	0.987	7
0.966	0.005	0.959	0.966	0.962	0.985	8
0.926	0.005	0.958	0.926	0.942	0.962	9
0.992	0.007	0.943	0.992	0.967	0.997	10
Weighted Avg.	0.956	0.005	0.958	0.956	0.956	0.982

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1612	36	18	0	0	0	13	0	38	86	a = 1
0	1661	114	4	0	0	0	0	21		b = 2
0	43	1751	6	0	0	0	0	0		c = 3
0	0	56	1700	44	0	0	0	0		d = 4
0	0	0	41	1759	0	0	0	0		e = 5
0	0	0	0	1789	8	0	0	0		f = 6
0	0	0	0	30	1754	16	0	0		g = 7
0	0	0	0	0	27	1739	34	0		h = 8
0	0	0	0	0	0	74	59	1667	0	i = 9
0	14	0	0	0	0	0	0	1	1782	j = 10

Anexo 1.11 Quatro Jogos de Treino com Dois Jogos de Teste

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11998 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1202</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1202</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.61 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5213</td><td>43.4489 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>6785</td><td>56.5511 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3717</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1131</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3363</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>62.8346 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>112.1022 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.188</td><td>0.09</td><td>0.189</td><td>0.188</td><td>0.188</td><td>1</td></tr><tr><td>0.331</td><td>0.077</td><td>0.323</td><td>0.331</td><td>0.327</td><td>2</td></tr><tr><td>0.254</td><td>0.054</td><td>0.342</td><td>0.254</td><td>0.292</td><td>3</td></tr><tr><td>0.561</td><td>0.051</td><td>0.549</td><td>0.561</td><td>0.555</td><td>4</td></tr><tr><td>0.46</td><td>0.051</td><td>0.498</td><td>0.46</td><td>0.478</td><td>5</td></tr><tr><td>0.922</td><td>0.042</td><td>0.707</td><td>0.922</td><td>0.8</td><td>6</td></tr><tr><td>0.588</td><td>0.074</td><td>0.468</td><td>0.588</td><td>0.521</td><td>7</td></tr><tr><td>0.268</td><td>0.101</td><td>0.228</td><td>0.268</td><td>0.246</td><td>8</td></tr><tr><td>0.34</td><td>0.046</td><td>0.453</td><td>0.34</td><td>0.389</td><td>9</td></tr><tr><td>0.435</td><td>0.041</td><td>0.54</td><td>0.435</td><td>0.482</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>226</td><td>324</td><td>160</td><td>71</td><td>10</td><td>48</td><td>11</td><td>328</td><td>14</td><td>10</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>214</td><td>397</td><td>92</td><td>32</td><td>11</td><td>15</td><td>11</td><td>413</td><td>8</td><td>7</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>189</td><td>169</td><td>305</td><td>335</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>202</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>156</td><td>67</td><td>178</td><td>673</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>126</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>9</td><td>24</td><td>17</td><td>14</td><td>552</td><td>183</td><td>391</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>23</td><td>12</td><td>2</td><td>0</td><td>33</td><td>1104</td><td>24</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>384</td><td>110</td><td>705</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>360</td><td>217</td><td>133</td><td>98</td><td>10</td><td>50</td><td>10</td><td>322</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>11</td><td>10</td><td>1</td><td>2</td><td>79</td><td>14</td><td>243</td><td>5</td><td>408</td><td>427</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>7</td><td>9</td><td>4</td><td>0</td><td>29</td><td>38</td><td>111</td><td>9</td><td>470</td><td>521</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5213	43.4489 %	Incorrectly Classified Instances	6785	56.5511 %	Kappa statistic	0.3717		Mean absolute error	0.1131		Root mean squared error	0.3363		Relative absolute error	62.8346 %		Root relative squared error	112.1022 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.188	0.09	0.189	0.188	0.188	1	0.331	0.077	0.323	0.331	0.327	2	0.254	0.054	0.342	0.254	0.292	3	0.561	0.051	0.549	0.561	0.555	4	0.46	0.051	0.498	0.46	0.478	5	0.922	0.042	0.707	0.922	0.8	6	0.588	0.074	0.468	0.588	0.521	7	0.268	0.101	0.228	0.268	0.246	8	0.34	0.046	0.453	0.34	0.389	9	0.435	0.041	0.54	0.435	0.482	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	226	324	160	71	10	48	11	328	14	10	a = 1	214	397	92	32	11	15	11	413	8	7	b = 2	189	169	305	335	0	0	0	202	0	0	c = 3	156	67	178	673	0	0	0	126	0	0	d = 4	9	24	17	14	552	183	391	10	0	0	e = 5	23	12	2	0	33	1104	24	0	0	0	f = 6	1	0	0	0	384	110	705	0	0	0	g = 7	360	217	133	98	10	50	10	322	0	0	h = 8	11	10	1	2	79	14	243	5	408	427	i = 9	7	9	4	0	29	38	111	9	470	521	j = 10
Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	5213	43.4489 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	6785	56.5511 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3717																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1131																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	62.8346 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	112.1022 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.188	0.09	0.189	0.188	0.188	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.331	0.077	0.323	0.331	0.327	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.254	0.054	0.342	0.254	0.292	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.561	0.051	0.549	0.561	0.555	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.46	0.051	0.498	0.46	0.478	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.922	0.042	0.707	0.922	0.8	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.588	0.074	0.468	0.588	0.521	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.268	0.101	0.228	0.268	0.246	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.34	0.046	0.453	0.34	0.389	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.435	0.041	0.54	0.435	0.482	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
226	324	160	71	10	48	11	328	14	10	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
214	397	92	32	11	15	11	413	8	7	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
189	169	305	335	0	0	0	202	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
156	67	178	673	0	0	0	126	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	24	17	14	552	183	391	10	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
23	12	2	0	33	1104	24	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	0	0	0	384	110	705	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
360	217	133	98	10	50	10	322	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
11	10	1	2	79	14	243	5	408	427	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	9	4	0	29	38	111	9	470	521	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 7.59 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10996</td><td>91.6486 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1002</td><td>8.3514 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9072</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.017</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.129</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>9.4406 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10996	91.6486 %	Incorrectly Classified Instances	1002	8.3514 %	Kappa statistic	0.9072		Mean absolute error	0.017		Root mean squared error	0.129		Relative absolute error	9.4406 %		Time taken to build model: 0.92 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11394</td><td>94.9658 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>604</td><td>5.0342 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9441</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0103</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0976</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>5.7423 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	11394	94.9658 %	Incorrectly Classified Instances	604	5.0342 %	Kappa statistic	0.9441		Mean absolute error	0.0103		Root mean squared error	0.0976		Relative absolute error	5.7423 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	10996	91.6486 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1002	8.3514 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9072																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.017																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.129																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	9.4406 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	11394	94.9658 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	604	5.0342 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9441																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0103																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0976																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	5.7423 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 42.9853 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.917 0.005 0.955 0.917 0.935 1 0.953 0.003 0.969 0.953 0.961 2 0.881 0.011 0.9 0.881 0.89 3 0.89 0.009 0.915 0.89 0.902 4 0.949 0.004 0.963 0.949 0.956 5 0.952 0.009 0.925 0.952 0.938 6 0.909 0.027 0.792 0.909 0.846 7 0.966 0.011 0.905 0.966 0.935 8 0.79 0.006 0.932 0.79 0.855 9 0.957 0.008 0.933 0.957 0.945 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1102 21 0 0 0 0 10 0 13 56 a=1 0 1144 29 0 0 0 0 0 0 27 b=2 10 13 1057 71 1 19 0 0 29 0 c=3 0 0 89 1068 43 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 14 1139 42 0 0 5 0 e=5 0 0 0 0 0 1141 57 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 18 1091 91 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 19 1159 22 0 h=8 21 0 0 11 0 14 176 30 948 0 i=9 21 2 0 3 0 0 25 0 0 1147 j=10	Root relative squared error 32.5296 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.961 0.001 0.986 0.961 0.973 0.994 1 0.977 0.002 0.978 0.977 0.977 0.995 2 0.978 0.014 0.887 0.978 0.931 0.994 3 0.892 0.003 0.968 0.892 0.928 0.996 4 0.958 0.003 0.973 0.958 0.966 0.993 5 0.982 0.003 0.977 0.982 0.979 0.999 6 0.977 0.015 0.875 0.977 0.923 0.997 7 0.967 0.004 0.967 0.967 0.967 0.998 8 0.83 0.005 0.951 0.83 0.887 0.968 9 0.976 0.006 0.95 0.976 0.963 0.998 10 Weighted Avg. 0.95 0.006 0.951 0.95 0.949 0.993 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1155 0 0 0 0 0 18 0 29 0 a=1 0 1172 0 0 0 0 0 0 0 28 b=2 0 26 1174 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 130 1070 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 15 35 1150 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 22 1176 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 28 1172 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 27 1160 13 0 h=8 0 0 0 0 10 0 122 39 996 33 i=9 16 0 4 0 0 0 0 0 9 1169 j=10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 9.98 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11489 95.7576 % Incorrectly Classified Instances 509 4.2424 % Kappa statistic 0.9529 Mean absolute error 0.1603 Root mean squared error 0.2723 Relative absolute error 89.0634 % Root relative squared error 90.766 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.931 0 1 0.931 0.964 0.979 1 0.983 0.002 0.983 0.983 0.983 0.999 2 0.982 0.008 0.93 0.982 0.955 0.994 3 0.941 0.004 0.965 0.941 0.953 0.995 4 0.964 0.001 0.995 0.964 0.979 0.999 5 0.995 0.003 0.977 0.995 0.986 0.998 6 0.984 0.015 0.881 0.984 0.93 0.992 7 0.986 0.004 0.964 0.986 0.975 0.997 8 0.81 0.001 0.985 0.81 0.889 0.969 9 1 0.01 0.919 1 0.958 0.995 10 Weighted Avg. 0.958 0.005 0.96 0.958 0.957 0.992 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11311 94.274 % Incorrectly Classified Instances 687 5.726 % Kappa statistic 0.9364 Mean absolute error 0.0116 Root mean squared error 0.1071 Relative absolute error 6.4272 % Root relative squared error 35.6986 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.89 0 1 0.89 0.942 0.945 1 0.903 0.004 0.961 0.903 0.931 0.949 2 0.968 0.015 0.88 0.968 0.922 0.977 3 0.914 0.004 0.965 0.914 0.939 0.955 4 0.977 0.005 0.954 0.977 0.965 0.986 5 0.972 0.002 0.982 0.972 0.977 0.985 6 0.955 0.015 0.876 0.955 0.914 0.97 7 0.956 0.007 0.936 0.956 0.946 0.974 8 0.893 0.004 0.96 0.893 0.925 0.945 9 1 0.008 0.936 1 0.967 0.996 10 Weighted Avg. 0.943 0.006 0.945 0.943 0.943 0.968 ===== Confusion Matrix =====

<pre>1119 5 18 0 0 0 24 0 15 21 a=1 0 1180 0 0 0 0 0 0 0 20 b=2 0 15 1178 7 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 71 1129 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 34 1157 9 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 6 1192 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 19 1181 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 17 1183 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 119 44 972 65 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1070 14 18 0 0 0 22 0 15 63 a=1 0 1083 94 4 0 0 0 0 0 19 b=2 0 30 1162 8 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 47 1097 56 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 28 1172 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1164 34 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 21 1146 33 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 23 1147 30 0 h=8 0 0 0 0 0 0 83 45 1072 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 22.83 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11117</td><td>92.6571 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>881</td><td>7.3429 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9184</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0149</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.12</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>8.2628 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>40.0059 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.906</td><td>0.004</td><td>0.962</td><td>0.906</td><td>0.933</td><td>1</td></tr><tr><td>0.914</td><td>0.013</td><td>0.884</td><td>0.914</td><td>0.899</td><td>2</td></tr><tr><td>0.92</td><td>0.016</td><td>0.867</td><td>0.92</td><td>0.893</td><td>3</td></tr><tr><td>0.905</td><td>0.009</td><td>0.919</td><td>0.905</td><td>0.912</td><td>4</td></tr><tr><td>0.975</td><td>0.002</td><td>0.983</td><td>0.975</td><td>0.979</td><td>5</td></tr><tr><td>0.971</td><td>0.001</td><td>0.987</td><td>0.971</td><td>0.979</td><td>6</td></tr><tr><td>0.934</td><td>0.011</td><td>0.9</td><td>0.934</td><td>0.917</td><td>7</td></tr><tr><td>0.959</td><td>0.009</td><td>0.924</td><td>0.959</td><td>0.941</td><td>8</td></tr><tr><td>0.843</td><td>0.006</td><td>0.943</td><td>0.843</td><td>0.89</td><td>9</td></tr><tr><td>0.938</td><td>0.011</td><td>0.908</td><td>0.938</td><td>0.923</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1089 4 1 0 0 0 4 0 20 84 a=1 9 1097 65 0 1 0 0 0 0 28 b=2 0 13 1104 76 0 0 0 7 0 0 c=3 0 1 99 1086 14 0 0 0 0 0 d=4 0 0 4 20 1170 5 0 0 1 0 e=5 0 0 0 0 5 1163 30 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 10 1121 61 6 2 g=7 0 0 0 0 0 0 15 1151 34 0 h=8 26 70 0 0 0 0 65 27 1012 0 i=9 8 56 0 0 0 0 10 0 0 1124 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	11117	92.6571 %	Incorrectly Classified Instances	881	7.3429 %	Kappa statistic	0.9184		Mean absolute error	0.0149		Root mean squared error	0.12		Relative absolute error	8.2628 %		Root relative squared error	40.0059 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.906	0.004	0.962	0.906	0.933	1	0.914	0.013	0.884	0.914	0.899	2	0.92	0.016	0.867	0.92	0.893	3	0.905	0.009	0.919	0.905	0.912	4	0.975	0.002	0.983	0.975	0.979	5	0.971	0.001	0.987	0.971	0.979	6	0.934	0.011	0.9	0.934	0.917	7	0.959	0.009	0.924	0.959	0.941	8	0.843	0.006	0.943	0.843	0.89	9	0.938	0.011	0.908	0.938	0.923	10	Time taken to build model: 599.05 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10903</td><td>90.8735 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1095</td><td>9.1265 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8986</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0209</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1252</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>11.6285 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>41.7474 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.773</td><td>0.002</td><td>0.98</td><td>0.773</td><td>0.864</td><td>1</td></tr><tr><td>0.945</td><td>0.001</td><td>0.991</td><td>0.945</td><td>0.968</td><td>2</td></tr><tr><td>0.911</td><td>0.012</td><td>0.894</td><td>0.911</td><td>0.903</td><td>3</td></tr><tr><td>0.898</td><td>0.006</td><td>0.947</td><td>0.898</td><td>0.922</td><td>4</td></tr><tr><td>0.988</td><td>0.006</td><td>0.95</td><td>0.988</td><td>0.969</td><td>5</td></tr><tr><td>0.912</td><td>0.005</td><td>0.957</td><td>0.912</td><td>0.934</td><td>6</td></tr><tr><td>0.968</td><td>0.037</td><td>0.746</td><td>0.968</td><td>0.842</td><td>7</td></tr><tr><td>0.946</td><td>0.005</td><td>0.956</td><td>0.946</td><td>0.951</td><td>8</td></tr><tr><td>0.748</td><td>0.006</td><td>0.933</td><td>0.748</td><td>0.83</td><td>9</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0.023</td><td>0.826</td><td>0.999</td><td>0.904</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 929 0 0 0 15 0 62 0 8 188 a=1 0 1134 53 0 0 0 0 0 0 13 b=2 18 10 1093 49 0 25 0 0 5 0 c=3 0 0 76 1078 46 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 11 1186 3 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 2 1093 103 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 13 1161 26 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 14 1135 51 0 h=8 0 0 0 0 0 8 217 26 897 52 i=9 1 0 0 0 0 0 0 0 0 1197 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	10903	90.8735 %	Incorrectly Classified Instances	1095	9.1265 %	Kappa statistic	0.8986		Mean absolute error	0.0209		Root mean squared error	0.1252		Relative absolute error	11.6285 %		Root relative squared error	41.7474 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.773	0.002	0.98	0.773	0.864	1	0.945	0.001	0.991	0.945	0.968	2	0.911	0.012	0.894	0.911	0.903	3	0.898	0.006	0.947	0.898	0.922	4	0.988	0.006	0.95	0.988	0.969	5	0.912	0.005	0.957	0.912	0.934	6	0.968	0.037	0.746	0.968	0.842	7	0.946	0.005	0.956	0.946	0.951	8	0.748	0.006	0.933	0.748	0.83	9	0.999	0.023	0.826	0.999	0.904	10
Correctly Classified Instances	11117	92.6571 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	881	7.3429 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.9184																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0149																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.12																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	8.2628 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	40.0059 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.906	0.004	0.962	0.906	0.933	1																																																																																																																																																																																
0.914	0.013	0.884	0.914	0.899	2																																																																																																																																																																																
0.92	0.016	0.867	0.92	0.893	3																																																																																																																																																																																
0.905	0.009	0.919	0.905	0.912	4																																																																																																																																																																																
0.975	0.002	0.983	0.975	0.979	5																																																																																																																																																																																
0.971	0.001	0.987	0.971	0.979	6																																																																																																																																																																																
0.934	0.011	0.9	0.934	0.917	7																																																																																																																																																																																
0.959	0.009	0.924	0.959	0.941	8																																																																																																																																																																																
0.843	0.006	0.943	0.843	0.89	9																																																																																																																																																																																
0.938	0.011	0.908	0.938	0.923	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	10903	90.8735 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	1095	9.1265 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.8986																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0209																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1252																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	11.6285 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	41.7474 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.773	0.002	0.98	0.773	0.864	1																																																																																																																																																																																
0.945	0.001	0.991	0.945	0.968	2																																																																																																																																																																																
0.911	0.012	0.894	0.911	0.903	3																																																																																																																																																																																
0.898	0.006	0.947	0.898	0.922	4																																																																																																																																																																																
0.988	0.006	0.95	0.988	0.969	5																																																																																																																																																																																
0.912	0.005	0.957	0.912	0.934	6																																																																																																																																																																																
0.968	0.037	0.746	0.968	0.842	7																																																																																																																																																																																
0.946	0.005	0.956	0.946	0.951	8																																																																																																																																																																																
0.748	0.006	0.933	0.748	0.83	9																																																																																																																																																																																
0.999	0.023	0.826	0.999	0.904	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===																																																																																																																																																																																				

[illegible]

Anexo 1.12 Cinco Jogos de Treino com Um Jogo de Teste

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 5999 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>601</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>5398</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td><td>g</td><td>h</td><td>i</td><td>j</td><td><-- classified as</td></tr><tr><td>601</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a=1</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b=2</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	601	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10	Time taken to build model: 0.83 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>2860</td><td>47.6746 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>3139</td><td>52.3254 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4186</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1047</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3235</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>58.1393 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>107.8326 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.439</td><td>0.042</td><td>0.54</td><td>0.439</td><td>0.484</td><td>1</td></tr><tr><td>0.782</td><td>0.059</td><td>0.596</td><td>0.782</td><td>0.676</td><td>2</td></tr><tr><td>0.2</td><td>0.065</td><td>0.255</td><td>0.2</td><td>0.224</td><td>3</td></tr><tr><td>0.363</td><td>0.062</td><td>0.395</td><td>0.363</td><td>0.378</td><td>4</td></tr><tr><td>0.315</td><td>0.094</td><td>0.272</td><td>0.315</td><td>0.292</td><td>5</td></tr><tr><td>0.336</td><td>0.093</td><td>0.286</td><td>0.336</td><td>0.309</td><td>6</td></tr><tr><td>0.968</td><td>0.012</td><td>0.897</td><td>0.968</td><td>0.931</td><td>7</td></tr><tr><td>0.385</td><td>0.059</td><td>0.421</td><td>0.385</td><td>0.402</td><td>8</td></tr><tr><td>0.303</td><td>0.083</td><td>0.288</td><td>0.303</td><td>0.296</td><td>9</td></tr><tr><td>0.676</td><td>0.013</td><td>0.854</td><td>0.676</td><td>0.755</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td><td>g</td><td>h</td><td>i</td><td>j</td><td><-- classified as</td></tr><tr><td>264</td><td>276</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>4</td><td>9</td><td>0</td><td>4</td><td>40</td><td> a=1</td></tr><tr><td>99</td><td>469</td><td>5</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>17</td><td> b=2</td></tr><tr><td>5</td><td>5</td><td>120</td><td>91</td><td>66</td><td>77</td><td>18</td><td>127</td><td>79</td><td>12</td><td> c=3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>114</td><td>218</td><td>24</td><td>42</td><td>0</td><td>143</td><td>59</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>57</td><td>42</td><td>189</td><td>151</td><td>0</td><td>33</td><td>128</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>38</td><td>0</td><td>207</td><td>201</td><td>0</td><td>7</td><td>146</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td><td>581</td><td>0</td><td>13</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>117</td><td>197</td><td>12</td><td>19</td><td>5</td><td>231</td><td>19</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>19</td><td>4</td><td>193</td><td>194</td><td>0</td><td>8</td><td>182</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>121</td><td>37</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>35</td><td>0</td><td>1</td><td>405</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	2860	47.6746 %	Incorrectly Classified Instances	3139	52.3254 %	Kappa statistic	0.4186		Mean absolute error	0.1047		Root mean squared error	0.3235		Relative absolute error	58.1393 %		Root relative squared error	107.8326 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.439	0.042	0.54	0.439	0.484	1	0.782	0.059	0.596	0.782	0.676	2	0.2	0.065	0.255	0.2	0.224	3	0.363	0.062	0.395	0.363	0.378	4	0.315	0.094	0.272	0.315	0.292	5	0.336	0.093	0.286	0.336	0.309	6	0.968	0.012	0.897	0.968	0.931	7	0.385	0.059	0.421	0.385	0.402	8	0.303	0.083	0.288	0.303	0.296	9	0.676	0.013	0.854	0.676	0.755	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	264	276	0	0	4	4	9	0	4	40	a=1	99	469	5	0	0	10	0	0	0	17	b=2	5	5	120	91	66	77	18	127	79	12	c=3	0	0	114	218	24	42	0	143	59	0	d=4	0	0	57	42	189	151	0	33	128	0	e=5	0	0	38	0	207	201	0	7	146	0	f=6	0	0	0	0	1	5	581	0	13	0	g=7	0	0	117	197	12	19	5	231	19	0	h=8	0	0	19	4	193	194	0	8	182	0	i=9	121	37	0	0	0	0	35	0	1	405	j=10
Correctly Classified Instances	601	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	2860	47.6746 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	3139	52.3254 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4186																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1047																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	58.1393 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	107.8326 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.439	0.042	0.54	0.439	0.484	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.782	0.059	0.596	0.782	0.676	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.2	0.065	0.255	0.2	0.224	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.363	0.062	0.395	0.363	0.378	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.315	0.094	0.272	0.315	0.292	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.336	0.093	0.286	0.336	0.309	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.968	0.012	0.897	0.968	0.931	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.385	0.059	0.421	0.385	0.402	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.303	0.083	0.288	0.303	0.296	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.676	0.013	0.854	0.676	0.755	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
264	276	0	0	4	4	9	0	4	40	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
99	469	5	0	0	10	0	0	0	17	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5	5	120	91	66	77	18	127	79	12	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	114	218	24	42	0	143	59	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	57	42	189	151	0	33	128	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	38	0	207	201	0	7	146	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	1	5	581	0	13	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	117	197	12	19	5	231	19	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	19	4	193	194	0	8	182	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
121	37	0	0	0	0	35	0	1	405	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 11.2 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5620</td><td>93.6823 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>379</td><td>6.3177 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9298</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0126</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1113</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>7.0243 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5620	93.6823 %	Incorrectly Classified Instances	379	6.3177 %	Kappa statistic	0.9298		Mean absolute error	0.0126		Root mean squared error	0.1113		Relative absolute error	7.0243 %		Time taken to build model: 1.2 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5736</td><td>95.6159 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>263</td><td>4.3841 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9513</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0093</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0912</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>5.1459 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5736	95.6159 %	Incorrectly Classified Instances	263	4.3841 %	Kappa statistic	0.9513		Mean absolute error	0.0093		Root mean squared error	0.0912		Relative absolute error	5.1459 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	5620	93.6823 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	379	6.3177 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9298																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0126																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	7.0243 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	5736	95.6159 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	263	4.3841 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9513																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0093																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0912																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	5.1459 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 37.1048 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.967 0.004 0.968 0.967 0.968 1 0.912 0.002 0.982 0.912 0.946 2 0.927 0.019 0.846 0.927 0.885 3 0.905 0.007 0.933 0.905 0.919 4 0.978 0.003 0.975 0.978 0.977 5 0.952 0.001 0.986 0.952 0.969 6 0.943 0.008 0.932 0.943 0.938 7 0.913 0.01 0.909 0.913 0.911 8 0.927 0.013 0.887 0.927 0.906 9 0.945 0.004 0.966 0.945 0.955 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 581 0 0 0 0 0 0 0 13 7 a=1 0 547 40 0 0 0 0 0 0 13 b=2 0 7 556 37 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 43 543 14 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 2 587 0 0 0 11 0 e=5 0 0 0 0 1 570 28 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 8 566 26 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 5 548 47 0 h=8 15 0 0 0 0 0 0 29 556 0 i=9 4 3 18 0 0 0 8 0 0 566 j=10	Root relative squared error 30.3962 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.967 0.002 0.983 0.967 0.975 0.995 1 0.978 0.002 0.98 0.978 0.979 0.997 2 0.975 0.014 0.884 0.975 0.927 0.994 3 0.898 0.004 0.964 0.898 0.93 0.998 4 0.953 0.002 0.981 0.953 0.967 0.995 5 0.982 0.002 0.98 0.982 0.981 0.999 6 0.98 0.002 0.978 0.98 0.979 0.998 7 0.953 0.004 0.966 0.953 0.96 0.998 8 0.898 0.008 0.926 0.898 0.912 0.946 9 0.977 0.008 0.929 0.977 0.952 0.997 10 Weighted Avg. 0.956 0.005 0.957 0.956 0.956 0.992 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 581 0 0 0 0 0 0 0 20 0 a=1 0 587 0 0 0 0 0 0 13 b=2 0 12 585 3 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 61 539 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 6 17 572 0 0 0 5 0 e=5 0 0 0 0 11 588 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 12 588 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 13 572 15 0 h=8 0 0 9 0 0 0 0 20 539 32 i=9 10 0 1 0 0 0 0 0 3 585 j=10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 11.49 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5811 96.8661 % Incorrectly Classified Instances 188 3.1339 % Kappa statistic 0.9652 Mean absolute error 0.1602 Root mean squared error 0.2721 Relative absolute error 89.0091 % Root relative squared error 90.6929 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.943 0.001 0.995 0.943 0.968 0.997 1 0.985 0.004 0.963 0.985 0.974 0.997 2 0.988 0.003 0.974 0.988 0.981 0.998 3 0.973 0.003 0.972 0.973 0.973 0.997 4 0.972 0 1 0.972 0.986 0.999 5 1 0.002 0.985 1 0.993 0.999 6 0.985 0.004 0.966 0.985 0.975 0.997 7 0.983 0.006 0.946 0.983 0.964 0.996 8 0.862 0.003 0.966 0.862 0.911 0.961 9 0.995 0.009 0.927 0.995 0.96 0.995 10 Weighted Avg. 0.969 0.003 0.969 0.969 0.968 0.994 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 567 16 0 0 0 0 0 0 18 0 a=1 0 591 0 0 0 0 0 0 9 b=2 0 7 593 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 16 584 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 17 583 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 9 591 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 10 590 0 h=8	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5813 96.8995 % Incorrectly Classified Instances 186 3.1005 % Kappa statistic 0.9655 Mean absolute error 0.0063 Root mean squared error 0.0787 Relative absolute error 3.477 % Root relative squared error 26.2445 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.983 0 1 0.983 0.992 0.992 1 0.973 0.002 0.982 0.973 0.977 0.986 2 0.977 0.002 0.982 0.977 0.979 0.987 3 0.958 0.007 0.941 0.958 0.95 0.976 4 0.955 0.003 0.976 0.955 0.965 0.976 5 0.997 0.002 0.984 0.997 0.99 0.997 6 0.965 0.003 0.975 0.965 0.97 0.981 7 0.903 0.004 0.958 0.903 0.93 0.95 8 0.978 0.01 0.919 0.978 0.948 0.984 9 1 0.002 0.979 1 0.989 0.999 10 Weighted Avg. 0.969 0.003 0.969 0.969 0.969 0.983 ===== Confusion Matrix =====

<pre>0 0 0 0 0 0 11 34 517 38 i=9 3 0 0 0 0 0 0 0 0 596 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 591 3 0 0 0 0 0 0 0 7 0 a=1 0 584 0 3 0 0 0 0 0 13 b=2 0 8 586 6 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 11 575 14 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 27 573 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 597 2 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 10 579 11 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 13 542 45 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 13 587 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 599 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 39.03 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 5689 94.8325 % Incorrectly Classified Instances 310 5.1675 % Kappa statistic 0.9426 Mean absolute error 0.0104 Root mean squared error 0.1016 Relative absolute error 5.8053 % Root relative squared error 33.8827 % Total Number of Instances 5999 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.872 0.003 0.974 0.872 0.92 1 0.98 0.004 0.969 0.98 0.974 2 0.957 0.004 0.965 0.957 0.961 3 0.962 0.006 0.944 0.962 0.953 4 0.952 0.002 0.979 0.952 0.965 5 1 0.003 0.974 1 0.987 6 0.96 0.006 0.947 0.96 0.954 7 0.943 0.006 0.945 0.943 0.944 8 0.922 0.013 0.888 0.922 0.904 9 0.937 0.011 0.905 0.937 0.92 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 524 7 0 0 0 0 0 0 14 56 a=1 5 588 1 0 0 0 3 0 0 3 b=2 1 9 574 14 0 0 0 0 2 0 c=3 0 0 20 577 3 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 12 571 5 0 0 12 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 11 576 6 7 0 g=7 0 0 0 0 0 0 18 566 16 0 h=8 3 0 0 8 9 0 0 27 553 0 i=9 5 3 0 0 0 0 11 0 19 561 j=10	Time taken to build model: 741.89 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 5627 93.799 % Incorrectly Classified Instances 372 6.201 % Kappa statistic 0.9311 Mean absolute error 0.0168 Root mean squared error 0.1112 Relative absolute error 9.3218 % Root relative squared error 37.0717 % Total Number of Instances 5999 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.864 0.003 0.974 0.864 0.915 1 0.967 0.014 0.883 0.967 0.923 2 0.988 0.006 0.952 0.988 0.97 3 0.962 0.01 0.912 0.962 0.936 4 0.943 0.003 0.973 0.943 0.958 5 0.942 0.002 0.979 0.942 0.96 6 0.962 0.009 0.926 0.962 0.944 7 0.983 0.012 0.902 0.983 0.941 8 0.795 0.006 0.933 0.795 0.859 9 0.975 0.004 0.962 0.975 0.968 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 519 70 0 0 0 0 0 0 12 0 a=1 0 580 14 0 0 0 0 0 0 6 b=2 0 7 593 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 16 577 7 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 18 566 0 0 16 0 0 e=5 14 0 0 0 0 564 21 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 7 577 0 16 0 g=7 0 0 0 0 0 0 5 590 5 0 h=8 0 0 0 38 9 5 6 48 477 17 i=9 0 0 0 0 0 0 14 0 1 584 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

Anexo 1.13 Um Jogo de Treino da Equipe ATH e Um Jogo de Teste da Equipe ATH

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 5998 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.03 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>600</td><td>10.0033 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>5398</td><td>89.9967 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a=1</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b=2</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	600	10.0033 %	Incorrectly Classified Instances	5398	89.9967 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	5998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10	Time taken to build model: 0.2 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>2659</td><td>44.3314 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>3339</td><td>55.6686 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3815</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1113</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3337</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>61.854 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>111.2241 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.258</td><td>0.075</td><td>0.277</td><td>0.258</td><td>0.267</td><td>1</td></tr><tr><td>0.625</td><td>0.079</td><td>0.469</td><td>0.625</td><td>0.536</td><td>2</td></tr><tr><td>0.403</td><td>0.093</td><td>0.326</td><td>0.403</td><td>0.361</td><td>3</td></tr><tr><td>0.267</td><td>0.029</td><td>0.502</td><td>0.267</td><td>0.348</td><td>4</td></tr><tr><td>0.628</td><td>0.104</td><td>0.4</td><td>0.628</td><td>0.489</td><td>5</td></tr><tr><td>0.173</td><td>0.038</td><td>0.335</td><td>0.173</td><td>0.229</td><td>6</td></tr><tr><td>0.92</td><td>0.022</td><td>0.823</td><td>0.92</td><td>0.869</td><td>7</td></tr><tr><td>0.357</td><td>0.047</td><td>0.455</td><td>0.357</td><td>0.4</td><td>8</td></tr><tr><td>0.277</td><td>0.096</td><td>0.242</td><td>0.277</td><td>0.258</td><td>9</td></tr><tr><td>0.526</td><td>0.034</td><td>0.63</td><td>0.526</td><td>0.573</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>155</td><td>372</td><td>10</td><td>0</td><td>4</td><td>4</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>46</td><td> a=1</td></tr><tr><td>123</td><td>375</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>77</td><td> b=2</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>242</td><td>72</td><td>25</td><td>31</td><td>17</td><td>90</td><td>113</td><td>5</td><td> c=3</td></tr><tr><td>22</td><td>36</td><td>51</td><td>160</td><td>27</td><td>25</td><td>26</td><td>152</td><td>44</td><td>57</td><td> d=4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>44</td><td>3</td><td>376</td><td>39</td><td>0</td><td>10</td><td>127</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>82</td><td>0</td><td>282</td><td>104</td><td>0</td><td>0</td><td>132</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>3</td><td>6</td><td>24</td><td>552</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>141</td><td>76</td><td>20</td><td>3</td><td>48</td><td>214</td><td>98</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>132</td><td>5</td><td>200</td><td>80</td><td>13</td><td>4</td><td>166</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>256</td><td>16</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>315</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	2659	44.3314 %	Incorrectly Classified Instances	3339	55.6686 %	Kappa statistic	0.3815		Mean absolute error	0.1113		Root mean squared error	0.3337		Relative absolute error	61.854 %		Root relative squared error	111.2241 %		Total Number of Instances	5998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.258	0.075	0.277	0.258	0.267	1	0.625	0.079	0.469	0.625	0.536	2	0.403	0.093	0.326	0.403	0.361	3	0.267	0.029	0.502	0.267	0.348	4	0.628	0.104	0.4	0.628	0.489	5	0.173	0.038	0.335	0.173	0.229	6	0.92	0.022	0.823	0.92	0.869	7	0.357	0.047	0.455	0.357	0.4	8	0.277	0.096	0.242	0.277	0.258	9	0.526	0.034	0.63	0.526	0.573	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	155	372	10	0	4	4	9	0	0	46	a=1	123	375	25	0	0	0	0	0	0	77	b=2	4	1	242	72	25	31	17	90	113	5	c=3	22	36	51	160	27	25	26	152	44	57	d=4	0	0	44	3	376	39	0	10	127	0	e=5	0	0	82	0	282	104	0	0	132	0	f=6	0	0	9	3	6	24	552	0	6	0	g=7	0	0	141	76	20	3	48	214	98	0	h=8	0	0	132	5	200	80	13	4	166	0	i=9	256	16	6	0	0	0	6	0	0	315	j=10
Correctly Classified Instances	600	10.0033 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	5398	89.9967 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	2659	44.3314 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	3339	55.6686 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3815																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1113																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3337																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	61.854 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	111.2241 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.258	0.075	0.277	0.258	0.267	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.625	0.079	0.469	0.625	0.536	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.403	0.093	0.326	0.403	0.361	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.267	0.029	0.502	0.267	0.348	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.628	0.104	0.4	0.628	0.489	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.173	0.038	0.335	0.173	0.229	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.92	0.022	0.823	0.92	0.869	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.357	0.047	0.455	0.357	0.4	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.277	0.096	0.242	0.277	0.258	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.526	0.034	0.63	0.526	0.573	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
155	372	10	0	4	4	9	0	0	46	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
123	375	25	0	0	0	0	0	0	77	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	1	242	72	25	31	17	90	113	5	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
22	36	51	160	27	25	26	152	44	57	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	44	3	376	39	0	10	127	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	82	0	282	104	0	0	132	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	9	3	6	24	552	0	6	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	141	76	20	3	48	214	98	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	132	5	200	80	13	4	166	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
256	16	6	0	0	0	6	0	0	315	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.06 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5122</td><td>85.3951 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>876</td><td>14.6049 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8377</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0292</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1709</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>16.2276 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5122	85.3951 %	Incorrectly Classified Instances	876	14.6049 %	Kappa statistic	0.8377		Mean absolute error	0.0292		Root mean squared error	0.1709		Relative absolute error	16.2276 %		Time taken to build model: 0.2 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5234</td><td>87.2624 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>764</td><td>12.7376 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8585</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0257</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1559</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>14.2566 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5234	87.2624 %	Incorrectly Classified Instances	764	12.7376 %	Kappa statistic	0.8585		Mean absolute error	0.0257		Root mean squared error	0.1559		Relative absolute error	14.2566 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	5122	85.3951 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	876	14.6049 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8377																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0292																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1709																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	16.2276 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	5234	87.2624 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	764	12.7376 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8585																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0257																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1559																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	14.2566 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 56.9695 % Total Number of Instances 5998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.452 0.022 0.693 0.452 0.547 1 0.977 0.061 0.641 0.977 0.774 2 0.818 0.003 0.972 0.818 0.889 3 0.723 0.012 0.87 0.723 0.79 4 0.908 0.006 0.946 0.908 0.927 5 0.98 0.006 0.945 0.98 0.962 6 0.987 0.013 0.893 0.987 0.937 7 0.897 0.003 0.969 0.897 0.932 8 0.873 0.012 0.893 0.873 0.883 9 0.925 0.025 0.806 0.925 0.862 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 271 314 0 0 0 0 0 0 15 0 a = 1 2 586 0 0 0 0 0 0 4 8 b = 2 29 14 491 56 10 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 14 434 15 0 3 0 9 125 d = 4 0 0 0 3 544 26 0 0 26 0 e = 5 0 0 0 0 6 588 6 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 8 592 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 62 538 0 0 h = 8 53 0 0 6 0 0 0 17 524 0 i = 9 36 0 0 0 0 0 0 0 9 554 j = 10	Root relative squared error 51.9666 % Total Number of Instances 5998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.605 0 1 0.605 0.754 1 0.975 0.043 0.716 0.975 0.826 2 0.883 0.028 0.776 0.883 0.826 3 0.747 0.011 0.882 0.747 0.809 4 0.978 0.01 0.918 0.978 0.947 5 0.9 0 1 0.9 0.947 6 0.773 0.008 0.912 0.773 0.837 7 0.895 0.002 0.98 0.895 0.936 8 0.982 0.035 0.758 0.982 0.855 9 0.988 0.004 0.963 0.988 0.975 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 363 209 0 0 0 0 0 0 20 8 a = 1 0 585 0 0 0 0 0 0 15 b = 2 0 18 530 52 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 152 448 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 1 8 586 0 0 0 4 0 e = 5 0 0 0 0 49 540 0 0 11 0 f = 6 0 0 0 0 3 0 464 0 133 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 45 537 18 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 0 11 589 0 i = 9 0 5 0 0 0 0 0 0 2 592 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 16.91 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5749 95.8486 % Incorrectly Classified Instances 249 4.1514 % Kappa statistic 0.9539 Mean absolute error 0.1604 Root mean squared error 0.2725 Relative absolute error 89.1375 % Root relative squared error 90.8255 % Total Number of Instances 5998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.957 0 1 0.957 0.978 0.991 1 0.957 0.004 0.966 0.957 0.961 0.992 2 0.953 0.006 0.95 0.953 0.952 0.987 3 0.95 0.004 0.964 0.95 0.957 0.995 4 0.955 0 0.998 0.955 0.976 0.997 5 0.998 0.004 0.968 0.998 0.983 0.998 6 0.99 0.012 0.9 0.99 0.943 0.995 7 0.893 0.003 0.968 0.893 0.929 0.968 8 0.932 0.007 0.936 0.932 0.934 0.99 9 1 0.006 0.945 1 0.972 0.997 10 Weighted Avg. 0.958 0.005 0.96 0.958 0.958 0.991 ===== Confusion Matrix =====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5383 89.7466 % Incorrectly Classified Instances 615 10.2534 % Kappa statistic 0.8861 Mean absolute error 0.0208 Root mean squared error 0.1431 Relative absolute error 11.54 % Root relative squared error 47.6946 % Total Number of Instances 5998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure ROC Area Class 0.98 0.016 0.87 0.98 0.922 0.982 1 0.962 0.004 0.966 0.962 0.964 0.979 2 0.935 0.03 0.777 0.935 0.849 0.953 3 0.732 0.006 0.932 0.732 0.82 0.863 4 0.957 0 0.998 0.957 0.977 0.978 5 0.875 0.004 0.956 0.875 0.914 0.935 6 0.865 0.018 0.845 0.865 0.855 0.924 7 0.897 0.007 0.931 0.897 0.913 0.945 8 0.773 0.021 0.8 0.773 0.786 0.876 9 1 0.007 0.94 1 0.969 0.997 10 Weighted Avg. 0.897 0.011 0.902 0.897 0.897 0.943 ===== Confusion Matrix =====

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 574 0 0 0 0 0 0 0 0 17 9 a=1 0 574 0 0 0 0 0 0 0 26 b=2 0 20 572 8 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 30 570 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 13 572 14 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 6 594 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 43 536 21 0 h=8 0 0 0 0 0 0 23 18 559 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 599 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 588 0 0 0 0 0 0 0 0 12 0 a=1 0 577 0 0 0 0 0 0 0 23 b=2 0 20 561 19 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 161 439 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 13 573 13 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 525 74 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 11 519 22 48 0 g=7 0 0 0 0 0 0 6 538 56 0 h=8 88 0 0 0 0 0 15 18 464 15 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 599 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 2.16 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5107</td><td>85.145 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>891</td><td>14.855 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8349</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0297</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1724</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>16.5183 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>57.4522 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.422</td><td>0.012</td><td>0.796</td><td>0.422</td><td>0.551</td><td>1</td></tr><tr><td>0.942</td><td>0.019</td><td>0.847</td><td>0.942</td><td>0.892</td><td>2</td></tr><tr><td>0.798</td><td>0.016</td><td>0.843</td><td>0.798</td><td>0.82</td><td>3</td></tr><tr><td>0.893</td><td>0.009</td><td>0.913</td><td>0.893</td><td>0.903</td><td>4</td></tr><tr><td>0.93</td><td>0.003</td><td>0.97</td><td>0.93</td><td>0.95</td><td>5</td></tr><tr><td>0.83</td><td>0.006</td><td>0.943</td><td>0.83</td><td>0.883</td><td>6</td></tr><tr><td>0.962</td><td>0.024</td><td>0.816</td><td>0.962</td><td>0.883</td><td>7</td></tr><tr><td>0.9</td><td>0.005</td><td>0.956</td><td>0.9</td><td>0.927</td><td>8</td></tr><tr><td>0.855</td><td>0.039</td><td>0.707</td><td>0.855</td><td>0.774</td><td>9</td></tr><tr><td>0.983</td><td>0.031</td><td>0.777</td><td>0.983</td><td>0.868</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 253 90 0 0 0 0 0 0 131 126 a=1 0 565 0 0 0 0 0 0 22 13 b=2 43 12 479 43 0 0 0 0 23 0 c=3 0 0 50 536 0 0 0 0 14 0 d=4 0 0 2 6 557 27 0 0 7 0 e=5 0 0 0 0 12 498 76 4 10 0 f=6 0 0 0 0 5 3 577 10 0 5 g=7 0 0 0 0 0 0 54 540 6 0 h=8 14 0 35 2 0 0 0 11 513 25 i=9 8 0 2 0 0 0 0 0 0 589 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	5107	85.145 %	Incorrectly Classified Instances	891	14.855 %	Kappa statistic	0.8349		Mean absolute error	0.0297		Root mean squared error	0.1724		Relative absolute error	16.5183 %		Root relative squared error	57.4522 %		Total Number of Instances	5998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.422	0.012	0.796	0.422	0.551	1	0.942	0.019	0.847	0.942	0.892	2	0.798	0.016	0.843	0.798	0.82	3	0.893	0.009	0.913	0.893	0.903	4	0.93	0.003	0.97	0.93	0.95	5	0.83	0.006	0.943	0.83	0.883	6	0.962	0.024	0.816	0.962	0.883	7	0.9	0.005	0.956	0.9	0.927	8	0.855	0.039	0.707	0.855	0.774	9	0.983	0.031	0.777	0.983	0.868	10	Time taken to build model: 136.17 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>4943</td><td>82.4108 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1055</td><td>17.5892 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8046</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0387</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1724</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>21.4875 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>57.4565 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.605</td><td>0.008</td><td>0.899</td><td>0.605</td><td>0.723</td><td>1</td></tr><tr><td>0.962</td><td>0.006</td><td>0.949</td><td>0.962</td><td>0.955</td><td>2</td></tr><tr><td>0.883</td><td>0.026</td><td>0.788</td><td>0.883</td><td>0.833</td><td>3</td></tr><tr><td>0.97</td><td>0.009</td><td>0.924</td><td>0.97</td><td>0.946</td><td>4</td></tr><tr><td>0.952</td><td>0</td><td>0.998</td><td>0.952</td><td>0.974</td><td>5</td></tr><tr><td>0.89</td><td>0.041</td><td>0.708</td><td>0.89</td><td>0.789</td><td>6</td></tr><tr><td>0.858</td><td>0.007</td><td>0.93</td><td>0.858</td><td>0.893</td><td>7</td></tr><tr><td>0.855</td><td>0.013</td><td>0.883</td><td>0.855</td><td>0.869</td><td>8</td></tr><tr><td>0.267</td><td>0.038</td><td>0.441</td><td>0.267</td><td>0.332</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td>0.048</td><td>0.697</td><td>1</td><td>0.821</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 363 0 125 0 0 0 0 0 20 92 a=1 0 577 0 0 0 0 0 0 0 23 b=2 0 31 530 39 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 18 582 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 9 570 20 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 534 39 0 26 0 f=6 0 0 0 0 0 2 515 13 70 0 g=7 0 0 0 0 0 0 513 87 0 h=8 41 0 0 0 0 198 0 55 160 146 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 599 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	4943	82.4108 %	Incorrectly Classified Instances	1055	17.5892 %	Kappa statistic	0.8046		Mean absolute error	0.0387		Root mean squared error	0.1724		Relative absolute error	21.4875 %		Root relative squared error	57.4565 %		Total Number of Instances	5998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.605	0.008	0.899	0.605	0.723	1	0.962	0.006	0.949	0.962	0.955	2	0.883	0.026	0.788	0.883	0.833	3	0.97	0.009	0.924	0.97	0.946	4	0.952	0	0.998	0.952	0.974	5	0.89	0.041	0.708	0.89	0.789	6	0.858	0.007	0.93	0.858	0.893	7	0.855	0.013	0.883	0.855	0.869	8	0.267	0.038	0.441	0.267	0.332	9	1	0.048	0.697	1	0.821	10
Correctly Classified Instances	5107	85.145 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	891	14.855 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.8349																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0297																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1724																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	16.5183 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	57.4522 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	5998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.422	0.012	0.796	0.422	0.551	1																																																																																																																																																																																
0.942	0.019	0.847	0.942	0.892	2																																																																																																																																																																																
0.798	0.016	0.843	0.798	0.82	3																																																																																																																																																																																
0.893	0.009	0.913	0.893	0.903	4																																																																																																																																																																																
0.93	0.003	0.97	0.93	0.95	5																																																																																																																																																																																
0.83	0.006	0.943	0.83	0.883	6																																																																																																																																																																																
0.962	0.024	0.816	0.962	0.883	7																																																																																																																																																																																
0.9	0.005	0.956	0.9	0.927	8																																																																																																																																																																																
0.855	0.039	0.707	0.855	0.774	9																																																																																																																																																																																
0.983	0.031	0.777	0.983	0.868	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	4943	82.4108 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	1055	17.5892 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.8046																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0387																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1724																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	21.4875 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	57.4565 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	5998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.605	0.008	0.899	0.605	0.723	1																																																																																																																																																																																
0.962	0.006	0.949	0.962	0.955	2																																																																																																																																																																																
0.883	0.026	0.788	0.883	0.833	3																																																																																																																																																																																
0.97	0.009	0.924	0.97	0.946	4																																																																																																																																																																																
0.952	0	0.998	0.952	0.974	5																																																																																																																																																																																
0.89	0.041	0.708	0.89	0.789	6																																																																																																																																																																																
0.858	0.007	0.93	0.858	0.893	7																																																																																																																																																																																
0.855	0.013	0.883	0.855	0.869	8																																																																																																																																																																																
0.267	0.038	0.441	0.267	0.332	9																																																																																																																																																																																
1	0.048	0.697	1	0.821	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===																																																																																																																																																																																				

Anexo 1.14 Um Jogo de Treino da Equipe ATH e Dois Jogos de Teste da Equipe Helios

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11998 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1202</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1202</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.13 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5077</td><td>42.3154 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>6921</td><td>57.6846 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3591</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1154</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3397</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>64.094 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>113.2202 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.44</td><td>0.058</td><td>0.459</td><td>0.44</td><td>0.449</td><td>1</td></tr><tr><td>0.383</td><td>0.023</td><td>0.651</td><td>0.383</td><td>0.482</td><td>2</td></tr><tr><td>0.223</td><td>0.09</td><td>0.216</td><td>0.223</td><td>0.22</td><td>3</td></tr><tr><td>0.276</td><td>0.041</td><td>0.429</td><td>0.276</td><td>0.336</td><td>4</td></tr><tr><td>0.342</td><td>0.096</td><td>0.284</td><td>0.342</td><td>0.31</td><td>5</td></tr><tr><td>0.311</td><td>0.082</td><td>0.296</td><td>0.311</td><td>0.303</td><td>6</td></tr><tr><td>0.94</td><td>0.009</td><td>0.919</td><td>0.94</td><td>0.929</td><td>7</td></tr><tr><td>0.362</td><td>0.1</td><td>0.287</td><td>0.362</td><td>0.32</td><td>8</td></tr><tr><td>0.181</td><td>0.079</td><td>0.202</td><td>0.181</td><td>0.191</td><td>9</td></tr><tr><td>0.775</td><td>0.063</td><td>0.576</td><td>0.775</td><td>0.661</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>529</td><td>224</td><td>23</td><td>0</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>0</td><td>2</td><td>391</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>428</td><td>459</td><td>57</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>256</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>9</td><td>2</td><td>268</td><td>157</td><td>58</td><td>35</td><td>38</td><td>431</td><td>171</td><td>31</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>188</td><td>331</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>546</td><td>135</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>81</td><td>30</td><td>410</td><td>500</td><td>0</td><td>28</td><td>151</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>90</td><td>16</td><td>421</td><td>372</td><td>10</td><td>20</td><td>269</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>18</td><td>2</td><td>12</td><td>32</td><td>1128</td><td>0</td><td>3</td><td>5</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>375</td><td>212</td><td>22</td><td>17</td><td>15</td><td>434</td><td>125</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>102</td><td>23</td><td>513</td><td>291</td><td>0</td><td>54</td><td>217</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>187</td><td>20</td><td>37</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>25</td><td>0</td><td>0</td><td>929</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5077	42.3154 %	Incorrectly Classified Instances	6921	57.6846 %	Kappa statistic	0.3591		Mean absolute error	0.1154		Root mean squared error	0.3397		Relative absolute error	64.094 %		Root relative squared error	113.2202 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.44	0.058	0.459	0.44	0.449	1	0.383	0.023	0.651	0.383	0.482	2	0.223	0.09	0.216	0.223	0.22	3	0.276	0.041	0.429	0.276	0.336	4	0.342	0.096	0.284	0.342	0.31	5	0.311	0.082	0.296	0.311	0.303	6	0.94	0.009	0.919	0.94	0.929	7	0.362	0.1	0.287	0.362	0.32	8	0.181	0.079	0.202	0.181	0.191	9	0.775	0.063	0.576	0.775	0.661	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	529	224	23	0	10	11	12	0	2	391	a = 1	428	459	57	0	0	0	0	0	0	256	b = 2	9	2	268	157	58	35	38	431	171	31	c = 3	0	0	188	331	0	0	0	546	135	0	d = 4	0	0	81	30	410	500	0	28	151	0	e = 5	0	0	90	16	421	372	10	20	269	0	f = 6	0	0	18	2	12	32	1128	0	3	5	g = 7	0	0	375	212	22	17	15	434	125	0	h = 8	0	0	102	23	513	291	0	54	217	0	i = 9	187	20	37	0	0	0	25	0	0	929	j = 10
Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	5077	42.3154 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	6921	57.6846 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3591																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1154																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3397																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	64.094 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	113.2202 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.44	0.058	0.459	0.44	0.449	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.383	0.023	0.651	0.383	0.482	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.223	0.09	0.216	0.223	0.22	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.276	0.041	0.429	0.276	0.336	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.342	0.096	0.284	0.342	0.31	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.311	0.082	0.296	0.311	0.303	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.94	0.009	0.919	0.94	0.929	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.362	0.1	0.287	0.362	0.32	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.181	0.079	0.202	0.181	0.191	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.775	0.063	0.576	0.775	0.661	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
529	224	23	0	10	11	12	0	2	391	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
428	459	57	0	0	0	0	0	0	256	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
9	2	268	157	58	35	38	431	171	31	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	188	331	0	0	0	546	135	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	81	30	410	500	0	28	151	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	90	16	421	372	10	20	269	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	18	2	12	32	1128	0	3	5	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	375	212	22	17	15	434	125	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	102	23	513	291	0	54	217	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
187	20	37	0	0	0	25	0	0	929	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.05 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10449</td><td>87.0895 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1549</td><td>12.9105 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8565</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0258</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1606</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>14.345 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10449	87.0895 %	Incorrectly Classified Instances	1549	12.9105 %	Kappa statistic	0.8565		Mean absolute error	0.0258		Root mean squared error	0.1606		Relative absolute error	14.345 %		Time taken to build model: 0.17 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10999</td><td>91.6736 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>999</td><td>8.3264 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9075</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0169</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1246</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>9.392 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10999	91.6736 %	Incorrectly Classified Instances	999	8.3264 %	Kappa statistic	0.9075		Mean absolute error	0.0169		Root mean squared error	0.1246		Relative absolute error	9.392 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	10449	87.0895 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1549	12.9105 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8565																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0258																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1606																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	14.345 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	10999	91.6736 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	999	8.3264 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9075																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0169																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1246																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	9.392 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 53.5464 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.81 0.031 0.741 0.81 0.774 1 0.991 0.041 0.729 0.991 0.84 2 0.505 0.001 0.977 0.505 0.666 3 0.865 0.035 0.732 0.865 0.793 4 0.971 0.007 0.937 0.971 0.954 5 0.82 0.001 0.988 0.82 0.896 6 0.947 0.013 0.888 0.947 0.916 7 0.985 0.002 0.978 0.985 0.982 8 0.891 0.007 0.933 0.891 0.911 9 0.925 0.003 0.969 0.925 0.947 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 974 207 0 1 0 0 0 0 15 5 a=1 0 1189 0 0 0 0 0 0 0 11 b=2 279 116 606 151 32 0 0 0 0 16 c=3 4 112 10 1038 36 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 9 1165 4 0 0 22 0 e=5 0 0 0 204 10 982 2 0 0 0 f=6 8 6 0 10 0 8 1136 0 29 3 g=7 0 0 0 6 0 0 12 1182 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 105 26 1069 0 i=9 49 1 4 0 0 0 25 0 11 1108 j=10	Root relative squared error 41.519 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.894 0.01 0.911 0.894 0.902 1 0.975 0.015 0.88 0.975 0.925 2 0.657 0.001 0.99 0.657 0.79 3 0.992 0.025 0.818 0.992 0.896 4 0.879 0.005 0.95 0.879 0.913 5 0.903 0.012 0.89 0.903 0.896 6 0.922 0.002 0.979 0.922 0.949 7 0.971 0.001 0.989 0.971 0.98 8 0.989 0.018 0.858 0.989 0.919 9 0.987 0.004 0.968 0.987 0.977 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1074 97 0 0 0 0 0 0 31 0 a=1 0 1170 0 0 0 0 0 0 0 30 b=2 105 49 788 241 0 0 0 0 8 9 c=3 0 0 8 1190 0 0 0 0 2 0 d=4 0 0 0 24 1055 106 0 0 15 0 e=5 0 0 0 0 56 1082 0 0 60 0 f=6 0 0 0 0 0 28 1106 0 66 0 g=7 0 0 0 0 0 0 24 1165 11 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 13 1187 0 i=9 0 13 0 0 0 0 0 0 3 1182 j=10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 3.05 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11667 97.2412 % Incorrectly Classified Instances 331 2.7588 % Kappa statistic 0.9693 Mean absolute error 0.1602 Root mean squared error 0.2719 Relative absolute error 88.9815 % Root relative squared error 90.6433 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.976 0.004 0.965 0.976 0.97 1 0.978 0.005 0.955 0.978 0.967 2 0.922 0.002 0.978 0.922 0.949 3 0.979 0.004 0.966 0.979 0.973 4 0.933 0 1 0.933 0.966 5 1 0.005 0.954 1 0.976 6 0.985 0.002 0.978 0.985 0.982 7 0.978 0.002 0.982 0.978 0.98 8 0.973 0.003 0.977 0.973 0.975 9 1 0.003 0.972 1 0.986 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: user supplied test set: 11998 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.03 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11545 96.2244 % Incorrectly Classified Instances 453 3.7756 % Kappa statistic 0.958 Mean absolute error 0.0078 Root mean squared error 0.0868 Relative absolute error 4.352 % Root relative squared error 28.9423 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.971 0.009 0.925 0.971 0.948 1 0.969 0.007 0.942 0.969 0.955 2 0.933 0.002 0.982 0.933 0.956 3 0.983 0.004 0.968 0.983 0.975 4 0.952 0 0.997 0.952 0.974 5 0.957 0.004 0.968 0.957 0.963 6 0.984 0.007 0.937 0.984 0.96 7 0.976 0.003 0.976 0.976 0.976 8 0.92 0.003 0.974 0.92 0.946 9 0.978 0.004 0.962 0.978 0.97 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as

1173 0 0 0 0 0 0 0 28 1 a=1 0 1174 0 0 0 0 0 0 0 26 b=2 38 55 1106 1 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 25 1175 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 40 1120 40 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1198 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 18 1182 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 26 1174 0 0 h=8 5 0 0 0 0 0 0 21 1167 7 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10	1167 0 0 0 0 0 0 0 30 5 a=1 6 1163 0 0 0 0 0 0 0 31 b=2 35 46 1119 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 21 1179 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 39 1142 19 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 4 1147 47 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 19 1181 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 29 1171 0 0 h=8 53 0 0 0 0 0 4 29 1104 10 i=9 0 26 0 0 0 0 0 0 0 1172 j=10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 2.23 seconds === Evaluation on test set === === Summary === Correctly Classified Instances 9995 83.3056 % Incorrectly Classified Instances 2003 16.6944 % Kappa statistic 0.8145 Mean absolute error 0.0334 Root mean squared error 0.1827 Relative absolute error 18.5536 % Root relative squared error 60.8991 % Total Number of Instances 11998 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.851 0.068 0.581 0.851 0.691 1 0.986 0.009 0.924 0.986 0.954 2 0.388 0.017 0.716 0.388 0.503 3 0.849 0.01 0.903 0.849 0.875 4 0.943 0.004 0.964 0.943 0.954 5 0.719 0.011 0.883 0.719 0.792 6 0.937 0.02 0.841 0.937 0.886 7 0.813 0.003 0.973 0.813 0.886 8 0.96 0.037 0.74 0.96 0.836 9 0.885 0.007 0.933 0.885 0.908 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 1023 39 0 46 0 0 0 0 54 40 a=1 0 1183 0 0 0 0 0 0 0 17 b=2 576 24 465 25 16 67 0 0 26 1 c=3 5 0 173 1019 3 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 18 1132 4 0 14 32 0 e=5 0 0 1 0 23 861 193 0 120 0 f=6 11 34 0 0 0 7 1124 3 3 18 g=7 139 0 0 0 0 0 19 976 66 0 h=8 6 0 0 0 0 32 0 10 1152 0 i=9 0 0 10 21 0 4 0 0 103 1060 j=10	Time taken to build model: 139.84 seconds === Evaluation on test set === === Summary === Correctly Classified Instances 10586 88.2314 % Incorrectly Classified Instances 1412 11.7686 % Kappa statistic 0.8692 Mean absolute error 0.032 Root mean squared error 0.1412 Relative absolute error 17.7814 % Root relative squared error 47.0772 % Total Number of Instances 11998 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.937 0.018 0.85 0.937 0.891 1 0.979 0.013 0.894 0.979 0.935 2 0.616 0.004 0.946 0.616 0.746 3 0.987 0.018 0.856 0.987 0.917 4 0.836 0 1 0.836 0.911 5 0.865 0.019 0.838 0.865 0.851 6 0.982 0.004 0.965 0.982 0.973 7 0.981 0.009 0.922 0.981 0.951 8 0.678 0.028 0.73 0.678 0.703 9 0.964 0.018 0.859 0.964 0.908 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 1126 15 34 0 0 0 0 0 22 5 a=1 2 1175 0 0 0 0 0 0 0 23 b=2 58 81 739 162 0 45 0 0 115 0 c=3 0 0 8 1184 0 2 0 0 6 0 d=4 0 0 0 37 1003 129 0 31 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1036 17 0 145 0 f=6 0 0 0 0 0 10 1178 0 12 0 g=7 0 0 0 0 0 0 23 1177 0 0 h=8 139 0 0 0 0 15 3 68 813 162 i=9 0 43 0 0 0 0 0 0 0 1155 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===

Correctly Classified Instances	11547	96.241 %								
Incorrectly Classified Instances	451	3.759 %								
Kappa statistic	0.9582									
Mean absolute error	0.0075									
Root mean squared error	0.0852									
Relative absolute error	4.1928 %									
Root relative squared error	28.4064 %									
Total Number of Instances	11998									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision								
0.971	0.009	0.925								
0.969	0.007	0.942								
0.933	0.002	0.982								
0.983	0.004	0.968								
0.952	0	0.997								
0.957	0.004	0.968								
0.984	0.008	0.936								
0.976	0.003	0.976								
0.922	0.003	0.974								
0.979	0.004	0.964								
Weighted Avg.	0.962	0.004								
Recall	F-Measure	ROC Area								
0.971	0.948	0.982								
0.969	0.956	0.982								
0.933	0.956	0.966								
0.983	0.975	0.99								
0.974	0.976	0.976								
0.957	0.962	0.981								
0.984	0.959	0.989								
0.976	0.976	0.987								
0.922	0.947	0.962								
0.979	0.971	0.994								
0.963	0.962	0.981								
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1167	0	0	0	0	0	0	0	30	5	a=1
6	1163	0	0	0	0	0	0	0	31	b=2
35	46	1119	0	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	21	1179	0	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	39	1142	19	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	4	1146	48	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	19	1181	0	0	0	g=7
0	0	0	0	0	0	29	1171	0	0	h=8
53	0	0	0	0	0	4	29	1106	8	i=9
0	25	0	0	0	0	0	0	0	1173	j=10

Correctly Classified Instances	11553	96.291 %								
Incorrectly Classified Instances	445	3.709 %								
Kappa statistic	0.9588									
Mean absolute error	0.0074									
Root mean squared error	0.0833									
Relative absolute error	4.1182 %									
Root relative squared error	27.7832 %									
Total Number of Instances	11998									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision								
0.972	0.009	0.926								
0.969	0.006	0.948								
0.93	0.002	0.982								
0.983	0.004	0.966								
0.952	0	0.996								
0.957	0.004	0.968								
0.984	0.007	0.937								
0.976	0.003	0.976								
0.923	0.003	0.974								
0.985	0.004	0.966								
Weighted Avg.	0.963	0.004								
Recall	F-Measure	ROC Area								
0.972	0.948	0.983								
0.969	0.958	0.983								
0.93	0.955	0.967								
0.983	0.974	0.99								
0.952	0.973	0.976								
0.957	0.962	0.99								
0.984	0.96	0.99								
0.976	0.976	0.987								
0.923	0.947	0.965								
0.985	0.975	0.999								
0.963	0.963	0.983								
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1168	0	0	0	0	0	0	0	30	4	a=1
6	1163	0	0	0	0	0	0	0	31	b=2
35	46	1116	3	0	0	0	0	0	0	c=3
0	0	21	1179	0	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	39	1142	19	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	5	1146	47	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	19	1181	0	0	0	g=7
0	0	0	0	0	0	29	1171	0	0	h=8
53	0	0	0	0	0	4	29	1107	7	i=9
0	18	0	0	0	0	0	0	0	1180	j=10

Anexo 1.15 Um Jogo de Treino da Equipe ATH e Dois Jogos de Teste da Equipe Brasil

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11998 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1202</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1202</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.11 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5259</td><td>43.8323 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>6739</td><td>56.1677 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3759</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1123</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3352</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>62.4086 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>111.7216 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.26</td><td>0.063</td><td>0.316</td><td>0.26</td><td>0.285</td><td>1</td></tr><tr><td>0.767</td><td>0.062</td><td>0.578</td><td>0.767</td><td>0.659</td><td>2</td></tr><tr><td>0.24</td><td>0.088</td><td>0.234</td><td>0.24</td><td>0.237</td><td>3</td></tr><tr><td>0.303</td><td>0.052</td><td>0.395</td><td>0.303</td><td>0.342</td><td>4</td></tr><tr><td>0.486</td><td>0.111</td><td>0.328</td><td>0.486</td><td>0.391</td><td>5</td></tr><tr><td>0.183</td><td>0.058</td><td>0.26</td><td>0.183</td><td>0.215</td><td>6</td></tr><tr><td>0.966</td><td>0.011</td><td>0.907</td><td>0.966</td><td>0.935</td><td>7</td></tr><tr><td>0.489</td><td>0.076</td><td>0.418</td><td>0.489</td><td>0.451</td><td>8</td></tr><tr><td>0.171</td><td>0.086</td><td>0.181</td><td>0.171</td><td>0.176</td><td>9</td></tr><tr><td>0.519</td><td>0.019</td><td>0.754</td><td>0.519</td><td>0.615</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>313</td><td>631</td><td>66</td><td>1</td><td>5</td><td>11</td><td>15</td><td>0</td><td>6</td><td>154</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>181</td><td>920</td><td>64</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>25</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>10</td><td>9</td><td>288</td><td>154</td><td>160</td><td>47</td><td>26</td><td>291</td><td>196</td><td>19</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>210</td><td>363</td><td>70</td><td>1</td><td>0</td><td>415</td><td>141</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>122</td><td>36</td><td>583</td><td>160</td><td>0</td><td>66</td><td>233</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>163</td><td>0</td><td>577</td><td>219</td><td>0</td><td>1</td><td>238</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>0</td><td>1</td><td>26</td><td>1159</td><td>0</td><td>1</td><td>5</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>92</td><td>344</td><td>17</td><td>25</td><td>24</td><td>587</td><td>111</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>198</td><td>22</td><td>366</td><td>341</td><td>23</td><td>45</td><td>205</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>488</td><td>32</td><td>22</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>31</td><td>0</td><td>0</td><td>622</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5259	43.8323 %	Incorrectly Classified Instances	6739	56.1677 %	Kappa statistic	0.3759		Mean absolute error	0.1123		Root mean squared error	0.3352		Relative absolute error	62.4086 %		Root relative squared error	111.7216 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.26	0.063	0.316	0.26	0.285	1	0.767	0.062	0.578	0.767	0.659	2	0.24	0.088	0.234	0.24	0.237	3	0.303	0.052	0.395	0.303	0.342	4	0.486	0.111	0.328	0.486	0.391	5	0.183	0.058	0.26	0.183	0.215	6	0.966	0.011	0.907	0.966	0.935	7	0.489	0.076	0.418	0.489	0.451	8	0.171	0.086	0.181	0.171	0.176	9	0.519	0.019	0.754	0.519	0.615	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	313	631	66	1	5	11	15	0	6	154	a = 1	181	920	64	0	0	10	0	0	0	25	b = 2	10	9	288	154	160	47	26	291	196	19	c = 3	0	0	210	363	70	1	0	415	141	0	d = 4	0	0	122	36	583	160	0	66	233	0	e = 5	0	0	163	0	577	219	0	1	238	0	f = 6	0	0	8	0	1	26	1159	0	1	5	g = 7	0	0	92	344	17	25	24	587	111	0	h = 8	0	0	198	22	366	341	23	45	205	0	i = 9	488	32	22	0	0	3	31	0	0	622	j = 10
Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	5259	43.8323 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	6739	56.1677 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3759																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1123																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3352																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	62.4086 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	111.7216 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.26	0.063	0.316	0.26	0.285	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.767	0.062	0.578	0.767	0.659	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.24	0.088	0.234	0.24	0.237	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.303	0.052	0.395	0.303	0.342	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.486	0.111	0.328	0.486	0.391	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.183	0.058	0.26	0.183	0.215	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.966	0.011	0.907	0.966	0.935	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.489	0.076	0.418	0.489	0.451	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.171	0.086	0.181	0.171	0.176	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.519	0.019	0.754	0.519	0.615	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
313	631	66	1	5	11	15	0	6	154	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
181	920	64	0	0	10	0	0	0	25	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10	9	288	154	160	47	26	291	196	19	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	210	363	70	1	0	415	141	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	122	36	583	160	0	66	233	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	163	0	577	219	0	1	238	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	8	0	1	26	1159	0	1	5	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	92	344	17	25	24	587	111	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	198	22	366	341	23	45	205	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
488	32	22	0	0	3	31	0	0	622	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.08 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9928</td><td>82.7471 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2070</td><td>17.2529 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8083</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0345</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1854</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	9928	82.7471 %	Incorrectly Classified Instances	2070	17.2529 %	Kappa statistic	0.8083		Mean absolute error	0.0345		Root mean squared error	0.1854		Time taken to build model: 0.19 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10580</td><td>88.1814 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1418</td><td>11.8186 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8687</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0239</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1503</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10580	88.1814 %	Incorrectly Classified Instances	1418	11.8186 %	Kappa statistic	0.8687		Mean absolute error	0.0239		Root mean squared error	0.1503																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	9928	82.7471 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	2070	17.2529 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8083																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0345																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1854																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	10580	88.1814 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1418	11.8186 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8687																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0239																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1503																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error 19.1699 % Root relative squared error 61.8022 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.322 0.01 0.776 0.322 0.455 1 0.922 0.073 0.585 0.922 0.716 2 0.658 0.017 0.812 0.658 0.727 3 0.883 0.03 0.766 0.883 0.82 4 0.885 0.005 0.947 0.885 0.915 5 0.945 0.013 0.887 0.945 0.915 6 0.939 0.019 0.847 0.939 0.891 7 0.976 0.008 0.934 0.976 0.954 8 0.878 0.006 0.94 0.878 0.908 9 0.869 0.01 0.905 0.869 0.887 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 387 722 2 0 0 0 17 0 19 55 a=1 0 1106 58 2 0 0 0 7 0 27 b=2 80 25 789 245 34 0 0 0 0 27 c=3 0 4 114 1060 22 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 9 1062 117 0 8 4 0 e=5 0 0 0 40 3 1132 23 0 0 0 f=6 0 0 0 28 0 16 1127 29 0 0 g=7 0 0 0 0 0 11 15 1171 3 0 h=8 0 0 0 0 0 0 111 36 1053 0 i=9 32 34 9 0 0 0 38 3 41 1041 j=10	Relative absolute error 13.2736 % Root relative squared error 50.0903 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.473 0 0.991 0.473 0.641 1 0.975 0.054 0.668 0.975 0.793 2 0.777 0.007 0.922 0.777 0.843 3 0.958 0.025 0.811 0.958 0.879 4 0.918 0.002 0.985 0.918 0.95 5 0.986 0.006 0.952 0.986 0.968 6 0.964 0.014 0.882 0.964 0.921 7 0.958 0.003 0.973 0.958 0.965 8 0.835 0.013 0.876 0.835 0.855 9 0.975 0.007 0.937 0.975 0.956 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 569 540 41 0 0 0 15 0 33 4 a=1 0 1170 2 0 0 0 0 0 0 28 b=2 5 30 932 233 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 36 1150 0 0 0 0 14 0 d=4 0 0 0 35 1102 34 0 0 29 0 e=5 0 0 0 0 17 1181 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 26 1157 0 17 0 g=7 0 0 0 0 0 0 20 1149 31 0 h=8 0 0 0 0 0 0 120 32 1002 46 i=9 0 12 0 0 0 0 0 0 18 1168 j=10
<i>SMO</i>	<i>k-Nearest Neighbor - IBK - K=1</i>
Time taken to build model: 2.58 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 10940 91.1819 % Incorrectly Classified Instances 1058 8.8181 % Kappa statistic 0.902 Mean absolute error 0.1607 Root mean squared error 0.2728 Relative absolute error 89.2536 % Root relative squared error 90.923 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.765 0 0.999 0.765 0.866 1 0.961 0.006 0.95 0.961 0.955 2 0.93 0.011 0.907 0.93 0.919 3 0.935 0.011 0.9 0.935 0.917 4 0.923 0.003 0.975 0.923 0.948 5 0.963 0.004 0.963 0.963 0.963 6 0.978 0.033 0.77 0.978 0.861 7 0.975 0.003 0.973 0.975 0.974 8 0.69 0.002 0.98 0.69 0.81 9 1 0.026 0.808 1 0.894 10 ===== Confusion Matrix =====	Test mode: user supplied test set: 11998 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 10640 88.6814 % Incorrectly Classified Instances 1358 11.3186 % Kappa statistic 0.8742 Mean absolute error 0.0229 Root mean squared error 0.1503 Relative absolute error 12.721 % Root relative squared error 50.1106 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.715 0.004 0.953 0.715 0.817 1 0.89 0.02 0.829 0.89 0.858 2 0.87 0.018 0.841 0.87 0.855 3 0.942 0.017 0.861 0.942 0.9 4 0.933 0 1 0.933 0.966 5 0.896 0.003 0.968 0.896 0.93 6 0.938 0.04 0.725 0.938 0.818 7 0.973 0.008 0.93 0.973 0.951 8 0.712 0 0.998 0.712 0.831 9 1 0.015 0.881 1 0.937 10 ===== Confusion Matrix =====

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 919 32 27 0 0 0 25 0 11 188 a=1 0 1153 9 0 0 0 0 0 0 38 b=2 1 29 1116 54 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 78 1122 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 70 1107 23 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 14 1154 30 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 21 1173 0 6 0 g=7 0 0 0 0 0 0 30 1170 0 0 h=8 0 0 0 0 14 0 266 33 828 59 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 860 188 30 0 0 0 27 0 0 97 a=1 0 1068 98 0 0 0 0 0 0 34 b=2 0 33 1044 122 0 0 0 0 0 1 c=3 0 0 70 1130 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 60 1120 20 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1073 125 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 16 1126 57 1 0 g=7 0 0 0 0 0 0 32 1167 1 0 h=8 42 0 0 0 0 0 243 31 854 30 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 2.03 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9678</td><td>80.6634 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2320</td><td>19.3366 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7852</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0387</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1966</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>21.4942 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>65.5454 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.317</td><td>0.021</td><td>0.627</td><td>0.317</td><td>0.421</td><td>1</td></tr><tr><td>0.943</td><td>0.036</td><td>0.742</td><td>0.943</td><td>0.83</td><td>2</td></tr><tr><td>0.584</td><td>0.02</td><td>0.762</td><td>0.584</td><td>0.661</td><td>3</td></tr><tr><td>0.88</td><td>0.018</td><td>0.845</td><td>0.88</td><td>0.862</td><td>4</td></tr><tr><td>0.856</td><td>0.006</td><td>0.937</td><td>0.856</td><td>0.895</td><td>5</td></tr><tr><td>0.87</td><td>0.019</td><td>0.835</td><td>0.87</td><td>0.852</td><td>6</td></tr><tr><td>0.914</td><td>0.008</td><td>0.927</td><td>0.914</td><td>0.92</td><td>7</td></tr><tr><td>0.978</td><td>0.025</td><td>0.811</td><td>0.978</td><td>0.887</td><td>8</td></tr><tr><td>0.843</td><td>0.044</td><td>0.683</td><td>0.843</td><td>0.754</td><td>9</td></tr><tr><td>0.883</td><td>0.017</td><td>0.854</td><td>0.883</td><td>0.868</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 381 376 54 20 0 0 25 15 207 124 a=1 0 1131 11 0 0 0 0 23 21 14 b=2 217 18 701 145 0 65 0 0 29 25 c=3 0 0 132 1056 0 0 0 0 12 0 d=4 0 0 4 28 1027 112 0 0 29 0 e=5 0 0 3 0 69 1042 47 0 37 0 f=6 0 0 10 0 0 16 1097 68 0 9 g=7 0 0 0 0 0 11 15 1174 0 0 h=8 10 0 0 0 0 2 0 168 1011 9 i=9 0 0 5 0 0 0 0 0 135 1058 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	9678	80.6634 %	Incorrectly Classified Instances	2320	19.3366 %	Kappa statistic	0.7852		Mean absolute error	0.0387		Root mean squared error	0.1966		Relative absolute error	21.4942 %		Root relative squared error	65.5454 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.317	0.021	0.627	0.317	0.421	1	0.943	0.036	0.742	0.943	0.83	2	0.584	0.02	0.762	0.584	0.661	3	0.88	0.018	0.845	0.88	0.862	4	0.856	0.006	0.937	0.856	0.895	5	0.87	0.019	0.835	0.87	0.852	6	0.914	0.008	0.927	0.914	0.92	7	0.978	0.025	0.811	0.978	0.887	8	0.843	0.044	0.683	0.843	0.754	9	0.883	0.017	0.854	0.883	0.868	10	Time taken to build model: 147.83 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9395</td><td>78.3047 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2603</td><td>21.6953 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7589</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0459</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1883</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>25.5018 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>62.7651 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.577</td><td>0.001</td><td>0.983</td><td>0.577</td><td>0.727</td><td>1</td></tr><tr><td>0.966</td><td>0.01</td><td>0.917</td><td>0.966</td><td>0.941</td><td>2</td></tr><tr><td>0.665</td><td>0.027</td><td>0.735</td><td>0.665</td><td>0.698</td><td>3</td></tr><tr><td>0.926</td><td>0.03</td><td>0.776</td><td>0.926</td><td>0.845</td><td>4</td></tr><tr><td>0.915</td><td>0.021</td><td>0.826</td><td>0.915</td><td>0.868</td><td>5</td></tr><tr><td>0.832</td><td>0.031</td><td>0.748</td><td>0.832</td><td>0.788</td><td>6</td></tr><tr><td>0.935</td><td>0.034</td><td>0.752</td><td>0.935</td><td>0.833</td><td>7</td></tr><tr><td>0.921</td><td>0.008</td><td>0.931</td><td>0.921</td><td>0.926</td><td>8</td></tr><tr><td>0.094</td><td>0.027</td><td>0.277</td><td>0.094</td><td>0.141</td><td>9</td></tr><tr><td>1</td><td>0.052</td><td>0.68</td><td>1</td><td>0.809</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 694 63 244 0 25 3 16 0 0 157 a=1 0 1159 9 0 0 0 0 0 0 32 b=2 0 39 798 262 28 0 0 0 73 0 c=3 0 3 34 1111 52 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 58 1098 26 0 18 0 0 e=5 0 0 0 0 0 997 94 0 107 0 f=6 0 0 0 0 11 12 1122 10 45 0 g=7 0 0 0 0 0 0 25 1105 70 0 h=8 12 0 0 0 115 294 236 54 113 376 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	9395	78.3047 %	Incorrectly Classified Instances	2603	21.6953 %	Kappa statistic	0.7589		Mean absolute error	0.0459		Root mean squared error	0.1883		Relative absolute error	25.5018 %		Root relative squared error	62.7651 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.577	0.001	0.983	0.577	0.727	1	0.966	0.01	0.917	0.966	0.941	2	0.665	0.027	0.735	0.665	0.698	3	0.926	0.03	0.776	0.926	0.845	4	0.915	0.021	0.826	0.915	0.868	5	0.832	0.031	0.748	0.832	0.788	6	0.935	0.034	0.752	0.935	0.833	7	0.921	0.008	0.931	0.921	0.926	8	0.094	0.027	0.277	0.094	0.141	9	1	0.052	0.68	1	0.809	10
Correctly Classified Instances	9678	80.6634 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	2320	19.3366 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.7852																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0387																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1966																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	21.4942 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	65.5454 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.317	0.021	0.627	0.317	0.421	1																																																																																																																																																																																
0.943	0.036	0.742	0.943	0.83	2																																																																																																																																																																																
0.584	0.02	0.762	0.584	0.661	3																																																																																																																																																																																
0.88	0.018	0.845	0.88	0.862	4																																																																																																																																																																																
0.856	0.006	0.937	0.856	0.895	5																																																																																																																																																																																
0.87	0.019	0.835	0.87	0.852	6																																																																																																																																																																																
0.914	0.008	0.927	0.914	0.92	7																																																																																																																																																																																
0.978	0.025	0.811	0.978	0.887	8																																																																																																																																																																																
0.843	0.044	0.683	0.843	0.754	9																																																																																																																																																																																
0.883	0.017	0.854	0.883	0.868	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	9395	78.3047 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	2603	21.6953 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.7589																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0459																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1883																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	25.5018 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	62.7651 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.577	0.001	0.983	0.577	0.727	1																																																																																																																																																																																
0.966	0.01	0.917	0.966	0.941	2																																																																																																																																																																																
0.665	0.027	0.735	0.665	0.698	3																																																																																																																																																																																
0.926	0.03	0.776	0.926	0.845	4																																																																																																																																																																																
0.915	0.021	0.826	0.915	0.868	5																																																																																																																																																																																
0.832	0.031	0.748	0.832	0.788	6																																																																																																																																																																																
0.935	0.034	0.752	0.935	0.833	7																																																																																																																																																																																
0.921	0.008	0.931	0.921	0.926	8																																																																																																																																																																																
0.094	0.027	0.277	0.094	0.141	9																																																																																																																																																																																
1	0.052	0.68	1	0.809	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====																																																																																																																																																																																				

Correctly Classified Instances	10630	88.5981 %								
Incorrectly Classified Instances	1368	11.4019 %								
Kappa statistic	0.8733									
Mean absolute error	0.0227									
Root mean squared error	0.1483									
Relative absolute error	12.606 %									
Root relative squared error	49.4404 %									
Total Number of Instances	11998									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision								
0.716	0.004	0.953								
0.887	0.02	0.829								
0.87	0.019	0.837								
0.942	0.017	0.861								
0.933	0	1								
0.896	0.003	0.967								
0.93	0.04	0.723								
0.973	0.009	0.925								
0.713	0	0.994								
1	0.015	0.884								
Weighted Avg.	0.886	0.013								
Recall	F-Measure	ROC Area								
0.716	0.818	0.862								
0.887	0.857	0.944								
0.87	0.853	0.931								
0.942	0.9	0.963								
0.933	0.966	0.967								
0.896	0.93	0.952								
0.93	0.813	0.957								
0.973	0.948	0.983								
0.713	0.831	0.861								
1	0.939	0.993								
Weighted Avg.	0.886	0.885								
Class										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
861	187	31	0	0	0	27	0	0	96	a = 1
0	1064	102	0	0	0	0	0	34		b = 2
0	33	1044	122	0	0	0	0	0	1	c = 3
0	0	70	1130	0	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	60	1120	20	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	0	1074	124	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	17	1116	63	4	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	32	1167	1	0	h = 8
42	0	0	0	0	0	245	31	856	26	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	j = 10

Correctly Classified Instances	10644	88.7148 %								
Incorrectly Classified Instances	1354	11.2852 %								
Kappa statistic	0.8746									
Mean absolute error	0.0225									
Root mean squared error	0.145									
Relative absolute error	12.4755 %									
Root relative squared error	48.3425 %									
Total Number of Instances	11998									
=== Detailed Accuracy By Class ===										
TP Rate	FP Rate	Precision								
0.72	0.004	0.957								
0.888	0.02	0.829								
0.873	0.019	0.838								
0.941	0.017	0.863								
0.933	0	1								
0.896	0.003	0.968								
0.934	0.04	0.724								
0.973	0.008	0.929								
0.716	0.001	0.993								
1	0.014	0.886								
Weighted Avg.	0.887	0.013								
Recall	F-Measure	ROC Area								
0.72	0.821	0.867								
0.888	0.857	0.956								
0.873	0.855	0.94								
0.941	0.9	0.966								
0.933	0.966	0.967								
0.896	0.93	0.978								
0.934	0.816	0.965								
0.973	0.95	0.984								
0.716	0.832	0.865								
1	0.94	0.994								
Weighted Avg.	0.887	0.887								
Class										
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
865	187	31	0	0	0	27	0	0	92	a = 1
0	1065	101	0	0	0	0	0	34		b = 2
0	33	1047	119	0	0	0	0	0	1	c = 3
0	0	71	1129	0	0	0	0	0	0	d = 4
0	0	0	60	1120	20	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	0	1073	125	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	16	1121	58	5	0	g = 7
0	0	0	0	0	32	1167	1	0	0	h = 8
39	0	0	0	0	0	244	31	859	27	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	j = 10

Correctly Classified Instances	10644	88.7148 %
Incorrectly Classified Instances	1354	11.2852 %
Kappa statistic	0.8746	
Mean absolute error	0.0225	
Root mean squared error	0.145	
Relative absolute error	12.4755 %	
Root relative squared error	48.3425 %	
Total Number of Instances	11998	

=== Detailed Accuracy By Class ===							
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class	
0.72	0.004	0.957	0.72	0.821	0.867	1	
0.888	0.02	0.829	0.888	0.857	0.956	2	
0.873	0.019	0.838	0.873	0.855	0.94	3	
0.941	0.017	0.863	0.941	0.9	0.966	4	
0.933	0	1	0.933	0.966	0.967	5	
0.896	0.003	0.968	0.896	0.93	0.978	6	
0.934	0.04	0.724	0.934	0.816	0.965	7	
0.973	0.008	0.929	0.973	0.95	0.984	8	
0.716	0.001	0.993	0.716	0.832	0.865	9	
1	0.014	0.886	1	0.94	0.994	10	
Weighted Avg.	0.887	0.013	0.899	0.887	0.887	0.948	

=== Confusion Matrix ===										
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
865	187	31	0	0	0	27	0	0	92	a=1
0	1065	101	0	0	0	0	0	34		b=2
0	33	1047	119	0	0	0	0	0	1	c=3
0	0	71	1129	0	0	0	0	0	0	d=4
0	0	0	60	1120	20	0	0	0	0	e=5
0	0	0	0	0	1073	125	0	0	0	f=6
0	0	0	0	0	16	1121	58	5	0	g=7
0	0	0	0	0	0	32	1167	1	0	h=8
39	0	0	0	0	0	244	31	859	27	i=9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	j=10

Anexo 1.16 Um Jogo de Treino da Equipe Helios e Um Jogo de Teste da Equipe Helios

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 5999 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>601</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>5398</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td><td>g</td><td>h</td><td>i</td><td>j</td><td><-- classified as</td></tr><tr><td>601</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a=1</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b=2</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i=9</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	601	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10	Time taken to build model: 0.22 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>3066</td><td>51.1085 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2933</td><td>48.8915 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.4568</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0978</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3127</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>54.3239 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>104.2342 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.19</td><td>0.046</td><td>0.317</td><td>0.19</td><td>0.237</td><td>1</td></tr><tr><td>0.458</td><td>0.037</td><td>0.58</td><td>0.458</td><td>0.512</td><td>2</td></tr><tr><td>0.267</td><td>0.057</td><td>0.343</td><td>0.267</td><td>0.3</td><td>3</td></tr><tr><td>0.657</td><td>0.072</td><td>0.504</td><td>0.657</td><td>0.57</td><td>4</td></tr><tr><td>0.31</td><td>0.037</td><td>0.483</td><td>0.31</td><td>0.378</td><td>5</td></tr><tr><td>0.937</td><td>0.035</td><td>0.748</td><td>0.937</td><td>0.832</td><td>6</td></tr><tr><td>0.673</td><td>0.075</td><td>0.499</td><td>0.673</td><td>0.573</td><td>7</td></tr><tr><td>0.548</td><td>0.087</td><td>0.411</td><td>0.548</td><td>0.47</td><td>8</td></tr><tr><td>0.648</td><td>0.062</td><td>0.538</td><td>0.648</td><td>0.588</td><td>9</td></tr><tr><td>0.424</td><td>0.036</td><td>0.567</td><td>0.424</td><td>0.485</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><td>a</td><td>b</td><td>c</td><td>d</td><td>e</td><td>f</td><td>g</td><td>h</td><td>i</td><td>j</td><td><-- classified as</td></tr><tr><td>114</td><td>34</td><td>98</td><td>164</td><td>1</td><td>19</td><td>13</td><td>137</td><td>16</td><td>5</td><td> a=1</td></tr><tr><td>7</td><td>275</td><td>17</td><td>0</td><td>9</td><td>45</td><td>15</td><td>215</td><td>14</td><td>3</td><td> b=2</td></tr><tr><td>113</td><td>33</td><td>160</td><td>187</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>107</td><td>0</td><td>0</td><td> c=3</td></tr><tr><td>36</td><td>2</td><td>165</td><td>394</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td> d=4</td></tr><tr><td>2</td><td>7</td><td>3</td><td>10</td><td>186</td><td>53</td><td>320</td><td>4</td><td>15</td><td>0</td><td> e=5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>561</td><td>36</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f=6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>172</td><td>24</td><td>404</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g=7</td></tr><tr><td>84</td><td>115</td><td>24</td><td>27</td><td>4</td><td>14</td><td>3</td><td>329</td><td>0</td><td>0</td><td> h=8</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>11</td><td>8</td><td>2</td><td>389</td><td>186</td><td> i=9</td></tr><tr><td>4</td><td>6</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>23</td><td>11</td><td>3</td><td>289</td><td>254</td><td> j=10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	3066	51.1085 %	Incorrectly Classified Instances	2933	48.8915 %	Kappa statistic	0.4568		Mean absolute error	0.0978		Root mean squared error	0.3127		Relative absolute error	54.3239 %		Root relative squared error	104.2342 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.19	0.046	0.317	0.19	0.237	1	0.458	0.037	0.58	0.458	0.512	2	0.267	0.057	0.343	0.267	0.3	3	0.657	0.072	0.504	0.657	0.57	4	0.31	0.037	0.483	0.31	0.378	5	0.937	0.035	0.748	0.937	0.832	6	0.673	0.075	0.499	0.673	0.573	7	0.548	0.087	0.411	0.548	0.47	8	0.648	0.062	0.538	0.648	0.588	9	0.424	0.036	0.567	0.424	0.485	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	114	34	98	164	1	19	13	137	16	5	a=1	7	275	17	0	9	45	15	215	14	3	b=2	113	33	160	187	0	0	0	107	0	0	c=3	36	2	165	394	0	0	0	3	0	0	d=4	2	7	3	10	186	53	320	4	15	0	e=5	0	0	0	0	2	561	36	0	0	0	f=6	0	0	0	0	172	24	404	0	0	0	g=7	84	115	24	27	4	14	3	329	0	0	h=8	0	2	0	0	2	11	8	2	389	186	i=9	4	6	0	0	9	23	11	3	289	254	j=10
Correctly Classified Instances	601	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	3066	51.1085 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	2933	48.8915 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.4568																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0978																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3127																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	54.3239 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	104.2342 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.19	0.046	0.317	0.19	0.237	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.458	0.037	0.58	0.458	0.512	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.267	0.057	0.343	0.267	0.3	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.657	0.072	0.504	0.657	0.57	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.31	0.037	0.483	0.31	0.378	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.937	0.035	0.748	0.937	0.832	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.673	0.075	0.499	0.673	0.573	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.548	0.087	0.411	0.548	0.47	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.648	0.062	0.538	0.648	0.588	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.424	0.036	0.567	0.424	0.485	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
114	34	98	164	1	19	13	137	16	5	a=1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	275	17	0	9	45	15	215	14	3	b=2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
113	33	160	187	0	0	0	107	0	0	c=3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
36	2	165	394	0	0	0	3	0	0	d=4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2	7	3	10	186	53	320	4	15	0	e=5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	2	561	36	0	0	0	f=6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	172	24	404	0	0	0	g=7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
84	115	24	27	4	14	3	329	0	0	h=8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	2	0	0	2	11	8	2	389	186	i=9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	6	0	0	9	23	11	3	289	254	j=10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.2 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5449</td><td>90.8318 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>550</td><td>9.1682 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8981</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0182</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1324</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5449	90.8318 %	Incorrectly Classified Instances	550	9.1682 %	Kappa statistic	0.8981		Mean absolute error	0.0182		Root mean squared error	0.1324		Time taken to build model: 0.17 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5772</td><td>96.216 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>227</td><td>3.784 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.958</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0075</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.0849</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5772	96.216 %	Incorrectly Classified Instances	227	3.784 %	Kappa statistic	0.958		Mean absolute error	0.0075		Root mean squared error	0.0849																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	5449	90.8318 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	550	9.1682 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8981																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0182																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1324																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	5772	96.216 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	227	3.784 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.958																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0075																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.0849																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error 10.0881 % Root relative squared error 44.1195 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.884 0.018 0.846 0.884 0.864 1 0.988 0.02 0.847 0.988 0.912 2 0.847 0.005 0.951 0.847 0.896 3 0.925 0.005 0.95 0.925 0.938 4 0.923 0.004 0.963 0.923 0.943 5 0.982 0.006 0.945 0.982 0.963 6 0.877 0.003 0.972 0.877 0.922 7 0.952 0.029 0.788 0.952 0.862 8 0.977 0.006 0.944 0.977 0.96 9 0.73 0.006 0.932 0.73 0.818 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 531 20 0 0 0 0 0 13 10 27 a = 1 0 593 2 0 0 0 0 0 0 5 b = 2 86 6 508 0 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 24 555 21 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 29 554 17 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 588 11 0 0 0 0 f = 6 0 11 0 0 0 17 526 46 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 4 571 25 0 h = 8 3 0 0 0 0 0 0 11 586 0 i = 9 8 70 0 0 0 0 0 84 0 437 j = 10	Relative absolute error 4.1514 % Root relative squared error 28.3129 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.977 0.001 0.992 0.977 0.984 1 0.978 0.004 0.969 0.978 0.973 2 0.968 0.006 0.943 0.968 0.956 3 0.982 0.003 0.975 0.982 0.978 4 0.877 0.006 0.946 0.877 0.91 5 0.95 0.013 0.888 0.95 0.918 6 0.978 0.003 0.977 0.978 0.978 7 0.975 0.002 0.983 0.975 0.979 8 0.983 0.003 0.975 0.983 0.979 9 0.953 0.002 0.979 0.953 0.966 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 587 0 0 0 0 0 0 0 14 0 a = 1 1 587 0 0 0 0 0 0 0 12 b = 2 0 19 581 0 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 11 589 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 15 526 59 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 30 569 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 13 587 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 14 585 1 0 h = 8 0 0 0 0 0 0 0 10 590 0 i = 9 4 0 24 0 0 0 0 0 0 571 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 5.53 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5860 97.6829 % Incorrectly Classified Instances 139 2.3171 % Kappa statistic 0.9743 Mean absolute error 0.1601 Root mean squared error 0.2719 Relative absolute error 88.9515 % Root relative squared error 90.6401 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.95 0 1 0.95 0.974 1 0.985 0.002 0.98 0.985 0.983 2 0.98 0.002 0.985 0.98 0.982 3 0.985 0.002 0.978 0.985 0.982 4 0.915 0 1 0.915 0.956 5 1 0.009 0.927 1 0.962 6 0.985 0.001 0.99 0.985 0.987 7 0.99 0.002 0.979 0.99 0.984 8 0.978 0.004 0.962 0.978 0.97 9 1 0.003 0.974 1 0.987 10 ===== Confusion Matrix =====	Test mode: user supplied test set: 5999 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 5732 95.5493 % Incorrectly Classified Instances 267 4.4507 % Kappa statistic 0.9505 Mean absolute error 0.0091 Root mean squared error 0.093 Relative absolute error 5.0335 % Root relative squared error 31.0093 % Total Number of Instances 5999 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.958 0 1 0.958 0.979 1 0.963 0.01 0.912 0.963 0.937 2 0.968 0.006 0.948 0.968 0.958 3 0.983 0.002 0.982 0.983 0.983 4 0.955 0 1 0.955 0.977 5 1 0.006 0.952 1 0.976 6 0.82 0 0.996 0.82 0.899 7 0.997 0.018 0.86 0.997 0.924 8 0.977 0.007 0.941 0.977 0.958 9 0.933 0 0.996 0.933 0.964 10 ===== Confusion Matrix =====

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 571 0 0 0 0 0 0 0 0 23 7 a=1 0 591 0 0 0 0 0 0 0 9 b=2 0 12 588 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 9 591 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 13 549 38 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 9 591 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 6 594 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 13 587 0 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 599 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 576 0 0 0 0 0 0 0 0 23 2 a=1 0 578 22 0 0 0 0 0 0 0 b=2 0 19 581 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 10 590 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 11 573 16 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 14 492 83 11 0 g=7 0 0 0 0 0 0 2 598 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 14 586 0 i=9 0 37 0 0 0 0 0 0 3 559 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 5.25 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5418</td><td>90.3151 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>581</td><td>9.6849 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8924</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0193</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1388</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>10.7344 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>46.2712 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.87</td><td>0.006</td><td>0.946</td><td>0.87</td><td>0.906</td><td>1</td></tr><tr><td>0.957</td><td>0.019</td><td>0.845</td><td>0.957</td><td>0.898</td><td>2</td></tr><tr><td>0.99</td><td>0.004</td><td>0.967</td><td>0.99</td><td>0.979</td><td>3</td></tr><tr><td>0.975</td><td>0.005</td><td>0.957</td><td>0.975</td><td>0.966</td><td>4</td></tr><tr><td>0.94</td><td>0.007</td><td>0.94</td><td>0.94</td><td>0.94</td><td>5</td></tr><tr><td>0.983</td><td>0.006</td><td>0.948</td><td>0.983</td><td>0.966</td><td>6</td></tr><tr><td>0.543</td><td>0.004</td><td>0.931</td><td>0.543</td><td>0.686</td><td>7</td></tr><tr><td>0.925</td><td>0.045</td><td>0.694</td><td>0.925</td><td>0.793</td><td>8</td></tr><tr><td>0.98</td><td>0.003</td><td>0.975</td><td>0.98</td><td>0.978</td><td>9</td></tr><tr><td>0.868</td><td>0.009</td><td>0.915</td><td>0.868</td><td>0.891</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 523 20 0 0 0 0 0 0 14 44 a=1 0 574 5 0 0 0 17 0 0 4 b=2 0 6 594 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 15 585 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 20 564 16 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 5 589 5 0 0 0 f=6 29 0 0 0 0 9 326 236 0 0 g=7 0 0 0 6 31 7 0 555 1 0 h=8 1 0 0 0 0 0 2 9 588 0 i=9 0 79 0 0 0 0 0 0 0 520 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	5418	90.3151 %	Incorrectly Classified Instances	581	9.6849 %	Kappa statistic	0.8924		Mean absolute error	0.0193		Root mean squared error	0.1388		Relative absolute error	10.7344 %		Root relative squared error	46.2712 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.87	0.006	0.946	0.87	0.906	1	0.957	0.019	0.845	0.957	0.898	2	0.99	0.004	0.967	0.99	0.979	3	0.975	0.005	0.957	0.975	0.966	4	0.94	0.007	0.94	0.94	0.94	5	0.983	0.006	0.948	0.983	0.966	6	0.543	0.004	0.931	0.543	0.686	7	0.925	0.045	0.694	0.925	0.793	8	0.98	0.003	0.975	0.98	0.978	9	0.868	0.009	0.915	0.868	0.891	10	Time taken to build model: 169.17 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5567</td><td>92.7988 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>432</td><td>7.2012 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.92</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0188</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1071</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>10.4583 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>35.6985 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.952</td><td>0</td><td>1</td><td>0.952</td><td>0.975</td><td>1</td></tr><tr><td>0.883</td><td>0.029</td><td>0.773</td><td>0.883</td><td>0.824</td><td>2</td></tr><tr><td>0.992</td><td>0.02</td><td>0.848</td><td>0.992</td><td>0.914</td><td>3</td></tr><tr><td>0.935</td><td>0.007</td><td>0.94</td><td>0.935</td><td>0.937</td><td>4</td></tr><tr><td>0.83</td><td>0.002</td><td>0.976</td><td>0.83</td><td>0.897</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>0.006</td><td>0.952</td><td>1</td><td>0.976</td><td>6</td></tr><tr><td>0.883</td><td>0.001</td><td>0.985</td><td>0.883</td><td>0.931</td><td>7</td></tr><tr><td>0.963</td><td>0.004</td><td>0.962</td><td>0.963</td><td>0.963</td><td>8</td></tr><tr><td>0.973</td><td>0.003</td><td>0.97</td><td>0.973</td><td>0.972</td><td>9</td></tr><tr><td>0.868</td><td>0.008</td><td>0.925</td><td>0.868</td><td>0.896</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 572 18 0 0 0 0 0 0 11 0 a=1 0 530 68 0 0 0 0 0 2 b=2 0 5 595 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 39 561 0 0 0 0 0 0 d=4 0 5 0 36 498 21 0 0 0 40 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 58 0 0 0 9 530 3 0 0 g=7 0 0 0 0 12 0 3 578 7 0 h=8 0 0 0 0 0 0 5 11 584 0 i=9 0 70 0 0 0 0 0 9 0 520 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	5567	92.7988 %	Incorrectly Classified Instances	432	7.2012 %	Kappa statistic	0.92		Mean absolute error	0.0188		Root mean squared error	0.1071		Relative absolute error	10.4583 %		Root relative squared error	35.6985 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.952	0	1	0.952	0.975	1	0.883	0.029	0.773	0.883	0.824	2	0.992	0.02	0.848	0.992	0.914	3	0.935	0.007	0.94	0.935	0.937	4	0.83	0.002	0.976	0.83	0.897	5	1	0.006	0.952	1	0.976	6	0.883	0.001	0.985	0.883	0.931	7	0.963	0.004	0.962	0.963	0.963	8	0.973	0.003	0.97	0.973	0.972	9	0.868	0.008	0.925	0.868	0.896	10
Correctly Classified Instances	5418	90.3151 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	581	9.6849 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.8924																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0193																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1388																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	10.7344 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	46.2712 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.87	0.006	0.946	0.87	0.906	1																																																																																																																																																																																
0.957	0.019	0.845	0.957	0.898	2																																																																																																																																																																																
0.99	0.004	0.967	0.99	0.979	3																																																																																																																																																																																
0.975	0.005	0.957	0.975	0.966	4																																																																																																																																																																																
0.94	0.007	0.94	0.94	0.94	5																																																																																																																																																																																
0.983	0.006	0.948	0.983	0.966	6																																																																																																																																																																																
0.543	0.004	0.931	0.543	0.686	7																																																																																																																																																																																
0.925	0.045	0.694	0.925	0.793	8																																																																																																																																																																																
0.98	0.003	0.975	0.98	0.978	9																																																																																																																																																																																
0.868	0.009	0.915	0.868	0.891	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	5567	92.7988 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	432	7.2012 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.92																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0188																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1071																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	10.4583 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	35.6985 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.952	0	1	0.952	0.975	1																																																																																																																																																																																
0.883	0.029	0.773	0.883	0.824	2																																																																																																																																																																																
0.992	0.02	0.848	0.992	0.914	3																																																																																																																																																																																
0.935	0.007	0.94	0.935	0.937	4																																																																																																																																																																																
0.83	0.002	0.976	0.83	0.897	5																																																																																																																																																																																
1	0.006	0.952	1	0.976	6																																																																																																																																																																																
0.883	0.001	0.985	0.883	0.931	7																																																																																																																																																																																
0.963	0.004	0.962	0.963	0.963	8																																																																																																																																																																																
0.973	0.003	0.97	0.973	0.972	9																																																																																																																																																																																
0.868	0.008	0.925	0.868	0.896	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====																																																																																																																																																																																				

Correctly Classified Instances	5811	96.8661 %
Incorrectly Classified Instances	188	3.1339 %
Kappa statistic	0.9652	
Mean absolute error	0.0071	
Root mean squared error	0.0774	
Relative absolute error	3.9276 %	
Root relative squared error	25.7885 %	
Total Number of Instances	5999	
=== Detailed Accuracy By Class ===		
TP Rate	FP Rate	Precision
0.96	0	1
0.963	0.01	0.912
0.968	0.006	0.948
0.983	0.002	0.982
0.953	0	1
1	0.006	0.951
0.953	0.001	0.995
0.995	0.003	0.972
0.977	0.007	0.941
0.933	0	0.998
Weighted Avg.	0.969	0.003
Recall	F-Measure	ROC Area
0.96	0.98	0.981
0.963	0.937	0.981
0.968	0.958	0.982
0.983	0.983	0.991
0.953	0.976	0.978
1	0.975	0.997
0.953	0.974	0.98
0.995	0.984	0.997
0.977	0.958	0.986
0.933	0.965	0.992
Weighted Avg.	0.97	0.969
Class		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
=== Confusion Matrix ===		
a	b	c
577	0	0
0	578	22
0	19	581
0	0	10
0	0	11
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	37	0
<-- classified as		
a=1		
b=2		
c=3		
d=4		
e=5		
f=6		
g=7		
h=8		
i=9		
j=10		

Correctly Classified Instances	5816	96.9495 %
Incorrectly Classified Instances	183	3.0505 %
Kappa statistic	0.9661	
Mean absolute error	0.0067	
Root mean squared error	0.0743	
Relative absolute error	3.7416 %	
Root relative squared error	24.7738 %	
Total Number of Instances	5999	
=== Detailed Accuracy By Class ===		
TP Rate	FP Rate	Precision
0.962	0	1
0.96	0.008	0.932
0.968	0.006	0.948
0.983	0.002	0.982
0.953	0	0.998
0.998	0.006	0.951
0.942	0.001	0.995
0.995	0.004	0.961
0.977	0.007	0.941
0.957	0	0.997
Weighted Avg.	0.969	0.003
Recall	F-Measure	ROC Area
0.962	0.98	0.981
0.96	0.946	0.986
0.968	0.958	0.983
0.983	0.983	0.992
0.953	0.975	0.978
0.998	0.974	0.997
0.942	0.967	0.98
0.995	0.978	0.997
0.977	0.958	0.986
0.957	0.976	0.998
Weighted Avg.	0.97	0.969
Class		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
=== Confusion Matrix ===		
a	b	c
578	0	0
0	576	22
0	19	581
0	0	10
0	0	11
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	23	0
<-- classified as		
a=1		
b=2		
c=3		
d=4		
e=5		
f=6		
g=7		
h=8		
i=9		
j=10		

Anexo 1.17 Um Jogo de Treino da Equipe Helios e Dois Jogos de Teste da Equipe ATH

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11996 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1200</td><td>10.0033 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9967 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.09 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>4840</td><td>40.3468 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>7156</td><td>59.6532 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3372</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1193</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3454</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>66.2814 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>115.1359 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.148</td><td>0.055</td><td>0.231</td><td>0.148</td><td>0.181</td><td>1</td></tr><tr><td>0.326</td><td>0.049</td><td>0.423</td><td>0.326</td><td>0.368</td><td>2</td></tr><tr><td>0.336</td><td>0.064</td><td>0.368</td><td>0.336</td><td>0.351</td><td>3</td></tr><tr><td>0.475</td><td>0.087</td><td>0.378</td><td>0.475</td><td>0.421</td><td>4</td></tr><tr><td>0.248</td><td>0.031</td><td>0.469</td><td>0.248</td><td>0.324</td><td>5</td></tr><tr><td>0.786</td><td>0.069</td><td>0.559</td><td>0.786</td><td>0.653</td><td>6</td></tr><tr><td>0.595</td><td>0.097</td><td>0.405</td><td>0.595</td><td>0.482</td><td>7</td></tr><tr><td>0.268</td><td>0.088</td><td>0.252</td><td>0.268</td><td>0.26</td><td>8</td></tr><tr><td>0.472</td><td>0.086</td><td>0.379</td><td>0.472</td><td>0.421</td><td>9</td></tr><tr><td>0.381</td><td>0.036</td><td>0.541</td><td>0.381</td><td>0.447</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>178</td><td>139</td><td>95</td><td>258</td><td>6</td><td>170</td><td>63</td><td>236</td><td>41</td><td>14</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>112</td><td>391</td><td>83</td><td>43</td><td>7</td><td>54</td><td>12</td><td>478</td><td>16</td><td>4</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>126</td><td>125</td><td>403</td><td>376</td><td>0</td><td>27</td><td>0</td><td>143</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>90</td><td>42</td><td>424</td><td>570</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>68</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>7</td><td>20</td><td>6</td><td>4</td><td>297</td><td>250</td><td>576</td><td>13</td><td>26</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td><td>943</td><td>234</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>254</td><td>59</td><td>714</td><td>0</td><td>173</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>242</td><td>177</td><td>77</td><td>240</td><td>9</td><td>76</td><td>13</td><td>322</td><td>44</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>18</td><td>45</td><td>52</td><td>118</td><td>11</td><td>566</td><td>369</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td><td>51</td><td>35</td><td>5</td><td>626</td><td>456</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	4840	40.3468 %	Incorrectly Classified Instances	7156	59.6532 %	Kappa statistic	0.3372		Mean absolute error	0.1193		Root mean squared error	0.3454		Relative absolute error	66.2814 %		Root relative squared error	115.1359 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.148	0.055	0.231	0.148	0.181	1	0.326	0.049	0.423	0.326	0.368	2	0.336	0.064	0.368	0.336	0.351	3	0.475	0.087	0.378	0.475	0.421	4	0.248	0.031	0.469	0.248	0.324	5	0.786	0.069	0.559	0.786	0.653	6	0.595	0.097	0.405	0.595	0.482	7	0.268	0.088	0.252	0.268	0.26	8	0.472	0.086	0.379	0.472	0.421	9	0.381	0.036	0.541	0.381	0.447	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	178	139	95	258	6	170	63	236	41	14	a = 1	112	391	83	43	7	54	12	478	16	4	b = 2	126	125	403	376	0	27	0	143	0	0	c = 3	90	42	424	570	0	6	0	68	0	0	d = 4	7	20	6	4	297	250	576	13	26	0	e = 5	0	15	0	0	7	943	234	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	254	59	714	0	173	0	g = 7	242	177	77	240	9	76	13	322	44	0	h = 8	7	7	7	18	45	52	118	11	566	369	i = 9	8	9	0	0	8	51	35	5	626	456	j = 10
Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	4840	40.3468 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	7156	59.6532 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3372																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1193																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3454																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	66.2814 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	115.1359 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.148	0.055	0.231	0.148	0.181	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.326	0.049	0.423	0.326	0.368	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.336	0.064	0.368	0.336	0.351	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.475	0.087	0.378	0.475	0.421	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.248	0.031	0.469	0.248	0.324	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.786	0.069	0.559	0.786	0.653	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.595	0.097	0.405	0.595	0.482	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.268	0.088	0.252	0.268	0.26	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.472	0.086	0.379	0.472	0.421	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.381	0.036	0.541	0.381	0.447	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
178	139	95	258	6	170	63	236	41	14	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
112	391	83	43	7	54	12	478	16	4	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
126	125	403	376	0	27	0	143	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
90	42	424	570	0	6	0	68	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	20	6	4	297	250	576	13	26	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	15	0	0	7	943	234	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	254	59	714	0	173	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
242	177	77	240	9	76	13	322	44	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
7	7	7	18	45	52	118	11	566	369	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	9	0	0	8	51	35	5	626	456	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.45 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9662</td><td>80.5435 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2334</td><td>19.4565 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7838</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0388</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1958</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	9662	80.5435 %	Incorrectly Classified Instances	2334	19.4565 %	Kappa statistic	0.7838		Mean absolute error	0.0388		Root mean squared error	0.1958		Time taken to build model: 0.13 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10862</td><td>90.5468 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1134</td><td>9.4532 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.895</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.019</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1358</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10862	90.5468 %	Incorrectly Classified Instances	1134	9.4532 %	Kappa statistic	0.895		Mean absolute error	0.019		Root mean squared error	0.1358																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	9662	80.5435 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	2334	19.4565 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.7838																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0388																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1958																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	10862	90.5468 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1134	9.4532 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.895																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1358																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error 21.5568 % Root relative squared error 65.2508 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.86 0.029 0.77 0.86 0.812 1 0.838 0.021 0.813 0.838 0.825 2 0.822 0.072 0.558 0.822 0.665 3 0.52 0.004 0.933 0.52 0.668 4 0.862 0.009 0.914 0.862 0.888 5 0.903 0.013 0.889 0.903 0.896 6 0.818 0.017 0.839 0.818 0.828 7 0.793 0.019 0.824 0.793 0.808 8 0.869 0.023 0.809 0.869 0.838 9 0.769 0.009 0.903 0.769 0.83 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1032 83 55 0 0 0 2 20 8 0 a = 1 11 1006 179 0 0 0 0 0 0 4 b = 2 115 29 986 0 0 0 21 45 0 4 c = 3 87 0 391 624 96 0 2 0 0 0 d = 4 0 0 67 0 1034 98 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 11083 115 0 0 0 0 f = 6 1 25 0 0 0 37 981 23 42 91 g = 7 4 0 0 0 0 0 48 952 196 0 h = 8 3 12 88 45 0 0 0 9 1043 0 i = 9 88 83 0 0 0 0 0 106 0 921 j = 10	Relative absolute error 10.5364 % Root relative squared error 45.2654 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.958 0.001 0.991 0.958 0.974 1 0.977 0.004 0.963 0.977 0.97 2 0.963 0.022 0.828 0.963 0.891 3 0.858 0.003 0.965 0.858 0.908 4 0.76 0.008 0.911 0.76 0.829 5 0.926 0.026 0.797 0.926 0.856 6 0.973 0.013 0.891 0.973 0.93 7 0.881 0.003 0.975 0.881 0.926 8 0.911 0.021 0.831 0.911 0.869 9 0.849 0.003 0.965 0.849 0.903 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1149 0 0 0 0 0 0 0 0 40 11 a = 1 2 1172 0 0 0 0 0 0 0 26 b = 2 0 42 1156 0 0 0 0 0 2 0 c = 3 0 0 171 1029 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 37 911 251 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 89 1110 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 30 1168 0 2 0 g = 7 0 0 0 0 0 2 72 1057 69 0 h = 8 1 3 5 0 0 0 71 27 1093 0 i = 9 7 0 64 0 0 0 0 0 110 1017 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 3.28 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11266 93.9146 % Incorrectly Classified Instances 730 6.0854 % Kappa statistic 0.9324 Mean absolute error 0.1604 Root mean squared error 0.2723 Relative absolute error 89.1215 % Root relative squared error 90.7637 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.965 0.008 0.935 0.965 0.95 1 0.91 0.006 0.948 0.91 0.929 2 0.95 0.007 0.936 0.95 0.943 3 0.939 0.005 0.956 0.939 0.947 4 0.826 0.001 0.992 0.826 0.901 5 0.993 0.017 0.868 0.993 0.926 6 0.973 0.005 0.957 0.973 0.965 7 0.897 0.002 0.981 0.897 0.937 8 0.938 0.009 0.919 0.938 0.929 9 1 0.009 0.924 1 0.961 10 ===== Confusion Matrix =====	Test mode: user supplied test set: 11996 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11412 95.1317 % Incorrectly Classified Instances 584 4.8683 % Kappa statistic 0.9459 Mean absolute error 0.01 Root mean squared error 0.0986 Relative absolute error 5.5646 % Root relative squared error 32.8644 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.945 0.007 0.94 0.945 0.943 1 0.946 0.006 0.947 0.946 0.947 2 0.927 0.013 0.888 0.927 0.907 3 0.888 0.006 0.943 0.888 0.915 4 0.952 0 0.999 0.952 0.975 5 0.999 0.004 0.965 0.999 0.982 6 0.966 0.007 0.936 0.966 0.951 7 0.931 0.003 0.975 0.931 0.952 8 0.973 0.004 0.96 0.973 0.966 9 0.987 0.004 0.963 0.987 0.975 10 ===== Confusion Matrix =====

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1158 0 0 0 0 0 0 0 0 27 15 a=1 60 1092 26 0 0 0 0 0 0 22 b=2 10 50 1140 0 0 0 0 0 0 0 c=3 11 10 52 1127 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 52 990 157 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 8 1191 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 24 1168 8 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 52 1076 72 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 13 1126 61 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1134 19 0 0 0 0 0 0 0 35 12 a=1 36 1135 0 0 0 0 0 0 0 29 b=2 36 39 1112 13 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 135 1065 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 4 43 1142 10 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 1198 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 33 1159 8 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 79 1117 4 0 h=8 0 0 0 8 0 0 0 21 1167 4 i=9 0 5 1 0 0 0 0 0 9 1183 j=10</pre>																																																																																																																																																																																				
PART	Multilayer Perceptron																																																																																																																																																																																				
Time taken to build model: 3.08 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9600</td><td>80.0267 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2396</td><td>19.9733 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7781</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.04</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1999</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>22.2401 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>66.6218 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.926</td><td>0.03</td><td>0.777</td><td>0.926</td><td>0.845</td><td>1</td></tr><tr><td>0.907</td><td>0.015</td><td>0.869</td><td>0.907</td><td>0.887</td><td>2</td></tr><tr><td>0.741</td><td>0.031</td><td>0.726</td><td>0.741</td><td>0.733</td><td>3</td></tr><tr><td>0.813</td><td>0.042</td><td>0.685</td><td>0.813</td><td>0.743</td><td>4</td></tr><tr><td>0.844</td><td>0.043</td><td>0.685</td><td>0.844</td><td>0.756</td><td>5</td></tr><tr><td>0.914</td><td>0.014</td><td>0.881</td><td>0.914</td><td>0.897</td><td>6</td></tr><tr><td>0.617</td><td>0.012</td><td>0.855</td><td>0.617</td><td>0.717</td><td>7</td></tr><tr><td>0.412</td><td>0.007</td><td>0.874</td><td>0.412</td><td>0.56</td><td>8</td></tr><tr><td>0.966</td><td>0.014</td><td>0.886</td><td>0.966</td><td>0.924</td><td>9</td></tr><tr><td>0.865</td><td>0.016</td><td>0.858</td><td>0.865</td><td>0.862</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1111 51 7 0 0 0 5 0 21 5 a=1 0 1088 82 0 22 0 4 0 0 4 b=2 39 17 889 140 43 0 0 0 0 72 c=3 0 0 88 975 99 0 0 0 4 34 d=4 29 0 26 26 1012 106 0 0 0 0 e=5 30 0 1 1 1 1096 70 0 0 0 f=6 156 0 130 17 18 20 740 59 4 56 g=7 48 0 0 257 222 22 42 494 115 0 h=8 17 0 1 8 0 0 3 12 1159 0 i=9 0 96 0 0 60 0 1 0 5 1036 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	9600	80.0267 %	Incorrectly Classified Instances	2396	19.9733 %	Kappa statistic	0.7781		Mean absolute error	0.04		Root mean squared error	0.1999		Relative absolute error	22.2401 %		Root relative squared error	66.6218 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.926	0.03	0.777	0.926	0.845	1	0.907	0.015	0.869	0.907	0.887	2	0.741	0.031	0.726	0.741	0.733	3	0.813	0.042	0.685	0.813	0.743	4	0.844	0.043	0.685	0.844	0.756	5	0.914	0.014	0.881	0.914	0.897	6	0.617	0.012	0.855	0.617	0.717	7	0.412	0.007	0.874	0.412	0.56	8	0.966	0.014	0.886	0.966	0.924	9	0.865	0.016	0.858	0.865	0.862	10	Time taken to build model: 185.48 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9493</td><td>79.1347 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2503</td><td>20.8653 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7682</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0478</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1852</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>26.5692 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>61.728 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.964</td><td>0.052</td><td>0.672</td><td>0.964</td><td>0.792</td><td>1</td></tr><tr><td>0.693</td><td>0.013</td><td>0.851</td><td>0.693</td><td>0.764</td><td>2</td></tr><tr><td>0.976</td><td>0.016</td><td>0.873</td><td>0.976</td><td>0.921</td><td>3</td></tr><tr><td>0.853</td><td>0.006</td><td>0.937</td><td>0.853</td><td>0.893</td><td>4</td></tr><tr><td>0.643</td><td>0.041</td><td>0.635</td><td>0.643</td><td>0.639</td><td>5</td></tr><tr><td>0.999</td><td>0.014</td><td>0.889</td><td>0.999</td><td>0.941</td><td>6</td></tr><tr><td>0.543</td><td>0.013</td><td>0.826</td><td>0.543</td><td>0.656</td><td>7</td></tr><tr><td>0.478</td><td>0.029</td><td>0.646</td><td>0.478</td><td>0.55</td><td>8</td></tr><tr><td>0.862</td><td>0.036</td><td>0.726</td><td>0.862</td><td>0.788</td><td>9</td></tr><tr><td>0.903</td><td>0.011</td><td>0.902</td><td>0.903</td><td>0.902</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1157 0 9 0 0 0 10 6 0 4 14 a=1 305 831 23 0 21 0 0 13 0 7 b=2 0 19 1171 10 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 139 1023 38 0 0 0 0 0 d=4 259 0 0 33 771 39 0 18 0 79 e=5 0 0 0 0 1 1198 0 0 0 0 f=6 0 10 0 10 54 34 652 284 138 18 g=7 0 0 0 0 330 3 44 574 249 0 h=8 0 0 0 16 0 63 87 0 1034 0 i=9 0 116 0 0 0 0 0 0 0 1082 j=10</pre>	Correctly Classified Instances	9493	79.1347 %	Incorrectly Classified Instances	2503	20.8653 %	Kappa statistic	0.7682		Mean absolute error	0.0478		Root mean squared error	0.1852		Relative absolute error	26.5692 %		Root relative squared error	61.728 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.964	0.052	0.672	0.964	0.792	1	0.693	0.013	0.851	0.693	0.764	2	0.976	0.016	0.873	0.976	0.921	3	0.853	0.006	0.937	0.853	0.893	4	0.643	0.041	0.635	0.643	0.639	5	0.999	0.014	0.889	0.999	0.941	6	0.543	0.013	0.826	0.543	0.656	7	0.478	0.029	0.646	0.478	0.55	8	0.862	0.036	0.726	0.862	0.788	9	0.903	0.011	0.902	0.903	0.902	10
Correctly Classified Instances	9600	80.0267 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	2396	19.9733 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.7781																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.04																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1999																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	22.2401 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	66.6218 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.926	0.03	0.777	0.926	0.845	1																																																																																																																																																																																
0.907	0.015	0.869	0.907	0.887	2																																																																																																																																																																																
0.741	0.031	0.726	0.741	0.733	3																																																																																																																																																																																
0.813	0.042	0.685	0.813	0.743	4																																																																																																																																																																																
0.844	0.043	0.685	0.844	0.756	5																																																																																																																																																																																
0.914	0.014	0.881	0.914	0.897	6																																																																																																																																																																																
0.617	0.012	0.855	0.617	0.717	7																																																																																																																																																																																
0.412	0.007	0.874	0.412	0.56	8																																																																																																																																																																																
0.966	0.014	0.886	0.966	0.924	9																																																																																																																																																																																
0.865	0.016	0.858	0.865	0.862	10																																																																																																																																																																																
Correctly Classified Instances	9493	79.1347 %																																																																																																																																																																																			
Incorrectly Classified Instances	2503	20.8653 %																																																																																																																																																																																			
Kappa statistic	0.7682																																																																																																																																																																																				
Mean absolute error	0.0478																																																																																																																																																																																				
Root mean squared error	0.1852																																																																																																																																																																																				
Relative absolute error	26.5692 %																																																																																																																																																																																				
Root relative squared error	61.728 %																																																																																																																																																																																				
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																				
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																
0.964	0.052	0.672	0.964	0.792	1																																																																																																																																																																																
0.693	0.013	0.851	0.693	0.764	2																																																																																																																																																																																
0.976	0.016	0.873	0.976	0.921	3																																																																																																																																																																																
0.853	0.006	0.937	0.853	0.893	4																																																																																																																																																																																
0.643	0.041	0.635	0.643	0.639	5																																																																																																																																																																																
0.999	0.014	0.889	0.999	0.941	6																																																																																																																																																																																
0.543	0.013	0.826	0.543	0.656	7																																																																																																																																																																																
0.478	0.029	0.646	0.478	0.55	8																																																																																																																																																																																
0.862	0.036	0.726	0.862	0.788	9																																																																																																																																																																																
0.903	0.011	0.902	0.903	0.902	10																																																																																																																																																																																
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5																																																																																																																																																																																				
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====																																																																																																																																																																																				

Anexo 1.18 Um Jogo de Treino da Equipe Helios e Dois Jogos de Teste da Equipe Brasil

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11998 instances ==== Classifier model (full training set) ==== ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1202</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1202</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.11 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>4870</td><td>40.5901 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>7128</td><td>59.4099 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3399</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1188</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3447</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>66.011 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>114.9008 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> ==== Detailed Accuracy By Class ==== <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.171</td><td>0.088</td><td>0.177</td><td>0.171</td><td>0.174</td><td>1</td></tr><tr><td>0.201</td><td>0.057</td><td>0.282</td><td>0.201</td><td>0.234</td><td>2</td></tr><tr><td>0.28</td><td>0.044</td><td>0.414</td><td>0.28</td><td>0.334</td><td>3</td></tr><tr><td>0.542</td><td>0.088</td><td>0.407</td><td>0.542</td><td>0.464</td><td>4</td></tr><tr><td>0.283</td><td>0.033</td><td>0.492</td><td>0.283</td><td>0.36</td><td>5</td></tr><tr><td>0.94</td><td>0.044</td><td>0.705</td><td>0.94</td><td>0.806</td><td>6</td></tr><tr><td>0.664</td><td>0.1</td><td>0.425</td><td>0.664</td><td>0.518</td><td>7</td></tr><tr><td>0.222</td><td>0.108</td><td>0.186</td><td>0.222</td><td>0.202</td><td>8</td></tr><tr><td>0.479</td><td>0.07</td><td>0.433</td><td>0.479</td><td>0.455</td><td>9</td></tr><tr><td>0.279</td><td>0.029</td><td>0.514</td><td>0.279</td><td>0.361</td><td>10</td></tr></table> ==== Confusion Matrix ==== <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>205</td><td>238</td><td>63</td><td>247</td><td>6</td><td>73</td><td>17</td><td>327</td><td>17</td><td>9</td><td> a = 1</td></tr><tr><td>234</td><td>241</td><td>68</td><td>84</td><td>8</td><td>25</td><td>12</td><td>511</td><td>13</td><td>4</td><td> b = 2</td></tr><tr><td>188</td><td>131</td><td>336</td><td>365</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>180</td><td>0</td><td>0</td><td> c = 3</td></tr><tr><td>128</td><td>52</td><td>248</td><td>650</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>122</td><td>0</td><td>0</td><td> d = 4</td></tr><tr><td>3</td><td>16</td><td>18</td><td>19</td><td>340</td><td>155</td><td>633</td><td>13</td><td>3</td><td>0</td><td> e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>11</td><td>1126</td><td>52</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td> f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>265</td><td>101</td><td>797</td><td>0</td><td>37</td><td>0</td><td> g = 7</td></tr><tr><td>390</td><td>150</td><td>78</td><td>232</td><td>5</td><td>62</td><td>17</td><td>266</td><td>0</td><td>0</td><td> h = 8</td></tr><tr><td>1</td><td>11</td><td>0</td><td>2</td><td>43</td><td>14</td><td>243</td><td>8</td><td>575</td><td>303</td><td> i = 9</td></tr><tr><td>8</td><td>8</td><td>0</td><td>0</td><td>13</td><td>41</td><td>106</td><td>5</td><td>683</td><td>334</td><td> j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	4870	40.5901 %	Incorrectly Classified Instances	7128	59.4099 %	Kappa statistic	0.3399		Mean absolute error	0.1188		Root mean squared error	0.3447		Relative absolute error	66.011 %		Root relative squared error	114.9008 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.171	0.088	0.177	0.171	0.174	1	0.201	0.057	0.282	0.201	0.234	2	0.28	0.044	0.414	0.28	0.334	3	0.542	0.088	0.407	0.542	0.464	4	0.283	0.033	0.492	0.283	0.36	5	0.94	0.044	0.705	0.94	0.806	6	0.664	0.1	0.425	0.664	0.518	7	0.222	0.108	0.186	0.222	0.202	8	0.479	0.07	0.433	0.479	0.455	9	0.279	0.029	0.514	0.279	0.361	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	205	238	63	247	6	73	17	327	17	9	a = 1	234	241	68	84	8	25	12	511	13	4	b = 2	188	131	336	365	0	0	0	180	0	0	c = 3	128	52	248	650	0	0	0	122	0	0	d = 4	3	16	18	19	340	155	633	13	3	0	e = 5	0	9	0	0	11	1126	52	0	0	0	f = 6	0	0	0	0	265	101	797	0	37	0	g = 7	390	150	78	232	5	62	17	266	0	0	h = 8	1	11	0	2	43	14	243	8	575	303	i = 9	8	8	0	0	13	41	106	5	683	334	j = 10
Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	4870	40.5901 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	7128	59.4099 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3399																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1188																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3447																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	66.011 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	114.9008 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.171	0.088	0.177	0.171	0.174	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.201	0.057	0.282	0.201	0.234	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.28	0.044	0.414	0.28	0.334	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.542	0.088	0.407	0.542	0.464	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.283	0.033	0.492	0.283	0.36	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.94	0.044	0.705	0.94	0.806	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.664	0.1	0.425	0.664	0.518	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.222	0.108	0.186	0.222	0.202	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.479	0.07	0.433	0.479	0.455	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.279	0.029	0.514	0.279	0.361	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
205	238	63	247	6	73	17	327	17	9	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
234	241	68	84	8	25	12	511	13	4	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
188	131	336	365	0	0	0	180	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
128	52	248	650	0	0	0	122	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	16	18	19	340	155	633	13	3	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	9	0	0	11	1126	52	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	265	101	797	0	37	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
390	150	78	232	5	62	17	266	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	11	0	2	43	14	243	8	575	303	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
8	8	0	0	13	41	106	5	683	334	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.55 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>9426</td><td>78.5631 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>2572</td><td>21.4369 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.7618</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0424</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.2039</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>23.5421 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	9426	78.5631 %	Incorrectly Classified Instances	2572	21.4369 %	Kappa statistic	0.7618		Mean absolute error	0.0424		Root mean squared error	0.2039		Relative absolute error	23.5421 %		Time taken to build model: 0.19 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10867</td><td>90.5734 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1131</td><td>9.4266 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8953</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.019</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.135</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>10.5444 %</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10867	90.5734 %	Incorrectly Classified Instances	1131	9.4266 %	Kappa statistic	0.8953		Mean absolute error	0.019		Root mean squared error	0.135		Relative absolute error	10.5444 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Correctly Classified Instances	9426	78.5631 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	2572	21.4369 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.7618																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0424																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.2039																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	23.5421 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	10867	90.5734 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1131	9.4266 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8953																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.019																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.135																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	10.5444 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Root relative squared error 67.979 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.598 0.018 0.787 0.598 0.68 1 0.86 0.038 0.717 0.86 0.782 2 0.882 0.08 0.551 0.882 0.678 3 0.439 0.011 0.811 0.439 0.57 4 0.893 0.011 0.9 0.893 0.897 5 1 0.01 0.919 1 0.958 6 0.783 0.003 0.971 0.783 0.867 7 0.963 0.032 0.772 0.963 0.857 8 0.859 0.011 0.897 0.859 0.878 9 0.579 0.025 0.719 0.579 0.642 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 719 125 117 2 0 0 1 3 21 214 a = 1 8 1032 151 0 0 0 0 0 0 9 b = 2 40 13 1058 23 11 19 0 0 0 36 c = 3 0 0 565 527 108 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 21 1072 59 0 0 48 0 e = 5 0 0 0 0 1198 0 0 0 0 f = 6 49 0 0 0 0 17 940 170 12 12 g = 7 0 0 0 0 0 0 11 1155 34 0 h = 8 4 22 20 77 0 10 0 36 1031 0 i = 9 94 248 10 0 0 0 16 133 3 694 j = 10	Root relative squared error 45.0101 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.958 0.003 0.972 0.958 0.965 1 0.97 0.003 0.977 0.97 0.973 2 0.968 0.011 0.906 0.968 0.936 3 0.932 0.005 0.956 0.932 0.944 4 0.739 0.005 0.946 0.739 0.83 5 0.982 0.027 0.799 0.982 0.881 6 0.977 0.019 0.85 0.977 0.909 7 0.895 0.003 0.974 0.895 0.933 8 0.831 0.027 0.772 0.831 0.8 9 0.806 0.002 0.98 0.806 0.885 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1152 0 0 0 0 0 0 18 0 32 0 a = 1 22 1164 0 0 0 0 0 0 0 14 b = 2 0 28 1161 11 0 0 0 0 0 0 c = 3 1 0 64 1118 0 0 17 0 0 0 d = 4 0 0 6 40 887 264 0 0 3 0 e = 5 0 0 0 0 22 1176 0 0 0 0 f = 6 0 0 0 0 0 28 1172 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 37 1074 89 0 h = 8 0 0 0 0 29 4 135 29 997 6 i = 9 10 0 51 0 0 0 0 0 171 966 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 4.59 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 10591 88.273 % Incorrectly Classified Instances 1407 11.727 % Kappa statistic 0.8697 Mean absolute error 0.1607 Root mean squared error 0.2728 Relative absolute error 89.2937 % Root relative squared error 90.9392 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.852 0.017 0.85 0.852 0.851 1 0.868 0.004 0.965 0.868 0.914 2 0.973 0.011 0.904 0.973 0.937 3 0.897 0.003 0.968 0.897 0.931 4 0.783 0.009 0.91 0.783 0.841 5 0.937 0.023 0.817 0.937 0.873 6 0.832 0.009 0.913 0.832 0.87 7 0.866 0.019 0.835 0.866 0.85 8 0.846 0.016 0.852 0.846 0.849 9 0.975 0.019 0.849 0.975 0.908 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as	Test mode: user supplied test set: 11998 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11174 93.1322 % Incorrectly Classified Instances 824 6.8678 % Kappa statistic 0.9237 Mean absolute error 0.014 Root mean squared error 0.1171 Relative absolute error 7.7843 % Root relative squared error 39.0342 % Total Number of Instances 11998 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.858 0.003 0.97 0.858 0.91 1 0.953 0.004 0.965 0.953 0.959 2 0.963 0.033 0.764 0.963 0.852 3 0.738 0 0.994 0.738 0.847 4 0.964 0 0.999 0.964 0.981 5 1 0.005 0.958 1 0.979 6 0.974 0.008 0.931 0.974 0.952 7 0.975 0.003 0.977 0.975 0.976 8 0.93 0.007 0.939 0.93 0.935 9 0.958 0.014 0.885 0.958 0.92 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as

1024 5 0 0 0 0 15 0 25 133 a=1 135 1042 0 0 0 0 0 0 0 23 b=2 1 32 1167 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 124 1076 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 35 939 226 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 75 1123 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 26 998 176 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 10 1039 151 0 h=8 16 0 0 0 18 0 70 29 1015 52 i=9 29 1 0 0 0 0 0 0 0 1168 j=10	1031 0 0 0 0 0 0 0 48 123 a=1 32 1144 0 0 0 0 0 0 0 24 b=2 0 42 1156 0 0 0 0 0 0 2 c=3 0 0 314 885 1 0 0 0 0 0 d=4 0 0 17 5 1157 21 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1198 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 31 1169 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 29 1170 1 0 h=8 0 0 0 0 0 0 56 28 1116 0 i=9 0 0 26 0 0 0 1 0 23 1148 j=10
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 3.98 seconds === Evaluation on test set === === Summary === Correctly Classified Instances 8646 72.062 % Incorrectly Classified Instances 3352 27.938 % Kappa statistic 0.6896 Mean absolute error 0.0559 Root mean squared error 0.2364 Relative absolute error 31.0584 % Root relative squared error 78.7874 % Total Number of Instances 11998 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.6 0.062 0.52 0.6 0.557 1 0.781 0.012 0.877 0.781 0.826 2 0.728 0.026 0.759 0.728 0.744 3 0.705 0.047 0.624 0.705 0.662 4 0.94 0.068 0.606 0.94 0.737 5 0.971 0.005 0.957 0.971 0.964 6 0.408 0.005 0.904 0.408 0.563 7 0.373 0.005 0.89 0.373 0.525 8 0.794 0.027 0.767 0.794 0.781 9 0.907 0.054 0.649 0.907 0.757 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 721 100 0 0 18 0 0 0 18 345 a=1 11 937 112 17 41 0 0 0 0 82 b=2 2 9 874 155 64 0 30 0 0 66 c=3 0 0 104 846 196 0 8 0 0 46 d=4 11 0 0 28 1128 33 0 0 0 0 e=5 17 0 0 0 0 1163 14 0 0 4 f=6 417 0 44 61 103 19 490 21 1 44 g=7 3 0 0 248 238 0 0 447 264 0 h=8 203 0 10 0 0 0 0 34 953 0 i=9 2 22 7 0 74 0 0 0 6 1087 j=10	Time taken to build model: 219.13 seconds === Evaluation on test set === === Summary === Correctly Classified Instances 8489 70.7535 % Incorrectly Classified Instances 3509 29.2465 % Kappa statistic 0.675 Mean absolute error 0.0633 Root mean squared error 0.2171 Relative absolute error 35.1515 % Root relative squared error 72.3779 % Total Number of Instances 11998 === Detailed Accuracy By Class === TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.924 0.059 0.637 0.924 0.754 1 0.663 0.014 0.844 0.663 0.742 2 0.942 0.033 0.763 0.942 0.843 3 0.674 0.015 0.833 0.674 0.745 4 0.658 0.102 0.419 0.658 0.512 5 0.989 0.021 0.84 0.989 0.908 6 0.563 0.012 0.835 0.563 0.672 7 0.21 0.01 0.708 0.21 0.324 8 0.565 0.041 0.606 0.565 0.585 9 0.888 0.02 0.833 0.888 0.859 10 === Confusion Matrix === a b c d e f g h i j <-- classified as 1111 0 0 0 14 3 12 0 13 49 a=1 374 795 17 0 6 0 0 2 0 6 b=2 0 16 1130 54 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 321 809 70 0 0 0 0 0 d=4 260 0 0 21 790 128 0 1 0 0 e=5 0 0 13 0 0 1185 0 0 0 0 f=6 0 0 0 66 235 21 675 87 66 50 g=7 0 0 0 0 578 0 7 252 356 7 h=8 0 20 0 21 187 74 104 14 678 102 i=9 0 111 0 0 7 0 10 0 6 1064 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) === Classifier model (full training set) === IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds === Evaluation on test set === === Summary ===

Anexo 1.19 Um Jogo de Treino da Equipe Brasil e Um Jogo de Teste da Equipe Brasil

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 5999 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>601</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>5398</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>601</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>600</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>599</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	601	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.14 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>2889</td><td>48.158 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>3110</td><td>51.842 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.424</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1037</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.322</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>57.6022 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>107.3333 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>5999</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.582</td><td>0.052</td><td>0.555</td><td>0.582</td><td>0.568</td><td>1</td></tr><tr><td>0.63</td><td>0.042</td><td>0.624</td><td>0.63</td><td>0.627</td><td>2</td></tr><tr><td>0.26</td><td>0.071</td><td>0.291</td><td>0.26</td><td>0.274</td><td>3</td></tr><tr><td>0.268</td><td>0.059</td><td>0.336</td><td>0.268</td><td>0.298</td><td>4</td></tr><tr><td>0.328</td><td>0.101</td><td>0.265</td><td>0.328</td><td>0.294</td><td>5</td></tr><tr><td>0.212</td><td>0.052</td><td>0.312</td><td>0.212</td><td>0.252</td><td>6</td></tr><tr><td>0.963</td><td>0.014</td><td>0.882</td><td>0.963</td><td>0.921</td><td>7</td></tr><tr><td>0.407</td><td>0.045</td><td>0.499</td><td>0.407</td><td>0.448</td><td>8</td></tr><tr><td>0.413</td><td>0.128</td><td>0.264</td><td>0.413</td><td>0.322</td><td>9</td></tr><tr><td>0.751</td><td>0.012</td><td>0.875</td><td>0.751</td><td>0.809</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>350</td><td>196</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td><td>1</td><td>9</td><td>0</td><td>8</td><td>33</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>204</td><td>378</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>18</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>3</td><td>5</td><td>156</td><td>91</td><td>87</td><td>40</td><td>19</td><td>62</td><td>124</td><td>13</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>156</td><td>161</td><td>20</td><td>12</td><td>0</td><td>139</td><td>112</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>41</td><td>44</td><td>197</td><td>96</td><td>0</td><td>40</td><td>182</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>24</td><td>13</td><td>226</td><td>127</td><td>0</td><td>2</td><td>207</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>578</td><td>0</td><td>17</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>134</td><td>163</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td><td>244</td><td>37</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>25</td><td>7</td><td>197</td><td>121</td><td>0</td><td>2</td><td>248</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>74</td><td>27</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>44</td><td>0</td><td>4</td><td>450</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	2889	48.158 %	Incorrectly Classified Instances	3110	51.842 %	Kappa statistic	0.424		Mean absolute error	0.1037		Root mean squared error	0.322		Relative absolute error	57.6022 %		Root relative squared error	107.3333 %		Total Number of Instances	5999		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.582	0.052	0.555	0.582	0.568	1	0.63	0.042	0.624	0.63	0.627	2	0.26	0.071	0.291	0.26	0.274	3	0.268	0.059	0.336	0.268	0.298	4	0.328	0.101	0.265	0.328	0.294	5	0.212	0.052	0.312	0.212	0.252	6	0.963	0.014	0.882	0.963	0.921	7	0.407	0.045	0.499	0.407	0.448	8	0.413	0.128	0.264	0.413	0.322	9	0.751	0.012	0.875	0.751	0.809	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	350	196	0	0	4	1	9	0	8	33	a = 1	204	378	0	0	0	0	0	0	0	18	b = 2	3	5	156	91	87	40	19	62	124	13	c = 3	0	0	156	161	20	12	0	139	112	0	d = 4	0	0	41	44	197	96	0	40	182	0	e = 5	0	0	24	13	226	127	0	2	207	0	f = 6	0	0	1	0	2	2	578	0	17	0	g = 7	0	0	134	163	9	8	5	244	37	0	h = 8	0	0	25	7	197	121	0	2	248	0	i = 9	74	27	0	0	0	0	44	0	4	450	j = 10
Correctly Classified Instances	601	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	5398	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
599	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	2889	48.158 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	3110	51.842 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.424																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1037																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.322																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	57.6022 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	107.3333 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	5999																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.582	0.052	0.555	0.582	0.568	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.63	0.042	0.624	0.63	0.627	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.26	0.071	0.291	0.26	0.274	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.268	0.059	0.336	0.268	0.298	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.328	0.101	0.265	0.328	0.294	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.212	0.052	0.312	0.212	0.252	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.963	0.014	0.882	0.963	0.921	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.407	0.045	0.499	0.407	0.448	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.413	0.128	0.264	0.413	0.322	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.751	0.012	0.875	0.751	0.809	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
350	196	0	0	4	1	9	0	8	33	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
204	378	0	0	0	0	0	0	0	18	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	5	156	91	87	40	19	62	124	13	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	156	161	20	12	0	139	112	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	41	44	197	96	0	40	182	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	24	13	226	127	0	2	207	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	1	0	2	2	578	0	17	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	134	163	9	8	5	244	37	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	25	7	197	121	0	2	248	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
74	27	0	0	0	0	44	0	4	450	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.2 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5213</td><td>86.8978 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>786</td><td>13.1022 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8544</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0264</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1616</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5213	86.8978 %	Incorrectly Classified Instances	786	13.1022 %	Kappa statistic	0.8544		Mean absolute error	0.0264		Root mean squared error	0.1616		Time taken to build model: 0.16 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5498</td><td>91.6486 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>501</td><td>8.3514 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.9072</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0169</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1267</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5498	91.6486 %	Incorrectly Classified Instances	501	8.3514 %	Kappa statistic	0.9072		Mean absolute error	0.0169		Root mean squared error	0.1267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	5213	86.8978 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	786	13.1022 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8544																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0264																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1616																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	5498	91.6486 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	501	8.3514 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.9072																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0169																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1267																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error Root relative squared error Total Number of Instances	14.6916 % 53.8645 % 5999				
=== Detailed Accuracy By Class ===					
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.834	0.011	0.896	0.834	0.864	1
0.793	0.01	0.9	0.793	0.843	2
0.917	0.037	0.733	0.917	0.815	3
0.765	0.008	0.913	0.765	0.832	4
0.755	0.006	0.938	0.755	0.837	5
0.942	0.024	0.813	0.942	0.872	6
0.933	0.012	0.893	0.933	0.913	7
0.88	0.002	0.983	0.88	0.929	8
0.958	0.015	0.877	0.958	0.916	9
0.913	0.021	0.828	0.913	0.868	10
=== Confusion Matrix ===					
a b c d e f g h i j <-- classified as					
501 0 0 0 0 0 0 0 14 86 a=1					
45 476 79 0 0 0 0 0 0 0 b=2					
0 6 550 26 0 0 0 0 0 18 c=3					
0 0 111 459 30 0 0 0 0 0 d=4					
0 0 3 18 453 126 0 0 0 0 e=5					
0 0 0 0 0 564 35 0 0 0 f=6					
4 0 0 0 0 4 560 0 22 10 g=7					
0 0 0 0 0 0 27 528 45 0 h=8					
9 0 7 0 0 0 0 9 575 0 i=9					
0 47 0 0 0 0 5 0 0 547 j=10					

Relative absolute error Root relative squared error Total Number of Instances	9.3759 % 42.2233 % 5999				
=== Detailed Accuracy By Class ===					
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.975	0.012	0.903	0.975	0.938	1
0.982	0.002	0.982	0.982	0.982	2
0.957	0.029	0.786	0.957	0.863	3
0.812	0.006	0.94	0.812	0.871	4
0.958	0.002	0.981	0.958	0.97	5
0.982	0.002	0.982	0.982	0.982	6
0.982	0.028	0.798	0.982	0.88	7
0.957	0.003	0.971	0.957	0.964	8
0.583	0.006	0.919	0.583	0.714	9
0.978	0.004	0.965	0.978	0.972	10
=== Confusion Matrix ===					
a b c d e f g h i j <-- classified as					
586 0 0 0 0 0 0 0 15 0 a=1					
0 589 0 0 0 0 0 0 0 11 b=2					
0 11 574 15 0 0 0 0 0 0 c=3					
0 0 113 487 0 0 0 0 0 0 d=4					
0 0 9 16 575 0 0 0 0 0 e=5					
0 0 0 0 11 588 0 0 0 0 f=6					
0 0 0 0 0 11 589 0 0 0 g=7					
0 0 0 0 0 0 10 574 16 0 h=8					
50 0 34 0 0 0 139 17 350 10 i=9					
13 0 0 0 0 0 0 0 0 586 j=10					

SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1				
Test mode: user supplied test set: 5999 instances					
=== Classifier model (full training set) ===					
IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification					
Time taken to build model: 4.25 seconds					
Time taken to build model: 0.02 seconds					
=== Evaluation on test set ===					
=== Summary ===					
Correctly Classified Instances	5732 95.5493 %				
Incorrectly Classified Instances	267 4.4507 %				
Kappa statistic	0.9505				
Mean absolute error	0.1604				
Root mean squared error	0.2724				
Relative absolute error	89.1305 %				
Root relative squared error	90.7934 %				
Total Number of Instances	5999				
=== Detailed Accuracy By Class ===					
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.96	0.001	0.99	0.96	0.975	1
0.99	0.003	0.977	0.99	0.983	2
0.982	0.006	0.944	0.982	0.962	3
0.942	0.007	0.939	0.942	0.94	4
0.94	0.003	0.976	0.94	0.958	5
0.977	0.002	0.985	0.977	0.981	6
0.985	0.019	0.855	0.985	0.916	7
0.965	0.002	0.978	0.965	0.971	8
0.825	0.002	0.976	0.825	0.894	9
0.99	0.005	0.956	0.99	0.973	10
=== Confusion Matrix ===					

=== Evaluation on test set ===					
=== Summary ===					
Correctly Classified Instances	5683 94.7325 %				
Incorrectly Classified Instances	316 5.2675 %				
Kappa statistic	0.9415				
Mean absolute error	0.0108				
Root mean squared error	0.1026				
Relative absolute error	6.0091 %				
Root relative squared error	34.1855 %				
Total Number of Instances	5999				
=== Detailed Accuracy By Class ===					
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class
0.957	0	1	0.957	0.978	1
0.982	0.004	0.962	0.982	0.972	2
0.988	0.013	0.896	0.988	0.94	3
0.852	0.006	0.945	0.852	0.896	4
0.948	0.004	0.966	0.948	0.957	5
1	0.002	0.982	1	0.991	6
0.98	0.009	0.923	0.98	0.951	7
0.952	0.005	0.956	0.952	0.954	8
0.827	0.007	0.931	0.827	0.876	9
0.988	0.009	0.921	0.988	0.953	10
=== Confusion Matrix ===					

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 577 0 0 0 0 0 0 0 0 12 12 a=1 0 594 0 0 0 0 0 0 0 6 b=2 0 10 589 1 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 35 565 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 36 564 0 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 14 585 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 9 591 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 21 579 0 0 h=8 0 4 0 0 0 0 79 13 495 9 i=9 6 0 0 0 0 0 0 0 0 593 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 575 9 0 0 0 0 0 0 0 10 7 a=1 0 589 0 0 0 0 0 0 0 11 b=2 0 7 593 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 69 511 20 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 30 569 0 0 0 1 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 11 588 1 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 3 571 26 0 h=8 0 0 0 0 0 0 46 25 496 33 i=9 0 7 0 0 0 0 0 0 0 592 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 2.44 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 4921 82.0303 % Incorrectly Classified Instances 1078 17.9697 % Kappa statistic 0.8003 Mean absolute error 0.0359 Root mean squared error 0.1892 Relative absolute error 19.9636 % Root relative squared error 63.0612 % Total Number of Instances 5999 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.834 0.008 0.921 0.834 0.875 1 0.905 0.008 0.923 0.905 0.914 2 0.922 0.024 0.81 0.922 0.862 3 0.68 0.005 0.936 0.68 0.788 4 0.603 0.003 0.958 0.603 0.74 5 0.863 0.032 0.75 0.863 0.803 6 0.975 0.07 0.608 0.975 0.749 7 0.948 0.016 0.867 0.948 0.906 8 0.568 0.018 0.777 0.568 0.656 9 0.905 0.015 0.869 0.905 0.886 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 501 0 0 0 0 0 18 0 0 82 a=1 7 543 6 0 8 19 0 0 17 0 b=2 0 6 553 22 0 0 19 0 0 0 c=3 0 0 124 408 0 0 68 0 0 0 d=4 0 0 0 6 362 142 0 35 55 0 e=5 0 0 0 0 2 517 44 36 0 0 f=6 3 0 0 0 2 4 585 0 6 0 g=7 0 0 0 0 0 7 4 569 20 0 h=8 33 0 0 0 4 0 206 16 341 0 i=9 0 39 0 0 0 0 18 0 0 542 j=10	Time taken to build model: 141.48 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 5267 87.798 % Incorrectly Classified Instances 732 12.202 % Kappa statistic 0.8644 Mean absolute error 0.0304 Root mean squared error 0.1425 Relative absolute error 16.8858 % Root relative squared error 47.511 % Total Number of Instances 5999 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.792 0.007 0.926 0.792 0.854 1 0.858 0.049 0.66 0.858 0.746 2 0.977 0.016 0.869 0.977 0.92 3 0.837 0.005 0.951 0.837 0.89 4 0.923 0.013 0.886 0.923 0.904 5 1 0.006 0.949 1 0.974 6 0.99 0.029 0.794 0.99 0.881 7 0.937 0.002 0.979 0.937 0.957 8 0.697 0.004 0.954 0.697 0.805 9 0.77 0.005 0.947 0.77 0.849 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 476 97 6 0 0 0 0 0 10 12 a=1 38 515 46 1 0 0 0 0 0 0 b=2 0 9 586 5 0 0 0 0 0 0 c=3 0 21 21 502 51 0 0 5 0 0 d=4 0 0 0 20 554 26 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 599 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 6 594 0 0 0 g=7 0 0 0 0 20 0 8 562 10 0 h=8 0 0 15 0 0 0 146 7 418 14 i=9 0 138 0 0 0 0 0 0 0 461 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

[illegible]

Anexo 1.20 Um Jogo de Treino da Equipe Brasil e Dois Jogos de Teste da Equipe ATH

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11996 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1200</td><td>10.0033 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9967 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>1199</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.14 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5499</td><td>45.8403 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>6497</td><td>54.1597 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3982</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1083</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3291</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>60.1775 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>109.7064 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11996</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.368</td><td>0.06</td><td>0.404</td><td>0.368</td><td>0.385</td><td>1</td></tr><tr><td>0.641</td><td>0.054</td><td>0.568</td><td>0.641</td><td>0.602</td><td>2</td></tr><tr><td>0.241</td><td>0.065</td><td>0.293</td><td>0.241</td><td>0.264</td><td>3</td></tr><tr><td>0.313</td><td>0.054</td><td>0.393</td><td>0.313</td><td>0.349</td><td>4</td></tr><tr><td>0.481</td><td>0.09</td><td>0.372</td><td>0.481</td><td>0.42</td><td>5</td></tr><tr><td>0.163</td><td>0.06</td><td>0.231</td><td>0.163</td><td>0.192</td><td>6</td></tr><tr><td>0.92</td><td>0.021</td><td>0.831</td><td>0.92</td><td>0.873</td><td>7</td></tr><tr><td>0.322</td><td>0.046</td><td>0.438</td><td>0.322</td><td>0.371</td><td>8</td></tr><tr><td>0.333</td><td>0.108</td><td>0.255</td><td>0.333</td><td>0.289</td><td>9</td></tr><tr><td>0.803</td><td>0.044</td><td>0.671</td><td>0.803</td><td>0.731</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>441</td><td>425</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>2</td><td>20</td><td>0</td><td>10</td><td>296</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>395</td><td>769</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>36</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>66</td><td>29</td><td>289</td><td>132</td><td>74</td><td>46</td><td>55</td><td>111</td><td>345</td><td>53</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>18</td><td>38</td><td>197</td><td>376</td><td>39</td><td>19</td><td>32</td><td>332</td><td>90</td><td>59</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>46</td><td>12</td><td>577</td><td>341</td><td>0</td><td>2</td><td>221</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>38</td><td>18</td><td>44</td><td>5</td><td>522</td><td>196</td><td>29</td><td>0</td><td>319</td><td>28</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>0</td><td>6</td><td>7</td><td>1104</td><td>0</td><td>81</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>294</td><td>343</td><td>15</td><td>12</td><td>50</td><td>386</td><td>100</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>116</td><td>88</td><td>311</td><td>224</td><td>11</td><td>51</td><td>399</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>133</td><td>75</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>28</td><td>0</td><td>0</td><td>962</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5499	45.8403 %	Incorrectly Classified Instances	6497	54.1597 %	Kappa statistic	0.3982		Mean absolute error	0.1083		Root mean squared error	0.3291		Relative absolute error	60.1775 %		Root relative squared error	109.7064 %		Total Number of Instances	11996		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.368	0.06	0.404	0.368	0.385	1	0.641	0.054	0.568	0.641	0.602	2	0.241	0.065	0.293	0.241	0.264	3	0.313	0.054	0.393	0.313	0.349	4	0.481	0.09	0.372	0.481	0.42	5	0.163	0.06	0.231	0.163	0.192	6	0.92	0.021	0.831	0.92	0.873	7	0.322	0.046	0.438	0.322	0.371	8	0.333	0.108	0.255	0.333	0.289	9	0.803	0.044	0.671	0.803	0.731	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	441	425	0	0	6	2	20	0	10	296	a = 1	395	769	0	0	0	0	0	0	0	36	b = 2	66	29	289	132	74	46	55	111	345	53	c = 3	18	38	197	376	39	19	32	332	90	59	d = 4	0	0	46	12	577	341	0	2	221	0	e = 5	38	18	44	5	522	196	29	0	319	28	f = 6	0	0	2	0	6	7	1104	0	81	0	g = 7	0	0	294	343	15	12	50	386	100	0	h = 8	0	0	116	88	311	224	11	51	399	0	i = 9	133	75	0	0	0	0	28	0	0	962	j = 10
Correctly Classified Instances	1200	10.0033 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9967 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	5499	45.8403 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	6497	54.1597 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3982																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1083																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3291																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	60.1775 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	109.7064 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11996																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.368	0.06	0.404	0.368	0.385	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.641	0.054	0.568	0.641	0.602	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.241	0.065	0.293	0.241	0.264	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.313	0.054	0.393	0.313	0.349	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.481	0.09	0.372	0.481	0.42	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.163	0.06	0.231	0.163	0.192	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.92	0.021	0.831	0.92	0.873	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.322	0.046	0.438	0.322	0.371	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.333	0.108	0.255	0.333	0.289	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.803	0.044	0.671	0.803	0.731	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
441	425	0	0	6	2	20	0	10	296	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
395	769	0	0	0	0	0	0	0	36	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
66	29	289	132	74	46	55	111	345	53	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
18	38	197	376	39	19	32	332	90	59	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	46	12	577	341	0	2	221	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
38	18	44	5	522	196	29	0	319	28	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	2	0	6	7	1104	0	81	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	294	343	15	12	50	386	100	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	116	88	311	224	11	51	399	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
133	75	0	0	0	0	28	0	0	962	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.14 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10001</td><td>83.3695 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1995</td><td>16.6305 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8152</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0327</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1793</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10001	83.3695 %	Incorrectly Classified Instances	1995	16.6305 %	Kappa statistic	0.8152		Mean absolute error	0.0327		Root mean squared error	0.1793		Time taken to build model: 0.16 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>11078</td><td>92.3474 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>918</td><td>7.6526 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.915</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0156</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1212</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	11078	92.3474 %	Incorrectly Classified Instances	918	7.6526 %	Kappa statistic	0.915		Mean absolute error	0.0156		Root mean squared error	0.1212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	10001	83.3695 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1995	16.6305 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8152																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0327																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1793																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	11078	92.3474 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	918	7.6526 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.915																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0156																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1212																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error 18.1548 % Root relative squared error 59.7527 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.965 0.029 0.787 0.965 0.867 1 0.718 0.019 0.806 0.718 0.76 2 0.848 0.049 0.657 0.848 0.74 3 0.739 0.004 0.954 0.739 0.833 4 0.756 0.003 0.962 0.756 0.847 5 0.875 0.019 0.833 0.875 0.854 6 0.837 0.01 0.902 0.837 0.868 7 0.937 0.001 0.988 0.937 0.962 8 0.878 0.007 0.932 0.878 0.904 9 0.784 0.042 0.674 0.784 0.725 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1158 12 4 0 0 0 0 0 14 12 a = 1 58 862 280 0 0 0 0 0 0 0 b = 2 4 83 1017 0 0 0 0 0 0 96 c = 3 0 63 147 887 20 0 1 0 0 82 d = 4 0 0 53 43 907 196 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 16 1049 22 0 0 112 f = 6 29 0 0 0 14 1004 1 58 94 g = 7 0 0 0 0 0 24 1124 5 47 h = 8 13 0 47 0 0 0 62 13 1054 11 i = 9 210 49 0 0 0 0 0 0 0 939 j = 10	Relative absolute error 8.6494 % Root relative squared error 40.4023 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.967 0.013 0.893 0.967 0.928 1 0.972 0.002 0.98 0.972 0.976 2 0.963 0.033 0.767 0.963 0.854 3 0.828 0.003 0.965 0.828 0.891 4 0.952 0.01 0.914 0.952 0.933 5 0.855 0.001 0.987 0.855 0.916 6 0.979 0.008 0.933 0.979 0.955 7 0.938 0.003 0.974 0.938 0.956 8 0.802 0.004 0.962 0.802 0.875 9 0.979 0.009 0.927 0.979 0.952 10 ===== Confusion Matrix ===== a b c d e f g h i j <-- classified as 1160 0 4 0 0 0 0 0 24 12 a = 1 8 1166 0 0 0 0 0 0 0 26 b = 2 0 24 1156 20 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 207 993 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 41 16 1142 0 0 0 0 0 e = 5 0 0 61 0 108 1025 0 0 5 0 f = 6 0 0 12 0 0 13 1175 0 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 65 1126 9 0 h = 8 106 0 27 0 0 0 20 30 962 55 i = 9 25 0 0 0 0 0 0 0 0 1173 j = 10
<i>SMO</i>	<i>k-Nearest Neighbor - IBK - K=1</i>
Time taken to build model: 0.16 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11078 92.3474 % Incorrectly Classified Instances 918 7.6526 % Kappa statistic 0.915 Mean absolute error 0.0156 Root mean squared error 0.1212 Relative absolute error 8.6494 % Root relative squared error 40.4023 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.967 0.013 0.893 0.967 0.928 1 0.972 0.002 0.98 0.972 0.976 2 0.963 0.033 0.767 0.963 0.854 3 0.828 0.003 0.965 0.828 0.891 4 0.952 0.01 0.914 0.952 0.933 5 0.855 0.001 0.987 0.855 0.916 6 0.979 0.008 0.933 0.979 0.955 7 0.938 0.003 0.974 0.938 0.956 8 0.802 0.004 0.962 0.802 0.875 9 0.979 0.009 0.927 0.979 0.952 10 ===== Confusion Matrix =====	Test mode: user supplied test set: 11996 instances ===== Classifier model (full training set) ===== IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ===== Evaluation on test set ===== ===== Summary ===== Correctly Classified Instances 11155 92.9893 % Incorrectly Classified Instances 841 7.0107 % Kappa statistic 0.9221 Mean absolute error 0.0143 Root mean squared error 0.1183 Relative absolute error 7.9431 % Root relative squared error 39.4381 % Total Number of Instances 11996 ===== Detailed Accuracy By Class ===== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.953 0.004 0.965 0.953 0.959 1 0.956 0.003 0.97 0.956 0.963 2 0.941 0.009 0.921 0.941 0.931 3 0.902 0.005 0.948 0.902 0.924 4 0.944 0.004 0.968 0.944 0.956 5 0.999 0.003 0.975 0.999 0.987 6 0.981 0.008 0.934 0.981 0.957 7 0.937 0.003 0.968 0.937 0.952 8 0.688 0.001 0.982 0.688 0.809 9 1 0.037 0.748 1 0.856 10 ===== Confusion Matrix =====

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1160 0 4 0 0 0 0 0 0 24 12 a=1 8 1166 0 0 0 0 0 0 0 26 b=2 0 24 1156 20 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 207 993 0 0 0 0 0 0 d=4 0 0 41 16 1142 0 0 0 0 0 e=5 0 0 61 0 108 1025 0 0 5 0 f=6 0 0 12 0 0 13 1175 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 65 1126 9 0 h=8 106 0 27 0 0 0 20 30 962 55 i=9 25 0 0 0 0 0 0 0 0 1173 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1143 0 0 0 0 0 0 0 0 15 42 a=1 6 1147 23 0 0 0 0 0 0 24 b=2 35 36 1129 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 74 1082 37 0 7 0 0 0 d=4 0 0 0 59 1132 8 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 1 1198 0 0 0 0 f=6 0 0 0 0 0 23 1177 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 76 1124 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 0 37 825 338 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 2.49 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 9907 82.5859 % Incorrectly Classified Instances 2089 17.4141 % Kappa statistic 0.8065 Mean absolute error 0.0349 Root mean squared error 0.186 Relative absolute error 19.3614 % Root relative squared error 62.006 % Total Number of Instances 11996 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.969 0.03 0.784 0.969 0.867 1 0.839 0.018 0.841 0.839 0.84 2 0.851 0.024 0.8 0.851 0.824 3 0.745 0.003 0.965 0.745 0.841 4 0.809 0.011 0.892 0.809 0.848 5 0.807 0.038 0.703 0.807 0.752 6 0.912 0.044 0.695 0.912 0.789 7 0.928 0.018 0.85 0.928 0.887 8 0.608 0.004 0.947 0.608 0.741 9 0.79 0.004 0.955 0.79 0.864 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 1163 0 0 0 0 0 20 0 9 8 a=1 56 1007 25 0 5 94 0 2 11 0 b=2 0 69 1021 4 0 51 16 1 2 36 c=3 0 41 214 894 0 0 42 8 0 1 d=4 0 0 0 28 970 172 21 5 3 0 e=5 0 47 0 0 111 968 9 64 0 0 f=6 18 0 10 0 2 75 1094 1 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 70 1114 16 0 h=8 36 0 7 0 0 11 302 114 730 0 i=9 211 33 0 0 0 6 0 2 0 946 j=10	Time taken to build model: 144.09 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 10203 85.0534 % Incorrectly Classified Instances 1793 14.9466 % Kappa statistic 0.8339 Mean absolute error 0.036 Root mean squared error 0.1613 Relative absolute error 20.0125 % Root relative squared error 53.7821 % Total Number of Instances 11996 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.947 0.012 0.895 0.947 0.92 1 0.845 0.039 0.708 0.845 0.771 2 0.795 0.025 0.781 0.795 0.788 3 0.791 0.005 0.943 0.791 0.86 4 0.889 0.017 0.853 0.889 0.871 5 0.906 0.011 0.899 0.906 0.902 6 0.968 0.026 0.804 0.968 0.879 7 0.935 0.008 0.931 0.935 0.933 8 0.511 0.001 0.984 0.511 0.673 9 0.919 0.022 0.823 0.919 0.869 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 1136 14 7 0 0 0 0 0 10 33 a=1 62 1014 83 0 0 0 0 5 0 36 b=2 3 212 954 31 0 0 0 0 0 0 c=3 0 95 22 949 134 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 14 1066 111 0 8 0 0 e=5 63 0 0 0 50 1086 0 0 0 0 f=6 5 0 0 0 0 11 1162 22 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 78 1122 0 0 h=8 0 0 155 12 0 0 205 48 613 167 i=9 0 97 0 0 0 0 0 0 0 1101 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

Correctly Classified Instances1114992.9393 %

Incorrectly Classified Instances8477.0607 %

Kappa statistic0.9215

Mean absolute error0.014

Root mean squared error0.117

Relative absolute error7.8006 %

Root relative squared error39.0066 %

Total Number of Instances11996

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.953	0.004	0.966	0.953	0.959	0.975	1
0.954	0.003	0.97	0.954	0.962	0.98	2
0.942	0.009	0.917	0.942	0.929	0.967	3
0.898	0.005	0.948	0.898	0.922	0.958	4
0.945	0.004	0.966	0.945	0.955	0.972	5
0.999	0.003	0.976	0.999	0.987	0.998	6
0.981	0.008	0.934	0.981	0.957	0.985	7
0.937	0.004	0.966	0.937	0.951	0.948	8
0.687	0.001	0.982	0.687	0.808	0.846	9
1	0.037	0.748	1	0.856	0.982	10
Weighted Avg.	0.929	0.008	0.937	0.929	0.929	0.961

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1143	0	0	0	0	0	0	0	15	42	a = 1
6	1145	25	0	0	0	0	0	0	24	b = 2
34	36	1130	0	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	77	1077	39	0	7	0	0	0	d = 4
0	0	0	59	1133	7	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	1	1198	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	76	1124	0	0	h = 8
0	0	0	0	0	0	0	39	824	337	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	j = 10

Correctly Classified Instances1116293.0477 %

Incorrectly Classified Instances8346.9523 %

Kappa statistic0.9228

Mean absolute error0.0139

Root mean squared error0.116

Relative absolute error7.7232 %

Root relative squared error38.6768 %

Total Number of Instances11996

=== Detailed Accuracy By Class ===

TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	ROC Area	Class
0.953	0.004	0.966	0.953	0.959	0.975	1
0.957	0.003	0.97	0.957	0.963	0.985	2
0.942	0.009	0.919	0.942	0.93	0.969	3
0.903	0.005	0.949	0.903	0.925	0.963	4
0.946	0.003	0.97	0.946	0.958	0.973	5
0.999	0.003	0.976	0.999	0.987	0.998	6
0.981	0.008	0.935	0.981	0.957	0.985	7
0.937	0.004	0.966	0.937	0.951	0.948	8
0.689	0.001	0.982	0.689	0.81	0.848	9
1	0.037	0.75	1	0.857	0.982	10
Weighted Avg.	0.93	0.008	0.938	0.93	0.93	0.962

=== Confusion Matrix ===

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as
1143	0	0	0	0	0	0	0	15	42	a = 1
6	1148	22	0	0	0	0	0	0	24	b = 2
34	36	1130	0	0	0	0	0	0	0	c = 3
0	0	77	1083	34	0	6	0	0	0	d = 4
0	0	0	58	1134	7	0	0	0	0	e = 5
0	0	0	0	1	1198	0	0	0	0	f = 6
0	0	0	0	0	23	1177	0	0	0	g = 7
0	0	0	0	0	0	76	1124	0	0	h = 8
0	0	0	0	0	0	0	39	827	334	i = 9
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1198	j = 10

Anexo 1.21 Um Jogo de Treino da Equipe Brasil e Dois Jogos de Teste da Equipe Helios

ZeroR	OneR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Test mode: user supplied test set: 11998 instances === Classifier model (full training set) === ZeroR predicts class value: 1 Time taken to build model: 0 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>1202</td><td>10.0183 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>10796</td><td>89.9817 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.18</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>100 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0.1</td><td>1</td><td>0.182</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>1202</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>1200</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>1198</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %	Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %	Kappa statistic	0		Mean absolute error	0.18		Root mean squared error	0.3		Relative absolute error	100 %		Root relative squared error	100 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	1	1	0.1	1	0.182	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8	1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9	1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10	Time taken to build model: 0.14 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>5107</td><td>42.5654 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>6891</td><td>57.4346 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.3618</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.1149</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.3389</td><td></td></tr><tr><td>Relative absolute error</td><td>63.8162 %</td><td></td></tr><tr><td>Root relative squared error</td><td>112.9745 %</td><td></td></tr><tr><td>Total Number of Instances</td><td>11998</td><td></td></tr></table> === Detailed Accuracy By Class === <table><tr><th>TP Rate</th><th>FP Rate</th><th>Precision</th><th>Recall</th><th>F-Measure</th><th>Class</th></tr><tr><td>0.374</td><td>0.065</td><td>0.39</td><td>0.374</td><td>0.381</td><td>1</td></tr><tr><td>0.233</td><td>0.014</td><td>0.648</td><td>0.233</td><td>0.343</td><td>2</td></tr><tr><td>0.343</td><td>0.112</td><td>0.253</td><td>0.343</td><td>0.291</td><td>3</td></tr><tr><td>0.353</td><td>0.067</td><td>0.368</td><td>0.353</td><td>0.361</td><td>4</td></tr><tr><td>0.314</td><td>0.062</td><td>0.362</td><td>0.314</td><td>0.336</td><td>5</td></tr><tr><td>0.295</td><td>0.043</td><td>0.43</td><td>0.295</td><td>0.35</td><td>6</td></tr><tr><td>0.953</td><td>0.012</td><td>0.897</td><td>0.953</td><td>0.924</td><td>7</td></tr><tr><td>0.09</td><td>0.044</td><td>0.185</td><td>0.09</td><td>0.121</td><td>8</td></tr><tr><td>0.422</td><td>0.134</td><td>0.259</td><td>0.422</td><td>0.321</td><td>9</td></tr><tr><td>0.88</td><td>0.084</td><td>0.538</td><td>0.88</td><td>0.668</td><td>10</td></tr></table> === Confusion Matrix === <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th><th>h</th><th>i</th><th>j</th><th><-- classified as</th></tr><tr><td>449</td><td>132</td><td>2</td><td>0</td><td>5</td><td>4</td><td>12</td><td>0</td><td>13</td><td>585</td><td>a = 1</td></tr><tr><td>634</td><td>280</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>286</td><td>b = 2</td></tr><tr><td>4</td><td>2</td><td>411</td><td>283</td><td>34</td><td>35</td><td>41</td><td>139</td><td>216</td><td>35</td><td>c = 3</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>428</td><td>424</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>298</td><td>50</td><td>0</td><td>d = 4</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>64</td><td>24</td><td>377</td><td>170</td><td>0</td><td>16</td><td>549</td><td>0</td><td>e = 5</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>31</td><td>26</td><td>321</td><td>354</td><td>2</td><td>8</td><td>456</td><td>0</td><td>f = 6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>9</td><td>5</td><td>1144</td><td>0</td><td>42</td><td>0</td><td>g = 7</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>584</td><td>346</td><td>17</td><td>7</td><td>15</td><td>108</td><td>123</td><td>0</td><td>h = 8</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>103</td><td>48</td><td>279</td><td>248</td><td>0</td><td>16</td><td>506</td><td>0</td><td>i = 9</td></tr><tr><td>65</td><td>18</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>61</td><td>0</td><td>0</td><td>1054</td><td>j = 10</td></tr></table>	Correctly Classified Instances	5107	42.5654 %	Incorrectly Classified Instances	6891	57.4346 %	Kappa statistic	0.3618		Mean absolute error	0.1149		Root mean squared error	0.3389		Relative absolute error	63.8162 %		Root relative squared error	112.9745 %		Total Number of Instances	11998		TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class	0.374	0.065	0.39	0.374	0.381	1	0.233	0.014	0.648	0.233	0.343	2	0.343	0.112	0.253	0.343	0.291	3	0.353	0.067	0.368	0.353	0.361	4	0.314	0.062	0.362	0.314	0.336	5	0.295	0.043	0.43	0.295	0.35	6	0.953	0.012	0.897	0.953	0.924	7	0.09	0.044	0.185	0.09	0.121	8	0.422	0.134	0.259	0.422	0.321	9	0.88	0.084	0.538	0.88	0.668	10	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as	449	132	2	0	5	4	12	0	13	585	a = 1	634	280	0	0	0	0	0	0	0	286	b = 2	4	2	411	283	34	35	41	139	216	35	c = 3	0	0	428	424	0	0	0	298	50	0	d = 4	0	0	64	24	377	170	0	16	549	0	e = 5	0	0	31	26	321	354	2	8	456	0	f = 6	0	0	0	0	9	5	1144	0	42	0	g = 7	0	0	584	346	17	7	15	108	123	0	h = 8	0	0	103	48	279	248	0	16	506	0	i = 9	65	18	0	0	0	0	61	0	0	1054	j = 10
Correctly Classified Instances	1202	10.0183 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	10796	89.9817 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	100 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1	0.1	1	0.182	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0	0	0	0	0	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1202	0	0	0	0	0	0	0	0	0	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Correctly Classified Instances	5107	42.5654 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	6891	57.4346 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.3618																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.1149																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.3389																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Relative absolute error	63.8162 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root relative squared error	112.9745 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Total Number of Instances	11998																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	Class																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.374	0.065	0.39	0.374	0.381	1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.233	0.014	0.648	0.233	0.343	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.343	0.112	0.253	0.343	0.291	3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.353	0.067	0.368	0.353	0.361	4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.314	0.062	0.362	0.314	0.336	5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.295	0.043	0.43	0.295	0.35	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.953	0.012	0.897	0.953	0.924	7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.09	0.044	0.185	0.09	0.121	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.422	0.134	0.259	0.422	0.321	9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0.88	0.084	0.538	0.88	0.668	10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	<-- classified as																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
449	132	2	0	5	4	12	0	13	585	a = 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
634	280	0	0	0	0	0	0	0	286	b = 2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	2	411	283	34	35	41	139	216	35	c = 3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	428	424	0	0	0	298	50	0	d = 4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	64	24	377	170	0	16	549	0	e = 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	31	26	321	354	2	8	456	0	f = 6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	0	0	9	5	1144	0	42	0	g = 7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	584	346	17	7	15	108	123	0	h = 8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0	0	103	48	279	248	0	16	506	0	i = 9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
65	18	0	0	0	0	61	0	0	1054	j = 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
J48	Naive Bayes																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Time taken to build model: 1.06 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10337</td><td>86.156 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1661</td><td>13.844 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8462</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.027</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1615</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10337	86.156 %	Incorrectly Classified Instances	1661	13.844 %	Kappa statistic	0.8462		Mean absolute error	0.027		Root mean squared error	0.1615		Time taken to build model: 0.17 seconds === Evaluation on test set === === Summary === <table><tr><td>Correctly Classified Instances</td><td>10645</td><td>88.7231 %</td></tr><tr><td>Incorrectly Classified Instances</td><td>1353</td><td>11.2769 %</td></tr><tr><td>Kappa statistic</td><td>0.8747</td><td></td></tr><tr><td>Mean absolute error</td><td>0.0226</td><td></td></tr><tr><td>Root mean squared error</td><td>0.1444</td><td></td></tr></table>	Correctly Classified Instances	10645	88.7231 %	Incorrectly Classified Instances	1353	11.2769 %	Kappa statistic	0.8747		Mean absolute error	0.0226		Root mean squared error	0.1444																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Correctly Classified Instances	10337	86.156 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1661	13.844 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8462																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.027																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1615																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Correctly Classified Instances	10645	88.7231 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Incorrectly Classified Instances	1353	11.2769 %																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Kappa statistic	0.8747																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Mean absolute error	0.0226																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Root mean squared error	0.1444																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Relative absolute error14.9729 % Root relative squared error53.8491 % Total Number of Instances11998	Relative absolute error12.5426 % Root relative squared error48.1255 % Total Number of Instances11998
=== Detailed Accuracy By Class ===	=== Detailed Accuracy By Class ===
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.947 0.049 0.681 0.947 0.792 1 0.697 0.002 0.974 0.697 0.812 2 0.964 0.045 0.705 0.964 0.814 3 0.861 0.003 0.967 0.861 0.911 4 0.855 0.001 0.989 0.855 0.917 5 0.987 0.017 0.869 0.987 0.924 6 0.792 0.019 0.823 0.792 0.807 7 0.975 0.003 0.971 0.975 0.973 8 0.823 0.004 0.956 0.823 0.885 9 0.715 0.01 0.884 0.715 0.79 10	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.992 0.013 0.894 0.992 0.94 1 0.971 0.002 0.981 0.971 0.976 2 0.968 0.055 0.663 0.968 0.787 3 0.551 0.002 0.972 0.551 0.703 4 0.97 0.006 0.949 0.97 0.959 5 0.937 0.002 0.983 0.937 0.96 6 0.928 0.002 0.981 0.928 0.954 7 0.98 0.002 0.978 0.98 0.979 8 0.608 0.006 0.915 0.608 0.73 9 0.969 0.035 0.752 0.969 0.847 10
=== Confusion Matrix ===	=== Confusion Matrix ===
a b c d e f g h i j <-- classified as 1138 0 6 0 0 0 0 0 0 18 40 a = 1 28 836 312 0 0 0 0 0 0 0 24 b = 2 2 4 1157 0 0 0 0 0 0 0 37 c = 3 0 0 167 1033 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 0 35 1026 139 0 0 0 0 e = 5 0 0 0 0 11 1183 4 0 0 0 f = 6 168 0 0 0 0 40 950 22 9 11 g = 7 0 0 0 0 0 0 12 1170 18 0 h = 8 11 0 0 0 0 0 188 13 988 0 i = 9 324 18 0 0 0 0 0 0 0 856 j = 10	a b c d e f g h i j <-- classified as 1192 0 0 0 0 0 0 0 0 10 0 a = 1 0 1165 0 0 0 0 0 0 0 0 35 b = 2 11 23 1161 5 0 0 0 0 0 0 0 c = 3 0 0 539 661 0 0 0 0 0 0 0 d = 4 0 0 18 14 1164 4 0 0 0 0 0 e = 5 0 0 12 0 63 1123 0 0 0 0 0 f = 6 10 0 7 0 0 15 1113 0 55 0 0 g = 7 0 0 0 0 0 0 21 1176 3 0 0 h = 8 90 0 7 0 0 0 0 26 729 348 0 i = 9 31 0 6 0 0 0 0 0 0 1161 0 j = 10
SMO	k-Nearest Neighbor - IBK - K=1
Time taken to build model: 3.72 seconds	Test mode: user supplied test set: 11998 instances
=== Evaluation on test set ===	=== Classifier model (full training set) ===
=== Summary ===	IB1 instance-based classifier using 1 nearest neighbour(s) for classification
Correctly Classified Instances1074789.5733 % Incorrectly Classified Instances125110.4267 % Kappa statistic0.8841 Mean absolute error0.1612 Root mean squared error0.2738 Relative absolute error89.5468 % Root relative squared error91.2594 % Total Number of Instances11998	Time taken to build model: 0.02 seconds
=== Detailed Accuracy By Class ===	=== Evaluation on test set ===
TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.983 0.014 0.887 0.983 0.933 1 0.972 0.003 0.977 0.972 0.975 2 0.948 0.002 0.984 0.948 0.966 3 0.957 0.002 0.985 0.957 0.97 4 0.966 0.003 0.972 0.966 0.969 5 1 0.004 0.966 1 0.983 6 0.978 0.016 0.875 0.978 0.923 7 0.873 0.001 0.991 0.873 0.928 8 0.292 0 1 0.292 0.452 9 0.989 0.073 0.602 0.989 0.748 10	=== Summary ===
=== Confusion Matrix ===	Correctly Classified Instances1074489.5483 % Incorrectly Classified Instances125410.4517 % Kappa statistic0.8839 Mean absolute error0.0212 Root mean squared error0.1445 Relative absolute error11.7601 % Root relative squared error48.1536 % Total Number of Instances11998
	=== Detailed Accuracy By Class ===
	TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.967 0.002 0.981 0.967 0.974 1 0.968 0.003 0.972 0.968 0.97 2 0.968 0.003 0.972 0.968 0.97 3 0.932 0.002 0.984 0.932 0.957 4 0.977 0.006 0.951 0.977 0.963 5 0.984 0.003 0.974 0.984 0.979 6 0.968 0.006 0.951 0.968 0.96 7 0.98 0.003 0.974 0.98 0.977 8 0.212 0 1 0.212 0.349 9 1 0.089 0.554 1 0.713 10
	=== Confusion Matrix ===

<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1182 0 0 0 0 0 0 0 0 0 20 a=1 9 1166 0 0 0 0 0 0 0 25 b=2 35 27 1138 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 19 1148 33 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 18 1159 23 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1198 0 0 0 0 f=6 8 0 0 0 0 19 1173 0 0 0 g=7 19 0 0 0 0 0 133 1048 0 0 h=8 66 0 0 0 0 0 35 10 350 739 i=9 13 0 0 0 0 0 0 0 0 1185 j=10</pre>	<pre>a b c d e f g h i j <-- classified as 1162 0 0 0 0 0 0 0 0 0 40 a=1 0 1162 12 0 0 0 0 0 0 26 b=2 6 33 1161 0 0 0 0 0 0 0 c=3 0 0 21 1118 61 0 0 0 0 0 d=4 0 0 0 18 1172 10 0 0 0 0 e=5 0 0 0 0 0 1179 19 0 0 0 f=6 17 0 0 0 0 21 1162 0 0 0 g=7 0 0 0 0 0 0 24 1176 0 0 h=8 0 0 0 0 0 0 17 32 254 897 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10</pre>
PART	Multilayer Perceptron
Time taken to build model: 2.61 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 9017 75.1542 % Incorrectly Classified Instances 2981 24.8458 % Kappa statistic 0.7239 Mean absolute error 0.0497 Root mean squared error 0.2227 Relative absolute error 27.6386 % Root relative squared error 74.2476 % Total Number of Instances 11998 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.946 0.047 0.69 0.946 0.798 1 0.775 0.003 0.965 0.775 0.86 2 0.958 0.018 0.856 0.958 0.904 3 0.85 0.002 0.978 0.85 0.909 4 0.466 0.004 0.935 0.466 0.622 5 0.818 0.037 0.712 0.818 0.761 6 0.838 0.076 0.552 0.838 0.665 7 0.973 0.043 0.713 0.973 0.823 8 0.248 0.041 0.402 0.248 0.306 9 0.644 0.005 0.935 0.644 0.763 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 1137 0 8 0 0 0 15 18 0 24 a=1 22 930 4 0 0 200 0 13 1 30 b=2 13 17 1149 0 0 6 10 5 0 0 c=3 0 0 159 1020 0 0 1 0 20 0 d=4 0 0 0 23 559 101 2 133 382 0 e=5 0 0 0 0 39 980 69 110 0 0 f=6 84 0 4 0 0 84 1006 1 21 0 g=7 0 0 0 0 0 1 14 1167 18 0 h=8 0 0 11 0 0 5 698 189 297 0 i=9 393 17 7 0 0 0 9 0 0 772 j=10	Time taken to build model: 149.28 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ==== Correctly Classified Instances 10116 84.3141 % Incorrectly Classified Instances 1882 15.6859 % Kappa statistic 0.8257 Mean absolute error 0.0392 Root mean squared error 0.1657 Relative absolute error 21.7979 % Root relative squared error 55.2272 % Total Number of Instances 11998 ==== Detailed Accuracy By Class ==== TP Rate FP Rate Precision Recall F-Measure Class 0.953 0.025 0.807 0.953 0.874 1 0.85 0.001 0.986 0.85 0.913 2 0.845 0.014 0.87 0.845 0.857 3 0.833 0.01 0.905 0.833 0.867 4 0.914 0.01 0.913 0.914 0.914 5 0.913 0.011 0.902 0.913 0.908 6 0.985 0.045 0.708 0.985 0.824 7 0.848 0.008 0.922 0.848 0.883 8 0.292 0 0.992 0.292 0.451 9 1 0.05 0.69 1 0.817 10 ==== Confusion Matrix ==== a b c d e f g h i j <-- classified as 1145 0 5 0 0 0 10 0 0 42 a=1 57 1020 7 55 0 0 0 15 0 46 b=2 106 15 1014 44 6 15 0 0 0 0 c=3 0 0 39 999 80 0 28 51 3 0 d=4 0 0 0 6 1097 89 8 0 0 0 e=5 0 0 0 0 6 1094 96 2 0 0 f=6 0 0 0 0 0 10 1182 8 0 0 g=7 109 0 0 0 0 0 74 1017 0 0 h=8 1 0 101 0 12 5 271 10 350 450 i=9 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1198 j=10
k-Nearest Neighbor - IBK - K=3	k-Nearest Neighbor - IBK - K=5
Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 3 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0.02 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====	Test mode: user supplied test set: size unknown (reading incrementally) ==== Classifier model (full training set) ==== IB1 instance-based classifier using 5 nearest neighbour(s) for classification Time taken to build model: 0 seconds ==== Evaluation on test set ==== ==== Summary ====

Anexo 2 – Testes com Subconjuntos no WEKA Experimenter

Anexo 2.1 Area Under ROC entre IBK-1, J48 e SMO para 33%, 67% e 100%

T-Test

33%

```
Dataset          (1) lazy.IB | (2) tree (3) func
-----
jogos-weka.filters.unsupe(100)  1.00 |  1.00 *  1.00 *
-----
(v/ /*) | (0/0/1) (0/0/1)
```

Key:

```
(1) lazy.IBk '-K 1 -W 0 -A \"weka.core.neighboursearch.LinearNNSearch -A \\\\\"weka.core.EuclideanDistance -R first-last\\\\\"' -
3080186098777067172
(2) trees.J48 '-C 0.25 -M 2' -217733168393644444
(3) functions.SMO '-C 1.0 -L 0.0010 -P 1.0E-12 -N 0 -V -1 -W 1 -K \"functions.supportVector.PolyKernel -C 250007 -E 1.0\\\\\"' -
6585883636378691736
(2) trees.J48 '-C 0.25 -M 2' -217733168393644444
```

67%

```
Tester:  weka.experiment.PairedCorrectedTTester
Analysing: Area_under_ROC
Datasets: 1
Resultsets: 3
Confidence: 0.05 (two tailed)
Sorted by: -
Date:    08-02-2009 19:05
```

```
Dataset          (1) lazy.IB | (2) tree (3) func
-----
jogos-weka.filters.unsupe(100)  1.00 |  1.00 *  1.00 *
-----
(v/ /*) | (0/0/1) (0/0/1)
```

Key:

```
(1) lazy.IBk '-K 1 -W 0 -A \"weka.core.neighboursearch.LinearNNSearch -A \\\\\"weka.core.EuclideanDistance -R first-last\\\\\"' -
3080186098777067172
(2) trees.J48 '-C 0.25 -M 2' -217733168393644444
(3) functions.SMO '-C 1.0 -L 0.0010 -P 1.0E-12 -N 0 -V -1 -W 1 -K \"functions.supportVector.PolyKernel -C 250007 -E 1.0\\\\\"' -
6585883636378691736
```

100%

```
Tester:  weka.experiment.PairedCorrectedTTester
Analysing: Area_under_ROC
Datasets: 1
Resultsets: 3
Confidence: 0.05 (two tailed)
Sorted by: -
Date:    08-02-2009 21:05
```

```
Dataset          (1) lazy.IB | (2) tree (3) func
-----
```

jogos	(100)	1.00		1.00	*	1.00	*

	(v/	/*)		(0/0/1)		(0/0/1)	

Key:

(1) lazy.IBk '-K 1 -W 0 -A \"weka.core.neighboursearch.LinearNNSearch -A \\\\\"weka.core.EuclideanDistance -R first-last\\\\\\\" -
3080186098777067172

(2) trees.J48 '-C 0.25 -M 2' -217733168393644444

(3) functions.SMO '-C 1.0 -L 0.0010 -P 1.0E-12 -N 0 -V -1 -W 1 -K \"functions.supportVector.PolyKernel -C 250007 -E 1.0\\\" -
6585883636378691736

Anexo 3 – Testes com Subconjuntos no SPSS

Anexo 3.1 Comparação de Amostras Emparelhadas: SMO-IBK1 e SMO-IBK5 para x Jogos Treino com y Jogos Teste

Testes de Normalidade: SMO-IBK1; SMO-IBK5

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DifSMOvIBK1v	5	55.6%	4	44.4%	9	100.0%
DifSMOvIBK5v	5	55.6%	4	44.4%	9	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DifSMOvIBK1v	.191	5	.200*	.974	5	.901
DifSMOvIBK5v	.190	5	.200*	.956	5	.780

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test: SMO-IBK1

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 IBK1v	.05550040	5	.017416124	*****
SMOv	.04335000	5	.008964299	*****

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 IBK1v & SMOv	5	.925	.024

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 IBK1v - SMOv	*****	.009734353	*****	*****	*****	2.791	4	.049

T-Test: SMO-IBK5

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SMOv	.04335000	5	.008964299	*****
1 IBK5v	.05026720	5	.019445939	*****

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SMOv & IBK5v	5	.916	.029

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SMOv - IBK5v	*****	.011800295	*****	*****	*****	-1.311	4	.260

Anexo 3.2 Comparação de Amostras Emparelhadas: SMO-IBK1 e SMO-IBK5 para Um Jogo Treino com n Jogos Teste

Testes de Normalidade: SMO-IBK1; SMO-IBK5

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
DifSMOIBK1	9	100.0%	0	.0%	9	100.0%
DifSMOIBK5	9	100.0%	0	.0%	9	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DifSMOIBK1	.157	9	.200*	.965	9	.852
DifSMOIBK5	.210	9	.200*	.943	9	.615

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

T-Test: SMO-IBK1

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 SMO	.06487533	9	.033693815	*****
1 IBK1	.07140478	9	.028598628	*****

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SMO & IBK1	9	.550	.125

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SMO - IBK	*****	.029876619	*****	*****	*****	-.656	8	.530

T-Test: SMO-IBK5

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair SMO	.06487533	9	.033693815	*****
1 IBK5	.06932111	9	.030907266	*****

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 SMO & IBK5	9	.580	.102

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 SMO - IBK5	*****	.029721738	*****	*****	*****	-.449	8	.666