

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



FEUP

SIP Web Client: Comunicações Convergentes

Carlos Guilherme Chaves e Castro dos Santos Almeida

Relatório de Projecto realizado no âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Orientador: Ana Paula Rocha (Prof.)

Julho de 2008

SIP Web Client: Comunicações Convergentes

Carlos Guilherme Chaves e Castro dos Santos Almeida

Relatório de Projecto realizado no âmbito do
Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação

Aprovado em provas públicas pelo Júri:

Presidente: Eugénio de Oliveira (Doutor)

Arguente: Paulo Sérgio Almeida (Prof. Dr.)

27 de Julho de 2008

Resumo

A necessidade de comunicação no contexto empresarial é uma realidade indiscutível. Um dos maiores desafios tem sido integrar os diferentes canais de comunicações. Cada vez mais as empresas procuram formas mais eficientes e efectivas de comunicar, especialmente quando os seus colaboradores não se encontram no mesmo escritório. A integração das várias formas de comunicação (telefonía, até email, conferencia web e *Instant Messaging (IM)*), permite obter um ambiente de comunicação mais eficiente dentro das organizações, resultando em redução de custos, aumento de produtividade e melhoria da satisfação dos clientes. O conceito de “Comunicações Unificadas” (CU) reflecte esta mesma integração, que visa melhorar não só a eficácia das comunicações como também a sua rapidez. Existem alguns sistemas disponíveis que, com as suas particularidades, propõem soluções para a concretização de CU no âmbito empresarial. O projecto “SIP Web Client: Comunicações Convergentes” surge como o início de uma solução completa, uma alternativa válida aos sistemas apresentados neste documento, no qual o *Session Initiation Protocol (SIP)* assume um papel central. A alternativa apresentada é decomposta nos componentes da sua arquitectura e são apresentados os serviços que a aplicação permitirá. Finalmente, são enunciadas as perspectivas de desenvolvimento que, juntamente com o projeto proposto, resultarão num sistema completo, uma proposta para a convergência das comunicações nas empresas.

Palavras-chave: Comunicações Unificadas, Session Initiation Protocol (SIP).

Abstract

The enterprise's need of communicating is an unquestionable truth. One of the biggest challenges has been integrating the different means of communication. Enterprises have an increasing intent in finding efficient and effective ways of communicating, especially when their employees are not at the same office. The integration of the various communication means (telephone, email, web conference, instant messaging), allows achieving an efficient communication environment inside the organization, resulting in costs reduction, productivity increases and client satisfaction. The "Unified Communications" (UC) concept reflects this integration, which points towards not only improving the effectiveness of communications as well as its fastness. There are systems available which, with their own particularities, offer solutions to achieving UC at the enterprise's environment. The project "SIP Web Client: Unified Communications" comes as the starting point of a complete solution, a valid alternative to the systems presented in this document, in which Session Initiation Protocol (SIP) has the main role. We will decompose the presented alternative in its architecture's components and then we will describe the services that the application will offer. Finally, we will refer some development perspectives which, along with the proposed project, will result in a complete system; a proposal to implement communication convergence in the enterprise's scope.

Key-Words: Unified Communication, Session Initiation Protocol (SIP).

Agradecimentos

Gostaria de agradecer à Novabase por me ter proporcionado a oportunidade de realização do estágio curricular e particularmente ao Eng. Pedro Faúlha por o ter tornado possível e me ter orientado ao longo deste período. Destaco, ainda, o apoio e companheirismo dos colegas da empresa, com quem partilhei bons momentos, no dia-a-dia e com quem criei boas amizades, especialmente os meus colegas estagiários Joel Silva e Juan Freitas que me apoiaram em diversas situações. Um forte abraço ao meu colega e amigo José Fonte Domingues, principal companhia ao longo destes meses de estágio, com quem partilhei este importante período de término de Mestrado e que foi uma ajuda preciosa não só em termos profissionais como também por todo o apoio humano demonstrado.

Do lado da Faculdade, gostaria de agradecer a todos aqueles que me acompanharam durante o percurso académico, pessoal dos serviços do curso (Mónica e Lina), ao Professor José Rodrigues de Almeida pela sua perseverança e apoio demonstrados, ao Professor Raúl Vidal por, enquanto director do curso, defender acerradamente o interesse dos alunos e ao Professor Augusto de Sousa, pela sua atenção, correcção e boa orientação. Um especial agradecimento à Professora Ana Paula Rocha, não só por ter aceite orientar o meu estágio e disponibilidade ao longo deste período, como também, tendo sido seu leccionando em várias cadeiras ao longo do curso, pelo apoio e disponibilidade demonstrados.

Aos amigos, discípulos ou não, gostaria de agradecer por me terem proporcionado o equilíbrio necessário para chegar até aqui. Um agradecimento especial para a minha amiga Mafalda por me ter acompanhado ao longo de todo o curso, não só partilhando os melhores momentos como apoiando nos momentos menos bons.

Por último, e o mais importante, o meu agradecimento para a minha família, nomeadamente aos meus Avós, Pais e Irmão. Só foi possível aqui chegar por o que eles me proporcionaram e minha ambição em termos pessoais não vai para além do exemplo que eles são para mim.

Guilherme Almeida

*“The problem with communication...
is the illusion that it has been accomplished.”*

George Bernard Shaw

Conteúdo

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introdução | 1 |
| 1.1 | Contexto | 1 |
| 1.1.1 | Enquadramento | 1 |
| 1.1.2 | Novabase | 3 |
| 1.2 | Projecto | 6 |
| 1.3 | Motivação e Objectivos | 7 |
| 1.4 | Estrutura do Relatório | 7 |
| 2 | Revisão Bibliográfica | 9 |
| 2.1 | Introdução | 9 |
| 2.2 | Soluções Existentes | 9 |
| 2.2.1 | Microsoft Office Communicator | 10 |
| 2.2.1.1 | Arquitectura | 11 |
| 2.2.1.2 | Pontos Fortes | 13 |
| 2.2.1.3 | Pontos Fracos | 13 |
| 2.2.2 | IBM Lotus Sametime | 13 |
| 2.2.2.1 | Arquitectura | 15 |
| 2.2.2.2 | Pontos Fortes | 17 |
| 2.2.2.3 | Pontos Fracos | 17 |
| 2.2.3 | Jabber XCP | 17 |
| 2.2.3.1 | Arquitectura | 18 |
| 2.2.3.2 | Pontos Fortes | 19 |
| 2.2.3.3 | Pontos Fracos | 19 |
| 2.2.4 | Cisco Unified Communications System | 19 |
| 2.2.4.1 | Arquitectura | 21 |
| 2.2.4.2 | Pontos Fortes | 23 |
| 2.2.4.3 | Pontos Fracos | 23 |
| 2.2.5 | Avaya one-X Desktop Edition | 23 |
| 2.2.5.1 | Arquitectura | 25 |
| 2.2.5.2 | Pontos Fortes | 26 |
| 2.2.5.3 | Pontos Fracos | 26 |
| 2.2.6 | Siemens OpenScape UC | 26 |
| 2.2.6.1 | Arquitectura | 27 |
| 2.2.6.2 | Pontos Fortes | 27 |
| 2.2.6.3 | Pontos Fracos | 27 |
| 2.3 | Oportunidades de Desenvolvimento | 27 |
| 2.4 | Revisão Tecnológica | 28 |

CONTEÚDO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 2.5 | Conclusão | 31 |
| 3 | Sip Web Client | 33 |
| 3.1 | Introdução | 33 |
| 3.2 | Análise do Problema | 38 |
| 3.3 | Arquitetura de Alto Nível | 42 |
| 3.4 | Conclusão | 42 |
| 4 | Implementação | 43 |
| 4.1 | Arquitetura | 43 |
| 4.1.1 | Gateways | 43 |
| 4.1.2 | Núcleo do Sistema | 46 |
| 4.1.3 | IVR | 49 |
| 4.1.4 | Base de Dados | 50 |
| 4.2 | Módulos | 50 |
| 4.2.1 | Módulo de Autenticação | 50 |
| 4.2.2 | Módulo de Gestão de Contactos | 51 |
| 4.2.3 | Módulo de Parametrização | 52 |
| 4.2.4 | Módulo de Acesso Directório da Empresa | 52 |
| 4.2.5 | Serviços SWC | 53 |
| 4.2.5.1 | Click2Dial | 53 |
| 4.2.5.2 | Chat2SMS | 53 |
| 4.2.5.3 | Unified Voicemail | 55 |
| 4.2.5.4 | SMS Notification | 57 |
| 4.2.5.5 | Voicemail2Email | 58 |
| 4.2.5.6 | Block Calls | 58 |
| 4.3 | Conclusão | 59 |
| 5 | Conclusões e Trabalho Futuro | 61 |
| 5.1 | Satisfação dos Objectivos | 61 |
| 5.2 | Trabalho Futuro | 61 |
| | Referências | 65 |
| A | Organigrama Novabase S.G.P.S., S.A. | 67 |
| B | Diagrama de Classes dos serviços Click2Dial e Chat2Sms | 69 |
| C | Diagramas de Implantação Click2Dial e Chat2Sms | 73 |

Lista de Figuras

| | | |
|------|---|----|
| 2.1 | Microsoft Office Communicator | 10 |
| 2.2 | Arquitetura Microsoft Office Communicator | 11 |
| 2.3 | Screenshot IBM Sametime | 14 |
| 2.4 | Distribuições IBM Lotus Sametime | 15 |
| 2.5 | Arquitetura IBM Lotus Sametime client | 16 |
| 2.6 | Jabber MomentIM | 18 |
| 2.7 | Arquitetura Jabber XCP | 19 |
| 2.8 | Cisco Unified Communicator | 21 |
| 2.9 | Arquitetura Single Site Model | 22 |
| 2.10 | Arquitetura Multisite Centralized Call Processing Model | 22 |
| 2.11 | Arquitetura Multisite Distributed Call Processing Model | 23 |
| 2.12 | Avaya one-X Desktop Edition | 24 |
| 2.13 | Arquitetura Avaya Solution | 25 |
| | | |
| 3.1 | Avaliação da predisposição para a implementação de CU | 34 |
| 3.2 | Resultado da avaliação dos três principais benefícios da implementação de CU | 35 |
| 3.3 | Resultado da avaliação dos três principais motivos para a implementação de CU | 36 |
| 3.4 | Diagrama de Casos de Uso | 41 |
| 3.5 | Diagrama Geral da Arquitetura | 42 |
| | | |
| 4.1 | Serviço de Alertas e Notificações SMS do NB.Mobile | 44 |
| 4.2 | Serviço de Processamento de Pedidos do NB.Mobile | 45 |
| 4.3 | Broadcast de Mensagens SMS | 45 |
| 4.4 | Arquitetura da Oracle Service Delivery Platform | 46 |
| 4.5 | SWC - Formulário de Autenticação | 51 |
| 4.6 | SWC - Lista de Contactos | 52 |
| 4.7 | Call Flow IV IV recomendado no RFC 3725 | 53 |
| 4.8 | Call Flow Chat2SMS | 54 |
| 4.9 | Arquitetura do serviço Unified Voicemail | 55 |
| 4.10 | Call Flow Voicemail Service (timeout) | 56 |
| 4.11 | Call Flow Voicemail Service (Busy/Unavailable) | 57 |
| 4.12 | Arquitetura Serviço Notificação SMS | 58 |
| 4.13 | Call Flow Block Calls | 59 |
| | | |
| B.1 | Diagrama de Classes Click2Dial | 70 |
| B.2 | Diagrama de Implantação Click2Dial | 71 |

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-----|--|----|
| C.1 | Diagrama de Classes Chat2Sms | 74 |
| C.2 | Diagrama de Implantação Chat2Sms | 75 |

Lista de Tabelas

| | | |
|-----|--|----|
| 2.1 | Métodos de Requisição do SIP | 29 |
|-----|--|----|

LISTA DE TABELAS

Abreviaturas e Símbolos

| | |
|---------|--|
| API | Application Programming Interface |
| AS | Application Server |
| BI | Business Intelligence |
| BSS | Business Support Systems |
| CIMD | Computer Interface to Message Distribution |
| CU | Comunicações Unificadas |
| CUCM | Cisco Unified Communications Manager |
| EMI/UCP | External Machine Interface / Universal Computer Protocol |
| GSM | Global System for Mobile Communications |
| HTTP | HyperText Transfer Protocol |
| IETF | Internet Engineering Task Force |
| IM | Instant Messaging |
| IMS | IP Multimedia Subsystem |
| IP | Internet Protocol |
| IP PBX | IP Private Branch Exchange |
| IVR | Interactive Voice Response |
| JAIN | Java APIs for Integrated Networks |
| JDBC | Java Database Connectivity |
| JEE | Java Enterprise Edition |
| JSF | Java Server Faces |
| JSP | Java Server Pages |
| JSR | Java Specification Request |
| MMS | Multimedia Messaging Service |
| MMSC | MMS Center |
| NB | Novabase |
| OCMS | Oracle Communication and Mobility Server |
| OSDP | Oracle Service Delivery Platform |
| OSS | Operational Support Systems |
| PSTN | Public Switched Telephone Network |
| RIA | Rich Internet Application |
| RFC | Request For Comments |
| SDP | Session Description Protocol / Service Delivery Platform |
| SIP | Session Initiation Protocol |
| SMPP | Short Message Peer to Peer |
| SMS | Short Message Service |
| SMSC | SMS Center |
| SOA | Service Oriented Architecture |
| TI | Tecnologias de Informação |
| VoIP | Voice Over IP |
| XML | Extensible Markup Language |

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

Capítulo 1

Introdução

Este capítulo pretende fornecer ao leitor uma visão global do trabalho desenvolvido e reportado na presente dissertação. Após uma breve exposição do tema abordado, são descritos os objectivos e motivações para a realização deste trabalho. Finalmente, é apresentada a estrutura do documento.

1.1 Contexto

O presente relatório tem como intuito documentar o projecto realizado pelo aluno Carlos Guilherme Chaves e Castro dos Santos Almeida, finalista do Mestrado Integrado em Engenharia Informática e Computação (MIEIC) da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) durante o período de permanência na Novabase. Esta estada decorreu de Março de 2008 a Julho de 2008, na sede da Novabase em Lisboa, e teve como principais benefícios a entrada do aluno no mercado de trabalho, bem como a sua integração num projecto real, destinado à própria empresa, com todas as vicissitudes que isso acarreta, o que constitui uma experiência profissional enriquecedora.

1.1.1 Enquadramento

Durante a última década, os gestores de Tecnologias de Informação (TI) têm vindo a encontrar variados desafios no que respeita a evolução da tecnologia e a sua aplicação nas estruturas empresariais. Nos últimos dez/quinze anos assistiu-se a uma mudança na forma de como estes executivos viam a estrutura de TI de uma empresa. Nos anos 90, o objectivo na gestão de TI era a redução de custos; no início do novo milénio as TI eram geridas com orientação à redução dos custos da empresa; actualmente, com o aumento da mobilidade dos colaboradores e flexibilidade

Introdução

do negócio, as TI são um ponto crítico para o sucesso de uma empresa. À medida que as redes de TI e telecomunicações convergem, a tecnologia de redes empresariais evoluem e tornam-se mais complexas. Esta convergência de comunicações de voz, vídeo e dados tornaram-se fundamentais para atingir os objectivos de negócio pretendidos e é necessário existir uma integração eficiente com os processos de negócio existentes. Através do investimento e decisões de negócio apropriadas será possível a organização atingir, através das TI e telecomunicações, os seguintes objectivos:

- Reduzir os custos operacionais;
- Corresponder às exigências do cliente;
- Aumentar a produtividade da força de trabalho;
- Melhorar a qualidade dos produtos e processos;
- Superar ou igualar os competidores.

Atingir estes objectivos dependerá da capacidade das TI e telecomunicações em gerar um crescimento de negócio através da transformação da empresa. Contudo, verifica-se que, em variadíssimos casos, as empresas não estão preparadas para gerir esta transformação e acompanhar a evolução tecnológica. Outras soluções são, então, exigidas. A transformação é necessária para capitalizar a capacidade de expansão dos limites da empresa, resultando em novos caminhos para inovação e crescimento, através das redes convergentes. Estas capacidades são cada vez mais importantes para os utilizadores finais (colaboradores, clientes, fornecedores, etc.). Entre elas incluem-se:

- Capacidades de comunicação: o aumento da mobilidade dos colaboradores que têm a necessidade de comunicar em tempo-real. As várias formas de comunicação e suas formas de acesso, com diferentes contas, palavras-chave, números, etc., resultam no decréscimo de produtividade.
- Decisões em tempo-real: O mundo empresarial exige, cada vez mais, que o fluxo informacional e o processo de decisão se tornem processos em tempo-real. Os colaboradores, incluindo aqueles com necessidades de mobilidade, necessitam de capacidades de comunicação completamente incorporadas nos seus processos de trabalho.
- Colaboração Virtual: Os colaboradores necessitam também de comunicações melhoradas de forma a construir e consolidar um sistema social dentro da empresa. Com o aumento de colaboradores com necessidade de mobilidade, que

podem inclusive desempenhar as suas funções remotamente, existe a necessidade de melhorar o trabalho em equipa e a capacidade de resposta aos clientes, colegas e parceiros de negócio, bem como de diminuir as falhas de comunicação.

O tema desta tese é, portanto, a problemática da comunicação e a aplicação de sistemas de comunicações unificadas no contexto de uma empresa.

1.1.2 Novabase

A Novabase Sistemas de Informação foi criada em Maio de 1989. Fundada por um conjunto de investigadores na área de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC), a sua actividade iniciou-se na área dos Sistemas de Informação, cujo objectivo primordial estava orientado para o desenvolvimento à medida de sistemas de média/grande dimensão. Dois anos depois, a empresa deu início ao COSTAIM, projecto embrião dos produtos para sistemas de informação hospitalar, que correspondeu à primeira de várias iniciativas de Investigação e Desenvolvimento (I&D) bem sucedidas. Especialista no desenvolvimento de software, definiu e formalizou o seu processo produtivo, tendo sido a primeira empresa portuguesa, neste mercado, a ser certificada pelo Instituto Português da Qualidade (IPQ), em Dezembro de 1994, segundo a norma NP EN ISO 9001. Durante os primeiros anos de actividade criou referências sólidas, baseadas em projectos de sucesso, nomeadamente na área da Administração Pública (Agricultura, Segurança Social, Educação, Saúde, Justiça, etc.), tendo ainda criado os seus primeiros produtos próprios (GEMEO para a medicina ocupacional, GPLO para o licenciamento de obras e NOVAMAIL para o registo de correspondência). Estabeleceu uma sólida actividade de formação nas suas áreas tecnológicas de base, e conseguiu, ainda neste período, os primeiros contratos em domínios fora da Administração Pública. Participou ainda como parceira, e como chefe-de-consórcio, em projectos de I&D internacionais. Numa segunda fase do seu desenvolvimento empresarial expandiu-se para novos mercados, nomeadamente o financeiro, verificando-se também uma mudança de posicionamento, de forma a apresentar-se ao mercado como fornecedor de soluções informáticas globais. Abarcou novos domínios tecnológicos como o da gestão dos fluxos de trabalho, o do Suporte à Decisão, *Data Warehousing*, o do Comércio Electrónico e criou uma estrutura organizacional mais horizontal que lhe permitiu lançar novos líderes e potenciar o seu crescimento sustentado. No ano de 1994, a Novabase obteve a certificação de qualidade (norma ISO 9001), concedida pelo IPQ: “Modelo de garantia da qualidade na concepção, desenvolvimento, produção, instalação e assistência pós venda”. Em 1995, reposicionou os seus negócios como Integrador de Sistemas e criou as primeiras unidades especializadas por sectores de actividade, tendo sido, também, efectuados os primeiros projectos em Macau. No ano de 1996, o IAPMEI atribuiu o prémio

Introdução

“PME Excelência”, pelas boas práticas de gestão e resultados financeiros, tendo nesse ano, o volume de negócios ultrapassado 1 milhão de contos. Em 1997, dá-se a criação dos primeiros spin-offs (Novabase Suporte à Decisão e Novabase Porto), verificando-se nos dois anos seguintes a constituição de duas novas empresas especializadas (Nbo, Recursos em TI e Cfocus). Posteriormente foram criadas duas novas empresas - Mentor.IT e Novabase Serviços e efectuados os primeiros projectos no Brasil e Cabo Verde. O volume de negócios no final de 1999 foi superior a 5 milhões de contos. Presente no lançamento mundial da Televisão Digital Interactiva com a set-top box produzida pela Octal, a Novabase fechou o ano de 2000 com um Volume de Negócios superior a 52,85 milhões de euros (10,6 milhões de contos). Em Julho de 2000, a Novabase foi admitida à cotação na Bolsa de Valores de Lisboa e Porto, tendo a operação de colocação de títulos (IPO) corrido com sucesso, com a procura superado largamente a oferta. No início de Outubro desse ano o título passou a integrar o índice BVL 30 e, em Janeiro de 2001, entrou para o PSI 20. Em Maio de 2002 a Novabase passou a integrar o Next 150. O ano de 2001 ficou ainda marcado com o lançamento da Novabase no Brasil nas áreas de Business Intelligence, Customer Relationship Management e Enterprise Resources Planning. Com o objectivo de consolidar a sua actividade no mercado do país vizinho, em 2002, a Novabase Consulting alarga o seu negócio a Espanha, abrindo sedes em Madrid e Barcelona. O negócio será centrado nas áreas de CRM, Data Quality e Business Intelligence mas prestará também serviços de consultoria multidisciplinar em áreas, como o Outsourcing, eBusiness e Middleware. Depois de, em 1993 ter sido a primeira empresa no sector dos Sistemas de Informação a obter a certificação dos seus processos, a Novabase Consulting recebeu, em Outubro de 2003, o Certificado do Sistema de Gestão da Qualidade, de acordo com a mais recente norma de referência NP EN ISO 9001:2000 para o âmbito “Concepção e Comercialização de Integração de Soluções, Consultoria e Outsourcing de Tecnologias de Informação”. O Volume de Negócios atingiu, em 2007, os 313,2 milhões de Euros, o que representa um crescimento de 19.8% face aos 261,5 milhões de Euros registados em 2006. Os Resultados Líquidos Consolidados atingiram neste período os 7 milhões de Euros, tendo crescido 35.4% face ao valor de 5,2 milhões de Euros registado em 2006. O Cash Flow Operacional (EBITDA) atingiu os 20 milhões de Euros em 2007 o que representa um aumento de 22.2% face aos 16,4 milhões de Euros de 2006. Actualmente, a Novabase conta com mais de 1650 profissionais a trabalhar para as principais empresas do mercado. A Novabase tem sabido criar negócios sofisticados, rentáveis e capazes de crescer, apresentando actualmente uma oferta vasta e sofisticada em todas as suas áreas de negócio: Consulting, Engineering (IT Infrastructures, Ticketing & Transport Solutions, Mobility Solutions), Digital TV e Capital. Em anexo, encontra-se o diagrama correspondente à estrutura indicada (ANEXO A).

Introdução

Consulting Consultora de negócio e de soluções tecnológicas, a Consulting tem uma presença incontornável no mercado nacional e com uma experiência internacional relevante. O foco na aplicação prática da tecnologia para a resolução eficaz dos desafios de negócio dos nossos Clientes permitiu que a Consulting evoluísse de um forte domínio em áreas de tecnologia avançada para uma consultora de oferta alargada, que hoje trabalha directamente com as maiores empresas e organismos nacionais, nos principais sectores da economia e que beneficia já de um conjunto significativo de experiências internacionais. Esta área concebe e implementa soluções de Tecnologias de Informação e possui um conjunto de práticas nos domínios de Financial Services, Government & Healthcare, Telecommunications & Media, Business & IT Consulting, Advanced Custom Development, Business Intelligence, Enterprise Applications & Integration e Multisourcing Services.

Engineering A Engineering apresenta oferta especializada de produtos e serviços na área das Telecomunicações, Controlo de Acessos e Bihética, com importantes referências no sector dos Transportes (soluções integradas de ticketing) e no sector desportivo (gestão de acessos a recintos desportivos), sendo a única empresa portuguesa com tecnologia própria nestas áreas. Esta divisão possui também uma oferta no domínio das infra-estruturas de TI (quer na vertente de projecto, quer na componente de gestão) e na área das soluções de mobilidade. A Novabase Engineering encarrega-se ainda do Outsourcing de Infra-estruturas.

Digital TV A área de Digital TV da Novabase é hoje uma das principais a nível Europeu. Iniciou a sua actividade em 2000 e desde aí tem apresentado um crescimento exponencial. Não possui competidores directos em Portugal onde, desde o início, possui uma relação estreita de parceria com o principal operador de TV por cabo no país (a unidade TV Cabo do Grupo Portugal Telecom). Fora de Portugal, desde a parceria em 2004 com a empresa Alemã TechnoTrend, tem vindo a aumentar a sua presença nos importantes mercados de cabo do centro da Europa. Existem inúmeros desafios e oportunidades de crescimento abundam nas áreas em que esta unidade opera, especialmente na área da televisão de alta definição e da disponibilização de conteúdos de TV em dispositivos móveis/portáteis. Os consumidores ambicionam obter acesso aos conteúdos de TV da sua preferência com uma qualidade de imagem acima da média e através de variados dispositivos de suporte que lhes permitam aceder-lhes em qualquer momento e em qualquer lugar. A vocação da Novabase será sempre, tal como no passado, a de aproveitar a sua agilidade organizacional para, em parceria com os Clientes, inovar e lançar novas ofertas de valor antes dos seus competidores.

Capital A Capital é uma empresa de capital de risco, integralmente detida pela Novabase, que tem como principal objectivo identificar e ajudar a desenvolver projectos empresariais de TIs, ainda embrionários ou em expansão, que apresentem um elevado potencial de valor e de realização de sinergias com o Grupo Novabase.

Fundo de Capital de Risco A Novabase Capital actualmente gere um único Fundo de Capital de Risco (Fundo de Capital para Investidores Qualificados Novabase Capital) constituído no dia 22 de Junho, dotado de 7,1 milhões de Euros de capital e participado em 70% pelo IAPMEI e em 30% pela Novabase Capital. Este fundo tem como período de investimento até ao final de 2007, tendo uma vida útil de dez anos, e está dedicado a participações minoritárias em Pequenas e Médias Empresas (PME) sediadas em Portugal e com forte base tecnológica.

Outras Participações O Fundo de Capital de Risco já investiu até a data em diversos projectos empresariais, nomeadamente:

- Dosapac - Automação de edifícios, SA (40%): Empresa especializada na área da Domótica;
- Forward - Tecnologias de informação, SA (20%): Empresa dedicada aos serviços na área das Tecnologias de Informação, especialmente vocacionada para o sector das telecomunicações;
- Manchete - Estudos, Tratamento e Gestão de Informação, SA (49%): Empresa especialista em informação, que foca a sua actividade nas áreas de Análise de Media e Inteligência Competitiva;
- Segthor - Marketing e Tecnologia, SA (49%) - Empresa orientada aos serviços de CRM para o sector do Turismo;

1.2 Projecto

O projecto prende-se com a necessidade de criar serviços diferenciadores de valor acrescentado com foco em dados e conteúdos multimédia (*IP Multimedia Subsystem* (IMS) [1]), de um modo rápido, fácil e otimizado através de plataformas de desenvolvimento e *deployment* dedicadas (Service Delivery Platform (SDP)). Uma plataforma SDP fornece um ambiente que permite o controlo, criação, execução e distribuição de serviços além de permitir uma abstracção em relação a camadas inferiores. A Novabase irá usar o SDP da Oracle que conta com um Servidor de Aplicações *Session Initiation Protocol* (SIP), para uma infra-estrutura completa preparada para IMS.

1.3 Motivação e Objectivos

Em traços gerais, os objectivos do projecto são:

- Implementar uma aplicação Web com um elevado grau de usabilidade, que permita aos utilizadores tirar o melhor partido de serviços baseados em SIP;
- Integrar a aplicação com os sistemas de negócio de uma empresa;
- Será necessário aprender o *middleware* envolvido e aplicar uma Arquitectura Orientada a Serviços (SOA), com preocupações de segurança e performance;
- Desenvolver funcionalidades baseadas em eventos e serviços que explorem as novas tendências de comunicações, como as Comunicações Unificadas e de Colaboração (UCC).

De facto, pretende-se desenvolver uma aplicação que permita gerir os contactos de uma empresa e que possa ser integrada no portal da empresa. Deverão ser implementados serviços de *Instant Messaging* (IM) e comunicações áudio baseados em SIP, assim como funcionalidades colaborativas de partilha de conteúdos. Deverá ser feita uma integração completa com a identidade corporativa e lista oficial de contactos. Deve também ser possível gerir os contactos e grupos associados a cada utilizador. Funcionalidades colaborativas de partilha de conteúdos, *voicemail* único por contacto e serviços que melhorem a comunicação entre colaboradores de uma empresa são também objectivos da aplicação a desenvolver.

1.4 Estrutura do Relatório

De forma a dotar o leitor de uma perspectiva correcta acerca da estrutura deste relatório, descrevem-se brevemente, de seguida, os capítulos constituintes.

Inicialmente é feita uma introdução ao projecto objecto deste relatório e é descrita a estrutura do relatório, informação que constitui o capítulo actual.

No capítulo 2 é descrito o estado da arte e são apresentados trabalhos mais relevantes, relacionados com o tema do relatório.

No Capítulo seguinte, capítulo 3, é feita uma apresentação detalhada do problema a resolver, de forma a elucidar o leitor das diferentes componentes que o tema apresenta. Apresenta-se, também, a solução de alto nível para o problema descrito.

O capítulo 4 é constituído pela apresentação de detalhes de baixo-nível, relacionados com o enquadramento e implementação da solução preconizada.

No capítulo 5 é apresentado um resumo do trabalho realizado, bem como avaliado o grau de satisfação no que diz respeito ao cumprimento dos objectivos. São ainda tecidas considerações acerca da direcção a levar num desenvolvimento futuro.

Introdução

A secção seguinte apresenta a bibliografia utilizada no estudo que culminou na realização deste trabalho.

Finalmente, o leitor poderá ainda consultar 3 anexos:

- Anexo [A](#) - Organigrama da Novabase;
- Anexo [B](#) - Diagramas de Classes e Implantação do serviço Click2Dial;
- Anexo [C](#) - Diagramas de Classes e Implantação do serviço Chat2Sms.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

Neste capítulo são apresentados, descritos e analisados alguns dos sistemas existentes no domínio do trabalho. Serão então apresentadas possíveis oportunidades de desenvolvimento não cobertas pelos sistemas anteriores ou que, de alguma forma, possam ser exploradas. É ainda apresentada uma revisão em relação às tecnologias utilizáveis no âmbito do projecto. Finalmente, serão tecidas algumas considerações em relação a futuras tendências e apresentadas conclusões.

2.1 Introdução

Neste capítulo é realizada uma exposição de alguns dos sistemas de comunicações unificadas existentes, identificando as suas principais características. Para cada solução, é feita uma descrição das funcionalidades relevantes, particularidades, arquitectura e respectivos componentes. São apresentados os pontos fortes e fracos específicos e por fim será feita uma conclusão comparativa, retirando elações de possíveis oportunidades de desenvolvimento não exploradas ou pouco desenvolvidas. Os sistemas foram escolhidos com base na sua implementação no mercado e diferença de funcionalidades que apresentam, permitindo exibir diferentes arquitecturas correspondentes a diferentes sistemas e abrangendo um maior leque de serviços que pretendem melhorar a comunicação em ambiente empresarial.

2.2 Soluções Existentes

Nesta secção iremos apresentar e analisar alguns dos sistemas existentes no contexto do problema. Os sistemas escolhidos foram: “Microsoft Office Communicator”,

“IBM Lotus Sametime”, “Jabber XCP”, “Cisco Unified Communications”, “Avaya one-X Desktop Edition” e, finalmente, “Siemens OpenScape UC”.

2.2.1 Microsoft Office Communicator

O Microsoft Office Communicator (MOC) [2] [3] [4] é um cliente de comunicações unificadas para empresas. O objectivo desta aplicação é dotar os colaboradores da capacidade de comunicar em tempo-real através da utilização de IM (instant messaging), VOIP (Voice Over Internet Protocol) e videoconferência. A utilização desta aplicação implica a existência do Microsoft Office Communication Server (MOCS), software que providência a infra-estrutura necessária, permitindo ao MOC disponibilizar os serviços descritos. Apresenta-se, na figura 2.1, uma representação desta aplicação.

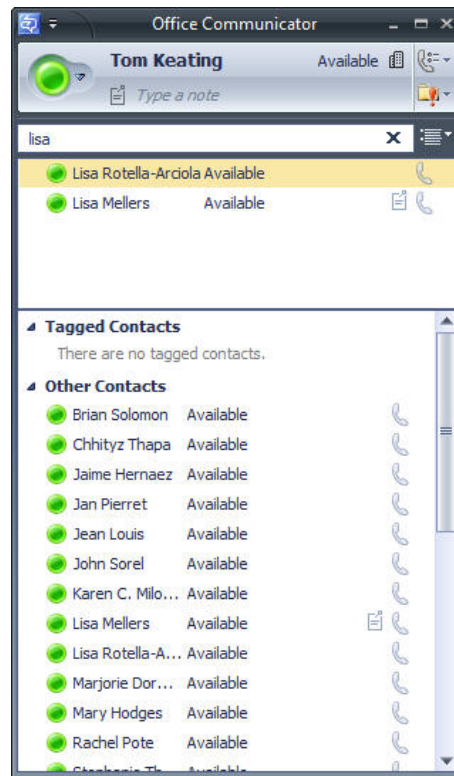


Figura 2.1: Microsoft Office Communicator

Dependo do tamanho e complexidade da organização ou da situação geográfica - dispersa ou num só local - a implementação assume variáveis ao nível dos componentes a utilizar. A conjugação com o MOCS permite usufruir de funcionalidades tais como a possibilidade de comunicação com utilizadores exteriores à rede interna da empresa, arquivo de mensagens instantâneas ou de registo de chamadas. Os pré-requisitos necessários à instalação do MOC são os seguintes:

- *Active Directory (AD)*¹ instalado correctamente;
- Infra-estrutura certificada disponível para comunicações servidor/servidor e cliente/servidor.

2.2.1.1 Arquitectura

Analisando o diagrama de arquitectura do MOC apresentado na figura 2.2, descrevem-se de seguida os componentes de maior relevância para obter uma percepção correcta do funcionamento deste sistema.

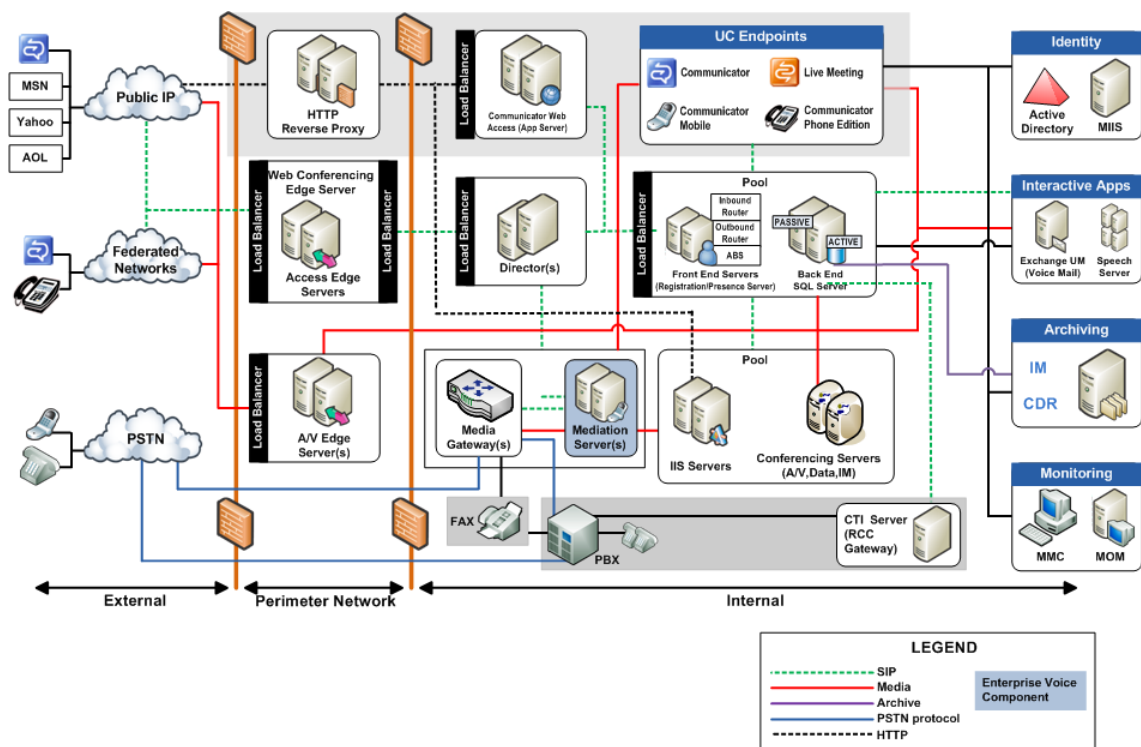


Figura 2.2: Arquitectura Microsoft Office Communicator

A *Pool* compreende os servidores da rede interna que correm o MOCS, com os respectivos serviços, incluindo IM, presença e conferência. O serviço do directório que guarda a informação relativa aos objectos de uma rede (Ex. colaboradores), é denominado de *Active Directory Domain Services*, disponibilizando a informação aos utilizadores e administradores da rede. A base de dados *Back-End* é a responsável por guardar a informação relativa aos utilizadores e estados de conferência, incluindo dados persistentes e temporários de utilizadores e definições do MOCS. O servidor *Reverse Proxy* situa-se entre a rede externa e a rede interna, tal como indicado

¹*Active Directory (AD)* é um software da microsoft que consiste num serviço de directório no protocolo LDAP que armazena informações sobre objectos em rede de computadores, disponibilizadas aos utilizadores da rede.

na figura 2.2, sendo necessário para habilitar o download de conteúdos de reuniões a utilizadores externos, o download de ficheiros do serviço de lista de endereços a utilizadores remotos ou ainda expandir grupos de distribuição. Este servidor tem a particularidade de poder correr um *ISA Server*² ou outro servidor do mesmo tipo. Outra das componentes é o servidor *Web Components*, situado na rede interna e que fornece componentes Web baseados no IIS³, nos quais assenta o MOCS. Estes componentes Web incluem a configuração do Directório Virtual IIS que serve de suporte aos servidores da lista de endereços e de conferência Web, assim como o Web service responsável expansão de grupos de conferência IM. Existe ainda um conjunto de servidores presentes no MOCS, de instalação opcional, com diferentes propósitos:

- *Access Edge Server* - Executa a validação do tráfego SIP, após a qual encaminha o tráfego de mensagens instantâneas entre utilizadores da rede e utilizadores externos. Necessita estar presente no mesmo servidor que o *Web Conferencing Server*, descrito de seguida;
- *Web Conferencing Server* - Permite a troca de dados entre múltiplos utilizadores;
- *Web Conferencing Server* - Permite a troca de dados com utilizadores externos;
- *A/V Conferencing Server* - Permite a comunicação áudio e vídeo ponto-a-ponto e conferência;
- *A/V Edge Server* - Disponibiliza um ponto seguro através do qual o tráfego de conteúdo multimédia consegue passar as *Network Address Translation (NAT)*⁴ e *firewalls*. Permite ainda a comunicação ponto-a-ponto e conferência áudio e vídeo com utilizadores externos equipados com a aplicação cliente MOC;
- *Archiving and CDR Server* - Servidor responsável pelo arquivo das IM de conversas e conferências de grupo, assim como pelo registo da informação de utilizadores relacionados com transferências de ficheiros, conversas áudio/vídeo, partilha de aplicações, assistência remota, reuniões e servidores de conferência em registos de chamadas;
- *IM Conferencing Server* - Gere os grupos de IM;

²*Microsoft Internet Security and Acceleration Server (ISA Server)* é uma *firewall* que analisa os cabeçalhos e dados dos pacotes IP, na busca de tráfego não permitido

³*Internet Information Services (IIS)* é um servidor web criado pela Microsoft para os seus sistemas operacionais para servidores

⁴*Network Address Translation (NAT)* é uma técnica que consiste em reescrever os endereços IP de origem de um pacote que passam por um *router* ou *firewall*, de forma a que um computador numa rede interna tenha acesso ao exterior

- *Mediation Server* - Medeia a sinalização e multimédia entre a infra-estrutura *Enterprise Voice* e outro *gateway*. É também utilizado na ligação entre o MOCS e o PBX;
- *Front End Server* - Aloja os serviços de conferência IM, livro de endereços e conferência telefónica, servindo de suporte ao registo, presença, IM e conferência;

2.2.1.2 Pontos Fortes

A forte implementação no mercado empresarial de produtos Microsoft torna evidente que o processo de integração deste sistema com as infra-estruturas existentes na empresa se encontra facilitado. Assim, no caso de a empresa possuir já o AD e utilizar as aplicações comuns do Microsoft Office (MS Word, MS Outlook, etc.), os custos e esforço necessários para a implementação desta solução serão diminutos.

2.2.1.3 Pontos Fracos

Provavelmente o ponto mais fraco deste software da Microsoft será a rigidez do seu sistema, ou seja, a falta de flexibilidade na integração do MOC com a infra-estrutura existente em qualquer empresa. Assim, o MOC necessita do directório de contactos, software proprietário da Microsoft, o que em alguns casos pode implicar alterações na rede implementada.

2.2.2 IBM Lotus Sametime

O IBM Lotus Sametime [5] [6] [7] é um conjunto de produtos que oferecem ferramentas colaborativas tais como presença, partilha de ecrãs e conferência áudio e vídeo sobre IP. Este conjunto de aplicações empresariais é distribuído pela *Lotus Software*, uma divisão da IBM. A sua arquitectura inclui um servidor e um conjunto de aplicações cliente. Na figura 2.3 apresenta-se uma imagem da aplicação.

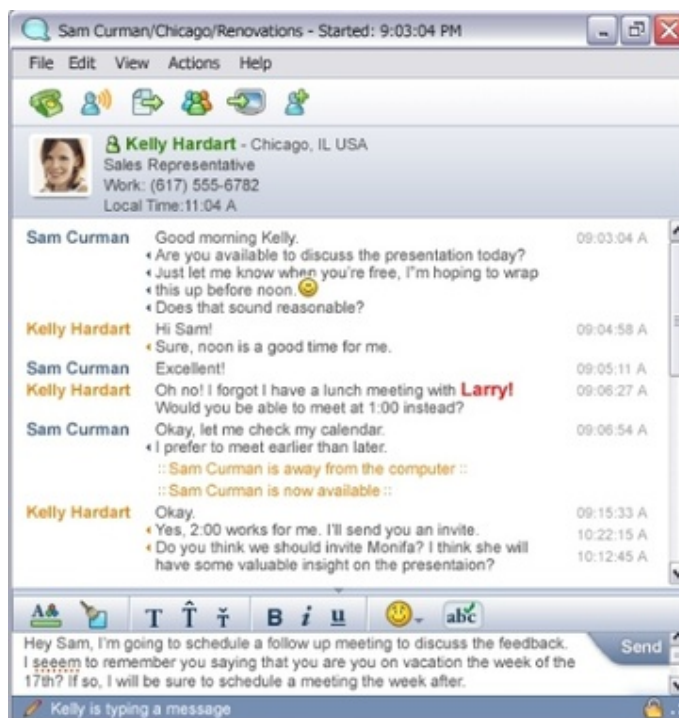


Figura 2.3: Screenshot IBM Sametime

O IBM Lotus Sametime disponibiliza ainda um conjunto de *Application Programming Interface (API)* que permite o desenvolvimento de aplicações multimédia, oferecendo dois tipos de kits de desenvolvimento:

- Cliente - destinado a desenvolver aplicações cliente com funcionalidades colaborativas e em tempo-real;
- Comunitário - destinado à programação de novas aplicações-servidor em java, incluídas no servidor Sametime.

A última versão é a 8.0, oferecida em dois pacotes distintos, “Entry”, “Standard” e uma extensão a este último, denominado “Advanced”, apresentadas na figura 2.4.

A versão base fornece a funcionalidade de IM, incluindo encriptação de mensagens, histórico de conversa, *rich text*, *emoticons* e correcção de ortografia, juntamente com a informação de presença dos contactos. Permite integração com o Microsoft Office, incluindo o Outlook, e com o IBM Lotus Notes. É possível pesquisar contactos e obter os detalhes do mesmo, bem como escolher a ordenação desejada dos mesmos. A versão Standard inclui, para além do pacote anterior, VoIP e vídeo ponto-a-ponto, transferência de ficheiros, cartões de contacto empresariais e conferência Web. Permite ainda integração com redes públicas de IM e com alguns sistemas de áudio, vídeo e telefonia. A aplicação suporta standards de comunicação

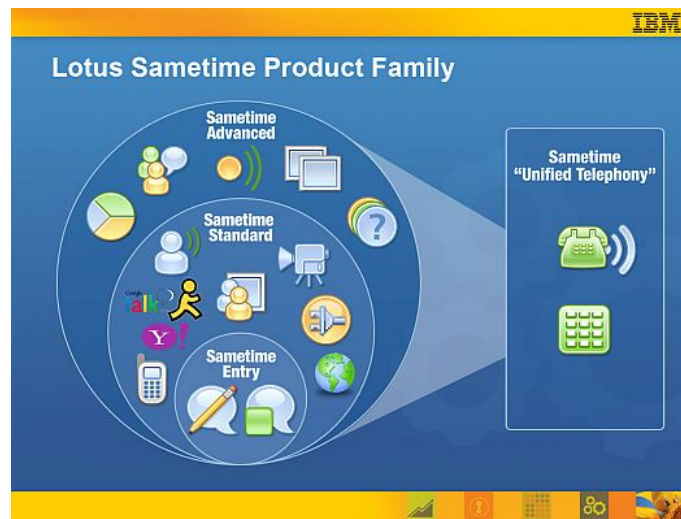


Figura 2.4: Distribuições IBM Lotus Sametime

e protocolos incluindo SIP, SIMPLE (Session Initiation Protocol for Instant Messaging and Presence Leveraging Extensions), T.120⁵, XMPP⁶ e H.323⁷. É ainda integrável com o Lotus Notes, aplicativo desktop de acesso a e-mail, calendários e aplicações do IBM Lotus Domino Server, assim como com o Microsoft Office.

2.2.2.1 Arquitectura

Arquitectura IBM Lotus Sametime Server

O IBM Lotus Sametime inclui várias aplicações servidor que constituem a base para as funcionalidades do Lotus Sametime Server. Todas as comunicações cliente-a-cliente, como por exemplo o IM, passam pelo referido servidor. O sucesso na comunicação entre utilizadores que se ligam a um servidor Lotus Sametime Server dependerá da compatibilidade do cliente com as funcionalidades do Sametime. Exemplificando, um utilizador que se ligue através de documento de texto compatível com o Sametime, pode comunicar com um utilizador que se ligue à aplicação cliente do Sametime. Um utilizador terá acesso aos serviços Sametime e poderá comunicar com outro utilizador Sametime, ligados no mesmo servidor Lotus Sametime Server, dependendo de:

- Capacidade dos vários clientes;

⁵T.120 é uma recomendação do ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector) que descreve protocolos de comunicação e aplicação, além de serviços com suporte a comunicações multiponto, em tempo-real

⁶Extensible Messaging and Presence Protocol (XMPP) é um protocolo aberto, com uma componente base em XML, que formaliza ao instant messaging e a informação de presença, extensível, no entanto, a outras funcionalidades (Ex. VoIP)

⁷H.323 é uma recomendação do ITU-T (International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector), conjugando variados protocolos com o objectivo de definir sessões de comunicação audiovisuais

- Regras de privacidade definidas pelos utilizadores;
- Regras de privacidade definidas pelo administrador e eventualmente por alguma das aplicações servidor.

O IBM Lotus Sametime Server é formado por três servidores que interagem entre eles:

- *Community* - Disponibiliza os serviços comuns à comunidade, tais como autenticação, IM, e presença;
- *Meeting* - Disponibiliza os serviços relacionados com sessões partilhadas de utilizadores, tais como partilha de ecrã, áudio e vídeo;
- *IBM Lotus Domino* - Disponibiliza os serviços nucleares do Sametime, como o acesso a directórios e autenticação.

Arquitectura Lotus Sametime Client

A aplicação cliente IBM Lotus Sametime tem por base o Java Runtime Environment (JRE), o Eclipse Rich Client Platforma (RCP) e o IBM WebSphere Everyplace Deployment. São apresentados na figura 2.5 os componentes principais do cliente. Os componentes enclausurados pela linha cinzenta, acima do *WebSphere Everyplace Deployment*, são específicos do cliente Lotus Sametime e incluem tanto *plug-ins* públicos como de implementação própria.

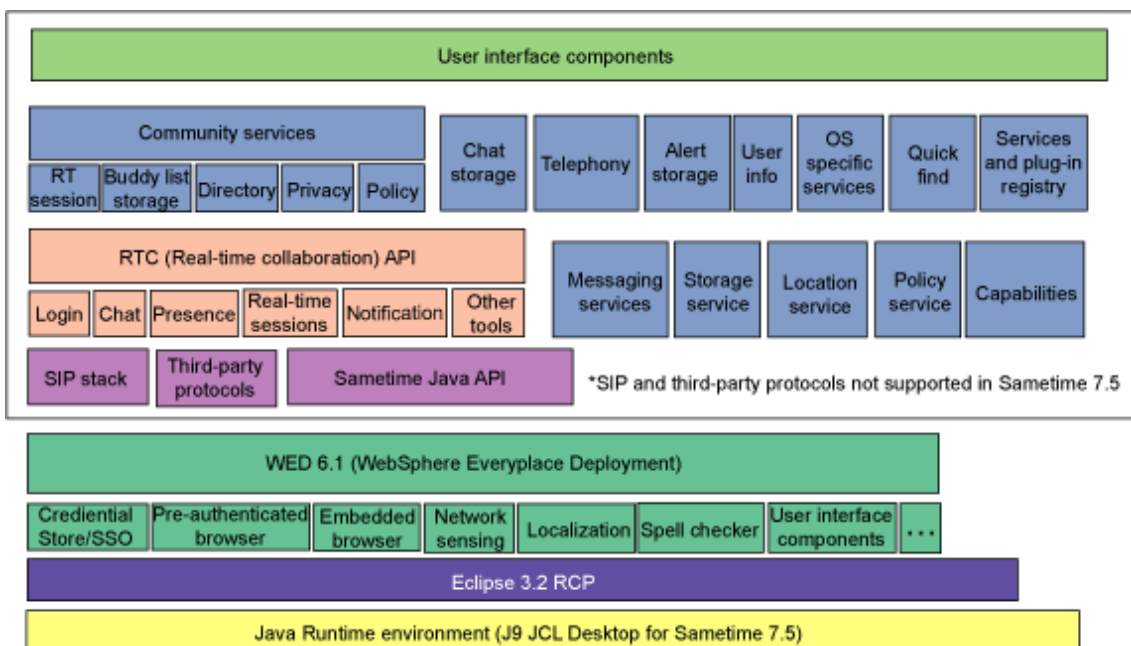


Figura 2.5: Arquitectura IBM Lotus Sametime client

2.2.2.2 Pontos Fortes

Uma das vantagens do IBM Lotus Sametime é o facto de poder ser instalado em vários Sistemas Operativos, passando a ser uma solução disponível a uma leque mais alargado de empresas. Uma outra vantagem é o facto de ser desenvolvido sobre uma plataforma Eclipse, dando a possibilidade de criar *plug-ins* ou de incorporar noutras aplicações.

2.2.2.3 Pontos Fracos

Esta solução aposta na integração com outros sistemas, sendo que, actualmente, muitas empresas correm o IBM Lotus Sametime sobre o Microsoft Exchange. Assim, será a IBM Lotus fica dependente do esforço que a Microsoft deseje efectuar para fazer com que estas empresas substituam o Sametime pelo MOCS.

2.2.3 Jabber XCP

O Jabber Extensible Communications Platform (XCP) [8] é uma plataforma de serviços de presença e mensagens que permite a troca de informações entre várias aplicações, em tempo real. A escalabilidade e extensibilidade são duas das características mais importantes deste sistema, permitindo a inclusão de variadas aplicações. Os protocolos utilizados pelo sistema são públicos e abertos, resultando na variedade de clientes suportados. Este facto resulta na possibilidade de uma qualquer empresa que decida pela implementação deste sistema na sua infra-estrutura, ter a possibilidade de desenvolver aplicações e serviços próprios. As especificações XMPP nucleares do Jabber XCP utilizam *Simple Authentication and Security Layer (SASL)*⁸ e *Transport Layer Security (TLS)*⁹. Apresenta-se, na figura 2.6, uma representação do cliente Jabber MomentIM.

⁸ *Simple Authentication and Security Layer (SASL)* é uma plataforma para autenticação e segurança de dados em protocolos Web.

⁹ *Transport Layer Security (TLS)* é um protocolo criptográfico cujo objectivo é garantir uma comunicação segura na Internet para serviços como email (SMTP), navegação por páginas (HTTP) e outros tipos de transferência de dados.

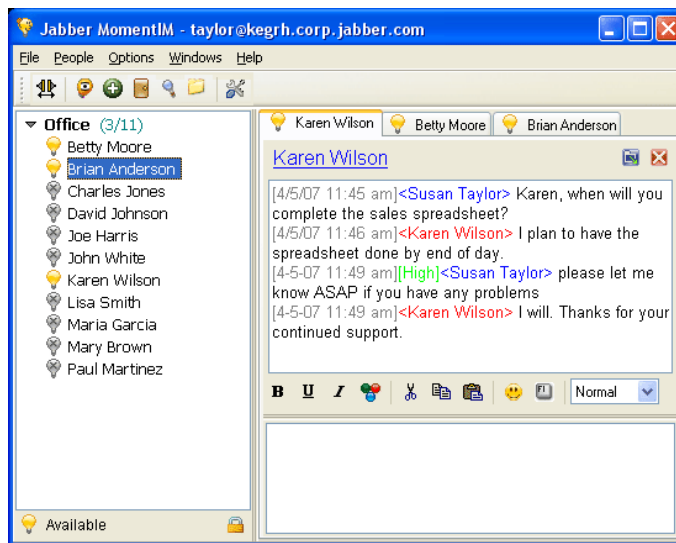


Figura 2.6: Jabber MomentIM

2.2.3.1 Arquitetura

O servidor do Jabber XCP é o núcleo deste software. Encarrega-se da entrega de mensagens, guardar nomes, gerir serviços do gateway, etc. A instalação básica é superficial devido à estrutura por módulos, podendo ser expandida por vários plug-ins que disponibilizam diferentes serviços. Os clientes Jabber, identificados por um *Jabber ID (JID)*, pertencem a um servidor específico. Caso o servidor esteja em baixo, será impossível utilizar estes JID, logo o cliente fica indisponível. O JID identificam não só utilizadores como também servidores, componentes e gateways. Os serviços são módulos instalados no servidor, que permitem funcionalidades tais como transferência de ficheiros, email, sms, conversas multi-utilizador, etc.. Não existe um protocolo proprietário, sendo que as componentes comunicam entre si através do protocolo XMPP. A arquitetura do Jabber XCP é apresentada na figura 2.7.

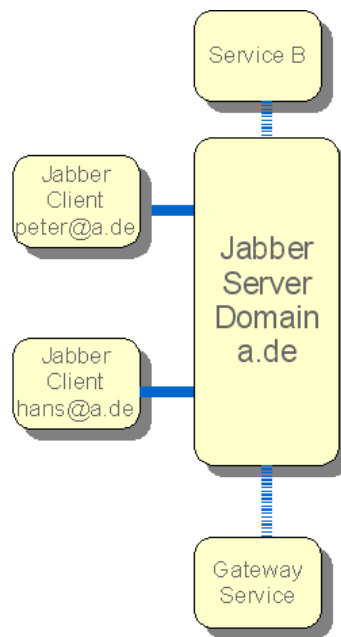


Figura 2.7: Arquitectura Jabber XCP

2.2.3.2 Pontos Fortes

O ponto forte do Jabber XCP é o facto de ser possível a integração com outros clientes de IM tais como AOL IM, ICQ, MSN e o Yahoo IM. Assim, os utilizadores poderão adicionar contactos da empresa e comunicar mesmo que estes não se encontrem, por alguma razão, ligados ao próprio sistema de comunicação da empresa.

2.2.3.3 Pontos Fracos

O Jabber XCP apresenta como ponto fraco o facto de não disponibilizar comunicação áudio e vídeo.

2.2.4 Cisco Unified Communications System

O Cisco Unified Communications System [9] [10] é um sistema, vasto em funcionalidades, de comunicações empresariais, construído sobre uma rede IP. O sistema engloba várias aplicações, permitindo comunicação por voz, dados e vídeo, independentemente do tamanho da organização. Este software apresenta três características principais:

- Plataforma aberta e extensível;
- Aplicações ricas em comunicação multimédia;
- Ferramentas de gestão.

Revisão Bibliográfica

Este sistema tira partido de uma infra-estrutura IP existente, fornecendo suporte a dispositivos, funcionalidades e aplicações voz e vídeo. Suporta os mais relevantes protocolos de sinalização, SIP, *Media Gateway Control Protocol (MGCP)* e H.323, possibilitando ainda a integração com redes de voz e vídeo já existentes na infra-estrutura da organização. A figura 2.8 apresenta o Cisco Unified Communicator, a aplicação cliente deste sistema.

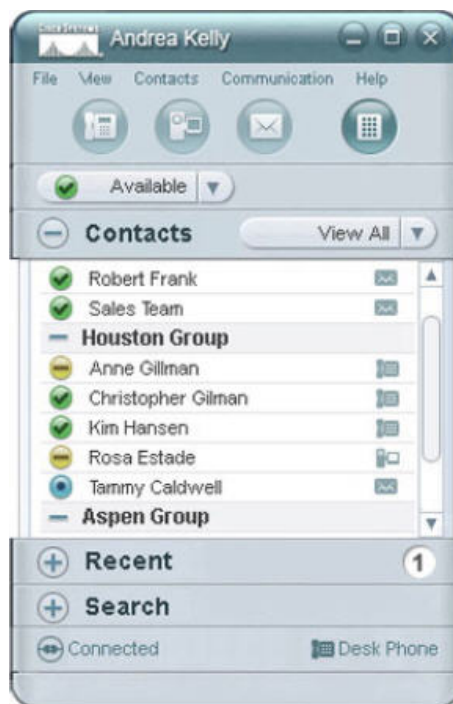


Figura 2.8: Cisco Unified Communicator

2.2.4.1 Arquitectura

A arquitectura a definir para a implementação do Cisco Unified Communications System poderá consoante a organização, dependendo da dimensão, dispersão geográfica, etc.. Contudo, apresentam-se de seguida três modelos indicativos de diferentes implementações, correspondendo a três casos em que as características das organizações variam.

O modelo *Single Site Model*, na figura 2.9 é adequado a organizações de tamanho médio que apenas necessitem de processamento de chamadas, conferência e serviço de mensagens básicos e também funcionalidades de *contact center*, suportando até trinta mil utilizadores. Assim, o modelo *Single Site Model* aplica-se a redes que serão administradas localmente. As chamadas, de curta ou longa distância, são realizadas através da ligação do *gateway* com a Rede Pública de Telefonia Comutada (RTPC)¹⁰. O modelo *Multisite Centralized Call Processing Model*, na figura 2.10, adequa-se a organizações que necessitem de operações distribuídas, ou seja, da qual fazem parte uma sede e outras dependências em diferentes localizações geográficas (Ex. Banco com uma sede e várias dependências locais).

¹⁰Rede Pública de Telefonia Comutada (RTPC) é a rede telefónica mundial, comutada por circuitos, destinada ao serviço telefónico

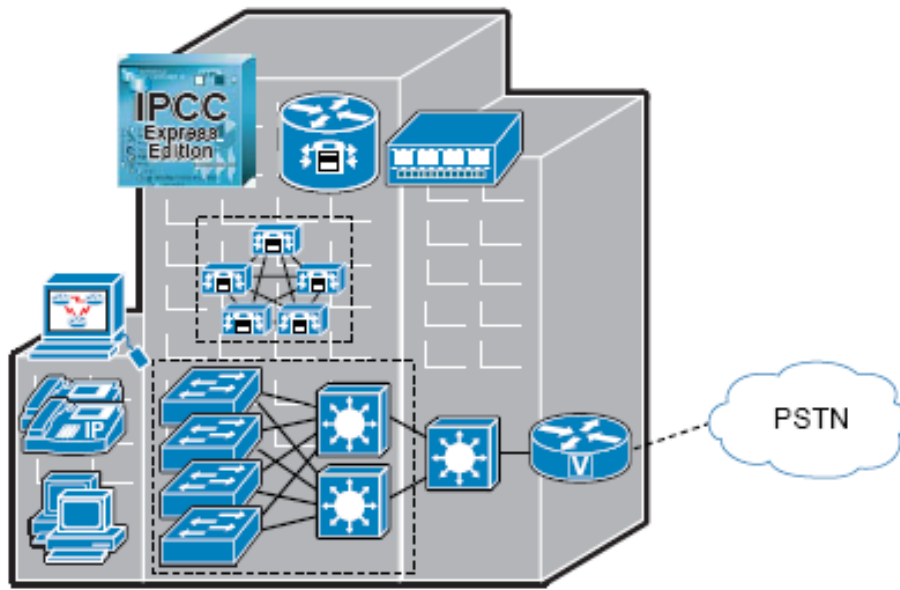


Figura 2.9: Arquitetura Single Site Model

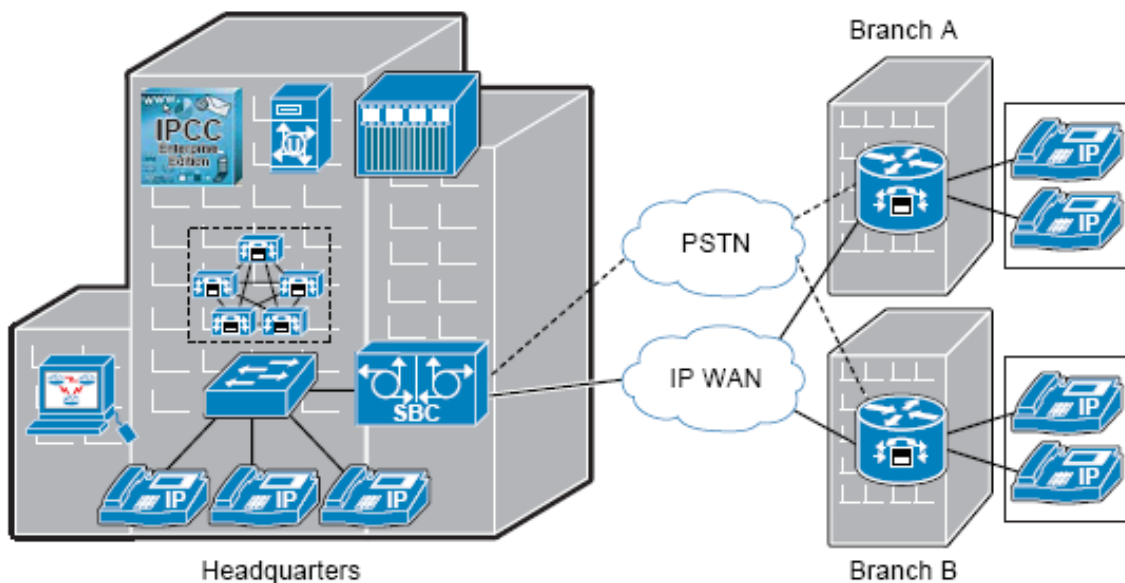


Figura 2.10: Arquitetura Multisite Centralized Call Processing Model

O modelo Multisite Distributed Call Processing Model, na figura 2.11, adequa-se a organizações com populações alargadas e/ou grande número de agências geograficamente dispersas, necessitando de mais do que uma entidade de processamento de chamadas. Neste modelo, cada entidade de processamento de chamadas é construída segundo o *SingleSite Model* ou *Multisite Centralized Call Processing Model*. Grandes empresas de tecnologia, transportes ou ainda logística e distribuições são possíveis candidatos a adoptar este tipo de arquitectura.

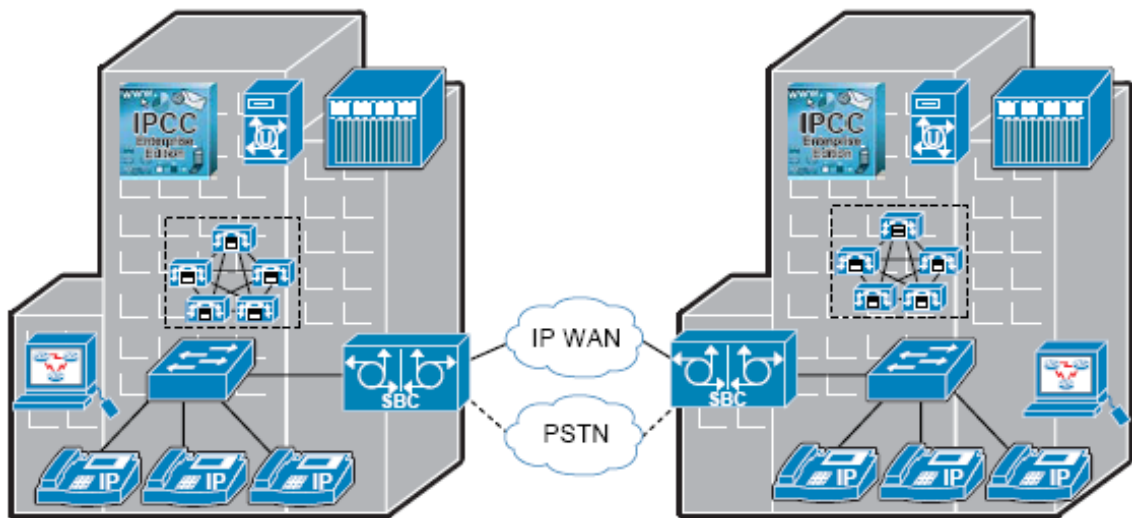


Figura 2.11: Arquitectura Multisite Distributed Call Processing Model

2.2.4.2 Pontos Fortes

Para além do completo leque de funcionalidades que este sistema oferece, a Cisco desenvolve, juntamente com parceiros de tecnologias de ponta nesta área, novos serviços baseados em comunicações IP, apostando na disponibilização de conteúdos inovadores.

2.2.4.3 Pontos Fracos

A solução da Cisco é bastante completa nos serviços que oferece. No entanto, peca por não oferecer uma interface de acesso Web, evitando a instalação do software cliente.

2.2.5 Avaya one-X Desktop Edition

O Avaya one-X Desktop Edition [11] [12], apresentada na figura 2.12, é um terminal SIP que utiliza este protocolo para telefonia, IM empresarial e presença.



Figura 2.12: Avaya one-X Desktop Edition

A aplicação suporta um leque de funcionalidades de telefonia baseado no protocolo SIP e é integrável com o Microsoft Outlook, Lotus Notes e LDAP. Ao contrário do que acontece nos restantes sistemas descritos, a empresa que fornece esta solução baseia as suas ofertas no hardware, sendo possível obter um sistema tal como visível na figura 2.13. Contudo, o presente estudo não irá aprofundar esta solução, descrevendo apenas as soluções fornecidas pelo software oferecido.

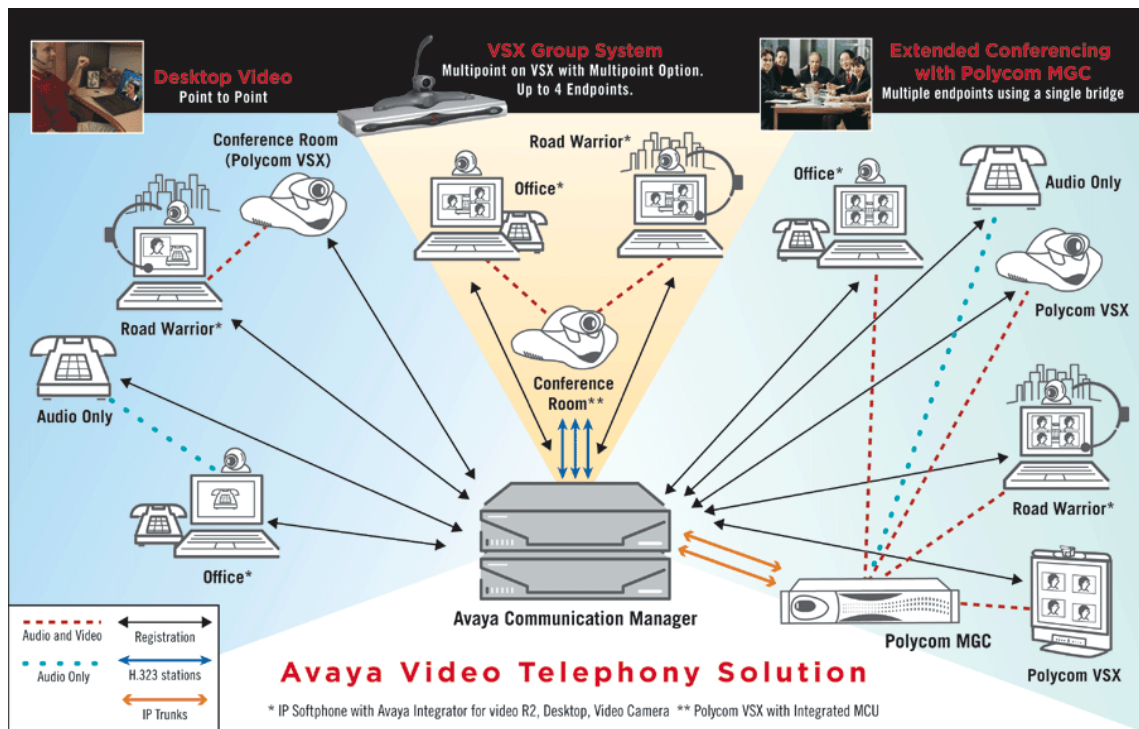


Figura 2.13: Arquitetura Avaya Solution

2.2.5.1 Arquitetura

Assim, a aplicação pode ser implementada de três formas distintas:

- Ligação ponto-a-ponto sem infra-estrutura SIP - este tipo de implementação não necessita de um *proxy* SIP ou servidor de registo. Este tipo de ligação não será considerada para o estudo uma vez que é limitada pela necessidade do utilizador conhecer o endereço IP a contactar, não existindo uma correspondência com nomes;
- Terminal SIP com uma infra-estrutura SIP externa - para este tipo de implementação, a aplicação irá implementar as funcionalidades típicas do protocolo SIP, suportadas pelo servidor SIP existente.
- Terminal SIP com o Avaya SIP Enablement Services e Avaya Communication Manager - este tipo de implementação inclui o servidor SIP Enablement Service, que integra o Avaya Communication Manager. O registo e autenticação dos terminais SIP são feitos neste servidor, que disponibiliza funcionalidades de telefonia aos terminais. O Avaya Communication Manager possibilita a co-existência de dispositivos baseados no protocolo SIP com telefones convencionais H.323, analógicos ou digitais. Disponibiliza ainda mecanismos de segurança nas comunicações entre a aplicação e o servidor.

2.2.5.2 Pontos Fortes

Um dos pontos fortes do sistema apresentado é a interoperabilidade com infra-estruturas baseadas no standard SIP, mais-valia significativa no case de se desejar desenvolver componentes SIP à medida, ou até previamente existentes. A solução, quando implementada com a infra-estrutura SIP disponibilizada pela Avaya, apresenta a capacidade de gerir perfis de utilizadores, que se traduz no arquivo de contactos e manuseamento de listas de acesso.

2.2.5.3 Pontos Fracos

Tal como foi referido, as soluções oferecidas exclusivamente através de software não incluem algumas funcionalidades (i.e. vídeo), ao contrário de alguns concorrentes. Desta forma, as funcionalidades oferecidas ficam, de certa forma, limitadas.

2.2.6 Siemens OpenScape UC

O Siemens OpenScape UC [13] é uma plataforma que engloba um servidor e um conjunto de aplicações de fácil integração com outros sistemas existentes. Esta plataforma disponibiliza serviços como presença, administração, controlo de sessões e outros que poderão facilmente ser incorporados, disponibilizados pelo conjunto de aplicações que o OpenScape UC oferece. Este sistema é modular, podendo ser adicionadas componentes conforme as necessidades da organização. A aplicação cliente do OpenScape UC disponibiliza ao utilizador funcionalidades como presença, conferência e colaboração multimédia, número único para cada utilizador e vários serviços destinados a auxiliar os colaboradores com necessidade de mobilidade. O software encontra-se disponível em três versões diferentes:

- Medium Edition (ME) - solução de um servidor único com capacidade de até 1.000 utilizadores;
- Large Edition (LE) - solução multi-servidor com capacidade até 100.000 utilizadores;
- Hosted Edition (HE) - solução que fornece componentes adicionais, disponibilizando suporte a necessidades específicas dos fornecedores de serviços e empresas de alojamento.

2.2.6.1 Arquitectura

O OpenScape UC Server é um software aberto, construído de raiz, baseado no protocolo SIP e orientado às comunicações unificadas. Possui componentes Web-service o que potencia a sua arquitectura orientada a serviços (SOA¹¹). Esta arquitectura permite que o sistema seja implementado em diferentes tipos de infra-estruturas existentes.

2.2.6.2 Pontos Fortes

O sistema da Siemens disponibiliza vídeo em alta-definição (HD), serviço que nenhum dos outros sistemas oferece.

2.2.6.3 Pontos Fracos

A solução da Siemens é também bastante completa nos serviços que oferece. No entanto, peca por não oferecer uma interface de acesso Web, evitando a instalação do software cliente.

2.3 Oportunidades de Desenvolvimento

Após uma primeira análise dos sistemas apresentados, surge imediatamente um factor que poderá jogar a favor do sistema a desenvolver, constante neste documento: o facto de as soluções descritas pertencerem a grandes empresas e serem soluções *standard*, personalizáveis apenas até um certo ponto, levanta a problemática da não adaptação de uma destas soluções a um qualquer ambiente com as suas especificidades de uma dada empresa. Assim, esta capacidade de poder trabalhar com a empresa cliente, na procura da melhor integração do sistema no seu próprio ambiente, numa espécie de regime de solução “à medida”, é sem dúvida uma mais-valia no sentido de abranger uma maior quantidade de potenciais clientes.

Após uma análise mais profunda, verifica-se que os sistemas apresentados são orientados para *Desktop*. Esta abordagem implica a instalação de software cliente, o que torna o processo mais complexo do que o necessário. O projecto apresenta como uma das suas premissas uma *Interface Web*, facilmente acedida por qualquer dispositivo com acesso à rede, integrado no portal da empresa de forma a poder rapidamente ser acedido pelos seus colaboradores. O facto de estar integrado no portal da empresa garante ainda a vantagem de uma autenticação automática, segundo o *login* que o colaborador efectuou aquando do seu início de sessão.

¹¹Service Oriented Architecture (SOA) é um tipo de arquitectura de software cujo princípio fundamental preconiza que as funcionalidades implementadas pelas aplicações devem ser disponibilizadas na forma de serviços.

2.4 Revisão Tecnológica

O Java e Adobe Flex [14] foram as tecnologias escolhidas para o desenvolvimento da aplicação. Os serviços foram desenvolvidos utilizando o protocolo SIP (Session Initiation Protocol). Outra das tecnologias escolhidas são os *Web Services*. Os serviços serão executados em cima do SIP server da plataforma Oracle Service Delivery Platform (OSDP). Esta plataforma era requisito para o projecto, visto a Novabase e a Oracle serem parceiros tecnológicos. No capítulo seguinte apresentar-se-á esta plataforma, descrevendo a sua arquitectura.

SIP

A medida que o uso da Internet evolui, a comunicação em tempo real tem se tornado a próxima característica principal da comunicação via Internet. O SIP é o padrão de Internet para esse tipo de comunicação. [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] O SIP (Protocolo de Iniciação de Sessão) foi criado pela *Internet Engineering Task Force (IETF)* e publicado como RFC¹² 3261. O SIP é um protocolo de Internet para comunicações ao vivo usado para definir comunicações de vídeo e voz. É um protocolo de sinalização utilizado para criar, modificar e terminar sessões com um ou mais participantes de uma rede IP. Uma sessão pode ser uma chamada telefónica directa de duas vias ou pode ser uma sessão de conferência multimédia com a participação de várias pessoas. O SIP tornou possível uma gama de serviços que pareciam inimagináveis há uns anos atrás: conferências pela Internet, telefonia IP, mensagem instantânea, comunicação de voz e vídeo, colaboração de dados, jogos online, partilha de aplicativos e muito mais. O SIP está para as comunicações em tempo real assim como o HTTP está para a rede e o SMTP está para os E-mails, surgindo cada vez mais como a alavanca principal na aceleração da revolução telefónica IP. O Protocolo SIP é semelhante ao protocolo HTTP, já que tem base em texto, é bastante aberto e flexível. O resultado disso é que já ultrapassou amplamente o padrão tradicional H.323. Suporta também o transporte de qualquer tipo dados nos pacotes que transmite, pelo uso de Mime-Types (Multipurpose Internet Mail Extensions). O SIP funciona numa arquitectura cliente/servidor, e as suas operações envolvem apenas métodos de requisição e respostas, como observado também no HTTP e no *Real Time Streaming Protocol (RTSP)*. Os métodos de requisição do SIP são os seguintes: INVITE, ACK, OPTIONS, BYE, CANCEL, e REGISTER. O comportamento destes métodos é descrito na tabela 2.1.

¹²*Request for Comments (RFC)* é um documento que descreve os padrões de cada protocolo da Internet previamente a serem considerados um padrão.

Tabela 2.1: Métodos de Requisição do SIP

| Nome do Método | Explicação |
|----------------|--|
| INVITE | Indica que o utilizador está a ser convidado para participar numa sessão multimédia. O corpo da mensagem pode conter uma descrição da sessão, utilizando-se o protocolo de descrição da sessão SDP (Session Description Protocol). |
| ACK | Mensagem recebida como resposta final a um INVITE. A requisição ACK pode conter o SDP de descrição da sessão negociada entre ambos os clientes. Se não contiver o SDP, o utilizador chamado pode assumir a descrição dada pelo primeiro INVITE, se houver. |
| OPTIONS | Faz uma pergunta sobre quais métodos e extensões suportados pelo servidor e pelo utilizador descrito no campo de cabeçalho <code>;To:ç</code> . O servidor pode responder a esta pergunta com o conjunto de métodos e extensões suportado pelo utilizador e por ele próprio. |
| BYE | Usado para libertar os recursos associados a uma ligação e forçar a desconexão da mesma. |
| CANCEL | Cancela uma requisição que ainda esteja pendente, ou seja, em andamento. Uma requisição é considerada pendente, se e somente se, não foi atendida com uma resposta final. |
| REGISTER | Um cliente usa este método para registar o 'alias' (apelido) do seu endereço em algum servidor SIP, que, por aceitar registo de utilizadores, chamamos de serviço REGISTRAR. |

Software baseado no contexto

Mesmo que as implementações do SIP tenham sido criadas por empresas focadas em comunicações empresariais, como as que foram descritas anteriormente, existe uma grande curiosidade envolvendo o desenvolvimento de aplicações SIP que são bastante semelhantes a aplicações Web, em oposição à telefonia tradicional. Existem muitos exemplos de aplicações Web que exibem vídeo *streaming* de conteúdos variados para dispositivos móveis ou com implementações SIP em cenários de serviços de emergência. É este o verdadeiro potencial do SIP: a capacidade de criar soluções de software orientadas por eventos, capazes de comunicar com utilizadores onde quer que estejam e quando desejem ser contactados.

Mensagens com o SIP

Como foi dito anteriormente, o SIP é um protocolo que cria uma sessão de multimédia entre dois ou mais agentes utilizadores (*User Agent (UA)*): pontos finais habilitados pelo SIP. O SIP é um protocolo de “encontros”, que suporta a sinal-

ização recebida e permite a comunicação entre dois UA, de formas que a telefonia tradicional não permite. O SIP permite ainda que um UA solicite ou envie informações a outro UA. Um UA pode ser desde um telefone SIP até um dispositivo multimédia, como um dispositivo móvel ou um computador portátil. Com a telefonia SIP surgiu uma alternativa viável ao PBX tradicional. Os sistemas de telefonia SIP oferecem recursos que melhoram a mobilidade e produtividade dos utilizadores, além de permitir uma grande economia nos custos. Essa tecnologia torna obsoleto o hardware com base em PBX.

Java

A linguagem de programação escolhida para o projecto foi Java. Esta escolha deveu-se não só ao facto da familiaridade com a linguagem mas principalmente pelo facto do OCMS suportar a jsr 116 (API de Java), o que logo à partida definiu a linguagem a utilizar.

Adobe Flex

O Adobe Flex [24] é uma colecção de tecnologias para o desenvolvimento e implantação de aplicações multi-plataforma que correm sobre o Flash mas, ao contrário do Flash, o Flex não serve para fazer websites atractivos mas sim aplicações ricas (RIA - Rich Internet Application) que dependam fortemente do lado servidor. Devido à sua arquitectura, o Flex pode correr em qualquer servidor HTTP e ser usado em conjunto com qualquer linguagem programática usada do lado do servidor. A escolha desta ferramenta para o desenvolvimento da aplicação deve-se aos seguintes motivos:

- Relação do Flex com Java - Um dos desafios da introdução de novas tecnologias está relacionado com a curva de aprendizagem. A semelhança das javascript e java, com o actionscript e do MXML com html e xml permite que esta curva seja menos acentuada, permitindo a um utilizador familiarizado com Java uma rápida adaptação ao Flex.
- Processo de desenvolvimento semelhante ao do Java - Tal como no java, onde são criadas classes (lógica de negócio, comunicação com base de dados, etc.), também no Flex qualquer aplicação é constituída por classes de ActionScript (interface, comunicação com o middleware, etc.). Outra semelhança entre as duas tecnologias é o facto de ambas serem executadas numa VM (máquina

virtual), após compilação. Assim, é possível utilizar o mesmo script Ant para compilar os códigos desenvolvidos quer em Java, quer em Flex.

- Facilidade de desenvolvimento do Flex - Através dos componentes existentes no Flex (botões, árvores, etc.) e das funcionalidades que os acompanham (ordenação, etc.), não há necessidade de implementar alguns métodos que sejam úteis uma vez que o Flex já os disponibiliza. Também importante é o facto de, ao contrário do que acontece com as páginas JSP¹³, o que é criado em Flex é uma aplicação e não um conjunto de páginas ligadas entre si. Uma aplicação com maiores semelhanças à de uma aplicação *Desktop*, com um ambiente gráfico cativante e funcionalidades poderosas.

Web Services

Uma outra tecnologia a utilizar no projecto são os Web Services. Os Web Services são uma solução utilizada na integração de sistemas e na comunicação entre diversas aplicações. Permitem às aplicações enviar e receber dados em formato XML. Em outras palavras, são uma colecção de protocolos e standards usados na troca de dados entre aplicações ou sistemas. Aplicações de software escritos em várias linguagens de programação e a correr em diferentes plataformas podem usar Web services para trocar dados através de redes informáticas como a internet de modo similar à troca de informações entre processos de um computador. Esta tecnologia será utilizada na integração da solução com o NB.Mobile, descrito no próximo capítulo.

2.5 Conclusão

Este capítulo permite concluir que existe uma grande e completa variedade de soluções disponíveis, oferecidas pelas mais variadas empresas de renome. Apesar do desafio do desenvolvimento de um sistema que possa concorrer com os apresentados ser imenso, foram encontradas algumas oportunidades de desenvolvimento: capacidade de uma maior customização e adaptação caso-a-caso e a *Interface Web*. A revisão tecnológica das soluções existentes e das possibilidades existentes aliada à pré-definição dos objectivos e da opção por uma *interface Web*, levou às decisões indicadas neste capítulo.

¹³Java Server Pages (JSP) é uma tecnologia utilizada no desenvolvimento de aplicações para Web

Revisão Bibliográfica

Capítulo 3

Sip Web Client

Este capítulo começa por fazer uma apresentação do problema a resolver, definindo o conceito de Comunicações Unificadas e justificando, estatisticamente, a sua importância no contexto empresarial. Será ainda descrita a solução encontrada para a implementação das Comunicações Unificadas, suas funcionalidades e arquitectura de alto-nível.

3.1 Introdução

Actualmente, as Comunicações Unificadas (CU) são uma das áreas de maior interesse no contexto empresarial. Definiu-se, no âmbito deste estudo, CU como sendo um sistema de comunicações dotado da capacidade de presença, que integra telefone, desktop, e aplicações empresariais, com o objectivo de proporcionar uma experiência unificada ao utilizador e interligar eficientemente desktop e processos de negócio. Em Maio de 2008, foi realizado um inquérito Web a cerca de 800 membros de dois grupos de utilizadores da Nortel¹. [25] Quando questionados acerca do seu interesse em implementar uma solução de CU na sua organização, comparativamente com há um ano atrás, demonstrou que 58% dos inquiridos se encontravam mais interessados ou substancialmente mais interessados na implementação de uma solução de comunicações unificadas do que estariam (ver figura 3.1).

¹A Nortel é uma empresa líder na implementação de soluções de comunicação no mercado Norte Americano



Figura 3.1: Avaliação da predisposição para a implementação de CU

O aumento do interesse dos inquiridos torna-se particularmente importante quando se constata que apenas 8% afirmam considerar-se incluídos entre os primeiros a implementar novas tecnologias. Assim, 84% dos inquiridos incluem-se num intervalo intermédio: 36% assumiram preferir adoptar novas tecnologias numa fase inicial, com tendência para esperar de forma a verificar possíveis problemas que outros poderão ter antes da sua decisão de implementação; 48% assumiram preferir esperar que uma nova tecnologia se torne comumente aceite, antes de decidir a sua implementação. As CU estão a caminho de se tornarem parte integrante do planeamento estrutural de qualquer organização tradicional de TI. De facto, dos inquiridos que foram capazes de especificar um intervalo temporal, 78% indicaram já ter implementado ou planeado implementar um sistema de CU num prazo de 2 anos, apesar de vários desafios tais como orçamentos apertados e complexos processos internos de tomada de decisões.

Benefícios das comunicações unificadas

Quando inquiridos acerca dos três principais benefícios que a implementação de um sistema de CU traria à sua empresa, a opinião prevalecente foi a de que os principais benefícios se prenderiam com o “aumento da produtividade e capacidade de melhor servir o cliente”. Globalmente, o potencial benefício que mais inquiridos apontaram (praticamente três quartos da amostra) foi o aumento da produtividade da equipa de trabalho através da melhoria das comunicações (Figura 3.2).



Figura 3.2: Resultado da avaliação dos três principais benefícios da implementação de CU

Em relação aos três principais motivos para a implementação de um sistema de CU, mais de metade dos inquiridos (55%) apontou a “melhoria da colaboração e produtividade entre colaboradores, clientes e fornecedores”, seguido de perto pela “melhoria de serviço ao cliente” e “aumento da mobilidade dos colaboradores” (ver figura 3.3). O aumento da produtividade e os benefícios relativos à capacidade de resposta originam, indirectamente, uma redução de custos e a redução do tempo gasto na concretização de negócios pois garante uma maior eficiência nos processos de trabalho.

Sip Web Client



Figura 3.3: Resultado da avaliação dos três principais motivos para a implementação de CU

Tal como as figuras 3.2 e 3.3 reflectem, os benefícios potenciais que os inquiridos identificam giram em torno da ideia de que a integração de formas díspares de comunicação irá promover a capacidade de um colaborador em comunicar eficientemente com os demais colegas e clientes. Com a utilização de CU, os colaboradores conseguem rapidamente fornecer-se com informação relevante que irá aumentar a rapidez e qualidade da sua capacidade de resposta. Segundo o mesmo estudo, perguntou-se ainda aos inquiridos quais as áreas em que julgavam ser de maior prioridade a implementação de um sistema CU. Citado por 85% da amostra, a colaboração interna foi a área que mais respostas abrangeu, seguido pelas aplicações de relação com o cliente, com 34%. Podendo não ser uma decisão fácil, a de investir em comunicações mais rápidas, fáceis e eficientes, é inquestionável que os benefícios subjacentes iriam melhorar os processos de negócio e acelerar o *workflow*, permitindo uma evolução no desempenho individual e consequentemente um crescimento da organização.

O Factor Mobilidade

Os benefícios das CU tornam-se particularmente atractivos com a crescente necessidade da mobilidade da força de trabalho de uma empresa, o que possibilita a

certos grupos de colaboradores um contacto mais próximo com os clientes, colaboradores e processos. Caso os utilizadores, fossem obrigados a abdicar o acesso a determinada informação e capacidades comunicacionais, de forma a estar em contacto directo com os processos e pessoas que se encontram sob sua alçada, certamente que a situação não se mostraria vantajosa. Desta forma, a mobilidade da força de trabalho, potenciada com a proliferação de redes Wi-Fi e 3G e com a cada vez maior implementação no mercado de smartphones é um dos grandes pontos fortes das CU. Do total da amostra, 63% dos inquiridos citaram a “simplificação da gestão de múltiplas formas de comunicação e caixas de correio” como uma das três mais prementes necessidades de comunicação, de seguido de perto por outras duas: “capacidade melhorada de integração dos colaboradores à distância ou com necessidades móveis”, com 62%; “possibilidade de acesso a informação crítica a partir de múltiplas localizações e de múltiplos dispositivos”, com 59%. As respostas obtidas apontam para uma tendência de mobilidade do utilizador, a par de funcionalidades como a capacidade de acesso informacional independente de plataformas computacionais e redes, bem como de localização e estado, confirmando a necessidade de comunicações unificadas.

Integração com o ambiente de trabalho

O inquérito revelou ainda que a população em causa não vê as CU como um sistema isolado uma vez que o ambiente computacional e de desktop é integrado com a infra-estrutura de comunicações. Quando inquiridos sobre estas funções, a esmagadora maioria, 93%, considerou importante ou muito importante a integração com um ambiente Microsoft.

Integração de TI e Standards

Além de possíveis dificuldades orçamentais na implementação de um sistema de CU, os maiores desafios estão relacionados com questões técnicas acerca da integração das funcionalidades de CU com a estrutura de TI existente, bem como perceber quais as decisões de integração correctas dentro da organização. Em relação a esta questão, 38% dos inquiridos apontaram a “prova de interoperabilidade com o ambiente TI existente” como um dos três maiores desafios. Separados por apenas três pontos percentuais encontram-se factores tais como “processos complexos internos de tomada de decisão”, com 36%, “necessidade de um melhor esclarecimento acerca de implicações de segurança”, com 34% e, finalmente, “a necessidade de alterações à rede de dados” para uma implementação bem sucedida de um sistema CU, com 33%. A grande maioria da amostra considerou “importante” (38%) ou mesmo

“muito importante” (46%) o facto de a solução de CU a implementar ser baseada em standards abertos. No que diz respeito à possível alteração da rede de dados existente na organização de cada inquirido, mais de metade (56%) não encaram como um problema o facto de vir a alterar o seu design de forma a suportar as aplicações CU. Apenas 17% dos inquiridos consideram não ser necessária qualquer alteração à rede de dados. A percepção correcta acerca da necessidade de eventuais alterações na rede existente nas empresas, para além dos custos na escolha e aquisição das ferramentas específicas de CU, revelam um outro desafio identificado pelos inquiridos: dificuldades orçamentais.

Orçamento

De facto, 45% dos inquiridos identificaram orçamentos insuficientes para projectos de CU como o maior desafio à implementação dos mesmos. A economia actual atravessa uma fase de crescimento lento e, como tal, as empresas procuram projectos que lhes permitam retornos a curto prazo. Deve-se também considerar a existência de outros projectos a competir pelo investimento das empresas de TI tais como as novas capacidades da Web 2.0, evoluções nas tecnologias relacionadas com a segurança, bem como nas infra-estruturas de redes.

3.2 Análise do Problema

A tema central a que se dedica este documento é, como já foi dito, as comunicações unificadas. Mas, de facto, em que medida é que uma solução para este problema garante vantagens significativas às empresas?

Os sistemas de comunicação estão mais complexos do que nunca. Os colaboradores utilizam, no dia-a-dia, diversas formas de comunicação: voz, videoconferência, *voicemail*, mensagens instantâneas, e-mail, mensagens de texto ou fax. Às diferentes formas de comunicação estão associadas várias “identidades de comunicação”. Possuem uma identificação para o e-mail, uma aplicação para comunicação por IM, e uma variedade de números: do escritório, do dispositivo móvel, dos fax, etc.. Adicionalmente, é possível ainda constatar que nunca existiram tantas formas de comunicação e com tanta complexidade. Assim, a perda de produtividade diária no trabalho torna-se evidente, uma desvantagem numa época em que a velocidade na troca de informações e na tomada de decisões pode significar a diferença entre o sucesso e o fracasso no mercado.

As CU podem aumentar a qualidade das interacções de negócios, possibilitando a todos os utilizadores, directores ou colaboradores em geral, a capacidade de simplificar, integrar e controlar todos os aspectos da comunicação. Por outras palavras,

uma forma mais eficiente e produtiva de trabalhar.

Simplificação

É importante reconhecer que as CU não se referem a aplicações ou recursos isolados. Reúnem um conjunto de funcionalidades que resulta numa experiência ao mesmo tempo mais simples e mais integrada, como por exemplo um único portal Web, de fácil utilização, possibilitando ao utilizador um acesso a várias formas de comunicação - mensagens, conferências, etc., independentemente da rede ou do dispositivo utilizados.

Até recentemente, a comunicação por diferentes meios exigia a troca entre aplicações, obrigando o utilizador ao *login/logout* sucessivos. Através das CU, os utilizadores têm a possibilidade de interagir sem qualquer interrupção. Podem receber e iniciar diversas formas de comunicação: chamadas simples, emails, sessões multimédia de Web e chamadas de videoconferência, *voicemail*, IM e fax, através de um único dispositivo.

As aplicações de CU desenvolvidas em padrões do mercado como o SIP, permitem que os utilizadores transitem facilmente e de forma transparente de um meio de comunicação para outro.

Integração

As CU melhoram também a acessibilidade e tornam fácil, para outros colaboradores, encontrar os funcionários da empresa. É possível, por exemplo, transformar dispositivos móveis em extensões dos telefones fixos do escritório - imediatamente, o dispositivo móvel passa a contar com os principais recursos de telefonia IP disponíveis no escritório. Um colaborador pode, assim, ser encontrado através de um único número, pode acessar as listas de contactos do escritório e pode encaminhar chamadas pela rede da empresa, estando ou não no seu local habitual de trabalho. Pode ainda utilizar recursos avançados como chamadas em conferência com vários participantes, transferência de chamadas, etc..

Controle

“Gestão de Presença” e SIP são a base do controlo disponível e permitem que uma empresa disponibilize informações actualizadas sobre os utilizadores finais para a comunidade interna (e potencialmente, externa - para parceiros de negócios e clientes). Com a presença, as escolhas que os utilizadores fazem em relação à sua própria disponibilidade e às suas informações de contactos são visualizadas em agendas *on-line* que possuem regras próprias e que podem ser acedidas por outros colaboradores,

permitindo assim uma comunicação eficaz.

Vantagem Competitiva

O impacto das Comunicações Unificadas pode ser significativo e de grande abrangência. De acordo com uma recente pesquisa realizada pelo *Yankee Group*², as empresas que adoptam as CU têm alcançado melhorias de dois algarismos na sua produtividade. Com uma comunicação empresarial mais eficiente, a colaboração e a velocidade de resposta aumentam. De uma forma geral, as CU ajudam as organizações a serem mais ágeis e a acelerarem o processo de inovação, a resolução de problemas e a tomada de decisões. Acima de tudo, a comunicação transforma-se, de fonte de complexidade em poderosa vantagem competitiva.

Sendo um projecto ambicioso, cujo objectivo final é fornecer uma solução capaz de concorrer com as alternativas existentes no mercado, é de salientar que as perspectivas de desenvolvimento enumeradas no capítulo 5 terão um papel preponderante na construção de uma solução realmente capaz de competir com os sistemas existentes.

Apresenta-se de seguida o diagrama de casos de utilização (Figura 3.4), onde se prevêem as principais funcionalidades e/ou requisitos que constam dos objectivos do presente projecto. É importante referir que o objectivo deste diagrama é dar uma visão geral dos requisitos do sistema.

²O Yankee Group é uma empresa pioneira em pesquisa e consultoria tecnológica

Sip Web Client

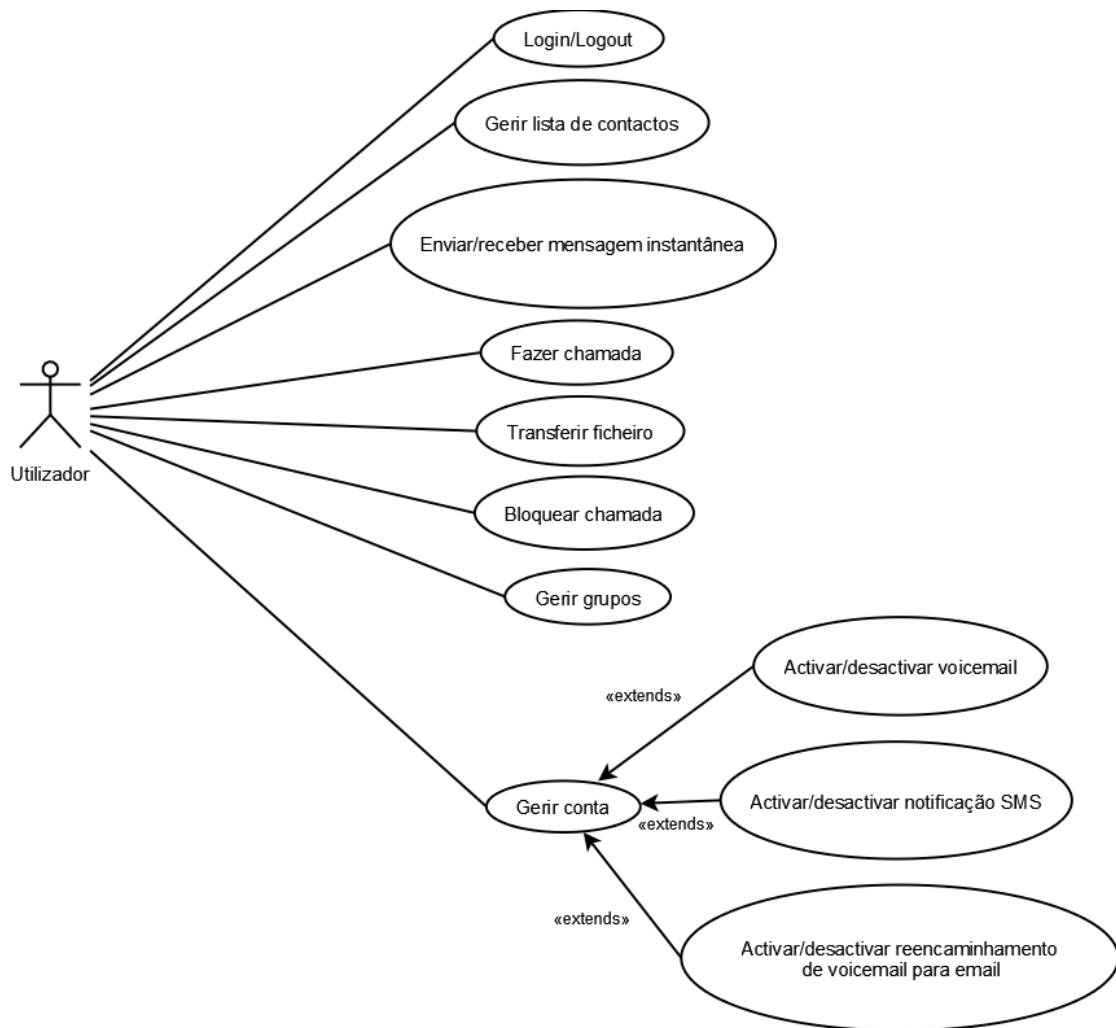


Figura 3.4: Diagrama de Casos de Uso

3.3 Arquitectura de Alto Nível

O arquitectura de alto nível encontra-se representada na figura 3.5.

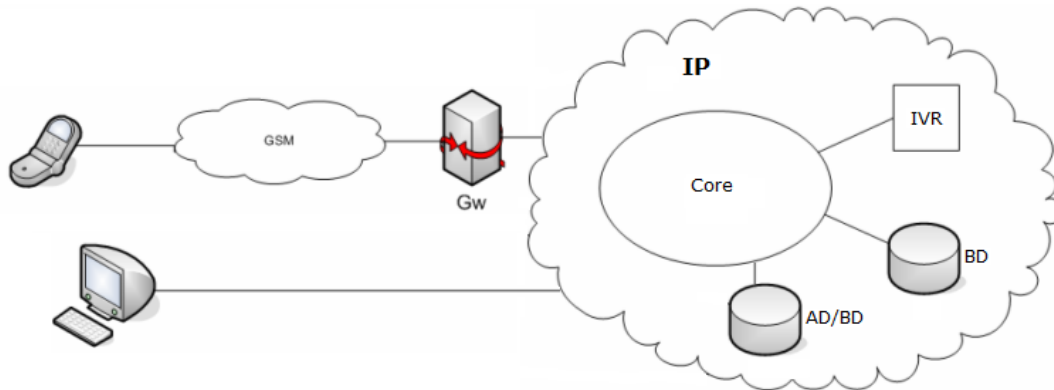


Figura 3.5: Diagrama Geral da Arquitectura

É possível observar quais são os componentes principais na arquitectura do sistema. Eles são os *gateways*, o chamado *Core*, o *Interactive Voice Response (IVR)*, uma base de dados e o repositório de contactos da empresa (AD ou base de dados). Os *gateways* são os encarregados de abstrair as redes do core da solução, i.e., fazem a tradução das mensagens que entram no núcleo do sistema e das que saem. O *Core*, é o núcleo da aplicação, é onde se encontram a correr os serviços do Sip Web Client (SWC) e a plataforma que mais à frente serão descritos. O IVR corresponde ao servidor de *voicemail* e a base de dados onde serão gravadas todas as configurações e parametrizações realizadas pelos utilizadores da plataforma. Existe ainda o repositório de contactos da empresa, onde a informação acerca dos contactos é guardada.

3.4 Conclusão

As Comunicações Unificadas têm vindo a revelar-se claramente uma das prioridades das empresas, de forma a colmatar a lacuna revelada pela necessidade de os utilizadores trabalharem de forma mais colaborativa com os seus colegas internos, com uma mobilidade cada vez maior. O SIP é um protocolo que permite o desenvolvimento de serviços capazes de colmatar estas necessidades, através de uma aplicação global a nível empresarial. Desta forma, poderá ser evitada a criação de interfaces, listas de contacto electrónicas, e formas de contacto redundantes, levando a uma organização eficazmente interligada.

Capítulo 4

Implementação

Este capítulo começa por descrever os componentes da arquitectura da solução apresentada no capítulo anterior. Descreve ainda os módulos em que a aplicação se divide, bem como os serviços que oferece.

4.1 Arquitectura

De acordo com a figura 3.5 apresentada no capítulo anterior, descrevem-se os componentes identificados, nomeadamente: “Gateways”, “Núcleo do Sistema (*Core*)”, “IVR” e “Base de Dados”.

4.1.1 Gateways

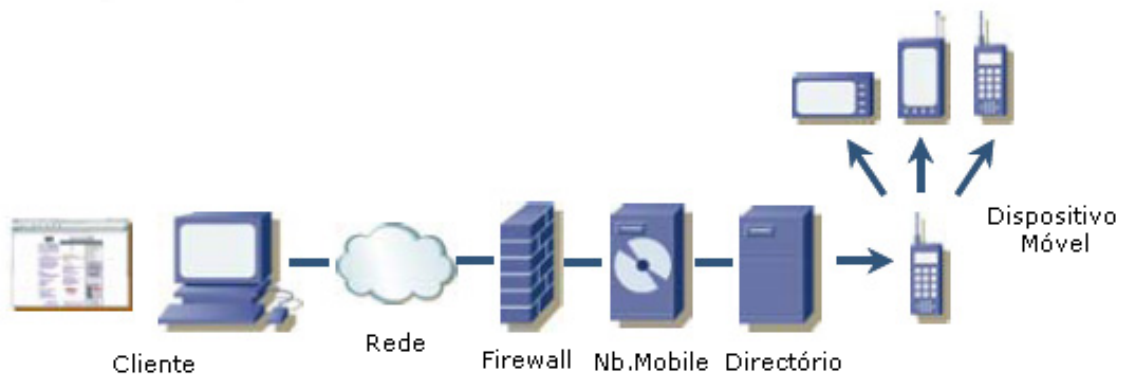
Cisco Unified Communications Manager

O *Cisco Unified Communications Manager (CUCM)* é uma solução de processamento de chamadas de telefonia IP para empresas. O CUCM estende os recursos da telefonia empresarial para dispositivos de rede de telefonia em pacote, como telefones IP, dispositivos de processamento de multimédia, *gateway* de VoIP e aplicações multimédia.

Através da interface para criar SIP trunks, é possível estabelecer uma ligação directa entre o sistema instalado nas instalações da Novabase e o *core* da aplicação. Desta forma, aproveitando os gateways associados ao CUCM da Novabase, consegue-se simular um ambiente mais realista.

NB.Mobile

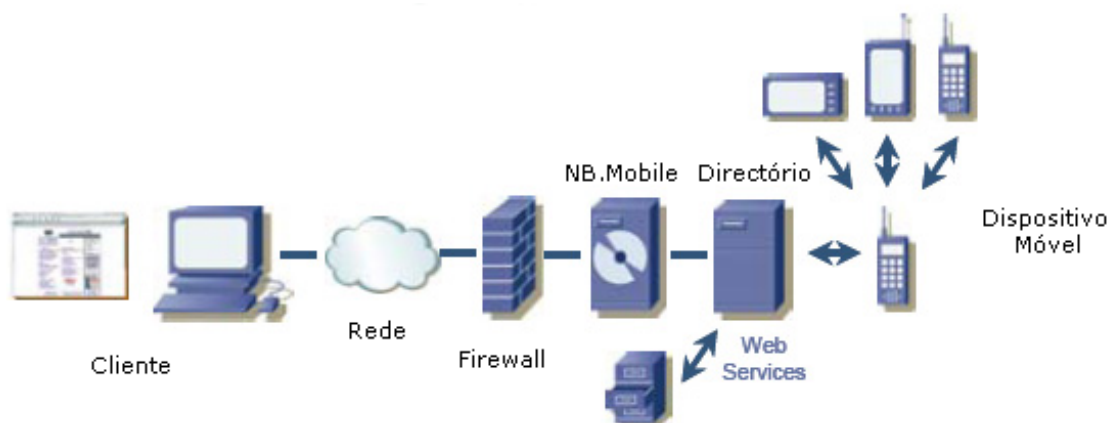
NB.Mobile é uma solução da Novabase Advanced Custom Development (ACD), e consiste numa plataforma de envio, recepção de mensagens e de parametrização de serviços, cujo principal objectivo é estar integrada com Sistemas de Negócio corporativos. No entanto poderá funcionar como plataforma *stand-alone*, continuando a tirar partido das funcionalidades disponibilizadas e das suas mais valias. A plataforma disponibiliza três tipos de serviços: Alertas e Notificações SMS (figura 4.1), Processamento de Pedidos SMS (figura 4.2), Broadcast de Mensagens SMS (figura 4.3).



- ◆ Parametrização das mensagens
- ◆ Geração de Alertas e Notificações
- ◆ Calendarização e Prioritização dos Envios
- ◆ Possibilidade de Envio/Divisão Automática de Mensagens Longas
- ◆ Processamento, Envio e Monitorização das Mensagens

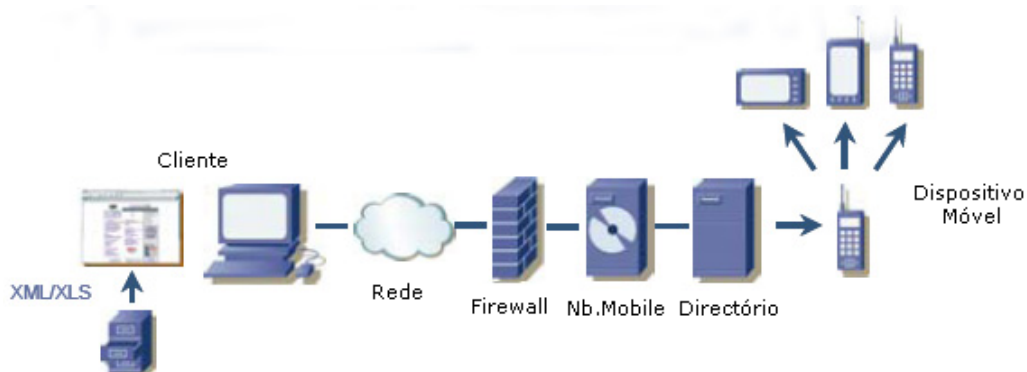
Figura 4.1: Serviço de Alertas e Notificações SMS do NB.Mobile

Implementação



- ◆ Parametrização de Serviços
- ◆ Recepção do Pedido SMS
- ◆ Fila de Entrada de Pedidos
- ◆ Análise Sintáctica do Pedido
- ◆ Validação de Utilizadores Registados
- ◆ Processamento (Web Service) e Envio da resposta SMS
- ◆ Monitorização dos Pedidos

Figura 4.2: Serviço de Processamento de Pedidos do NB.Mobile



- ◆ Carregamento de ficheiros de mensagens (XML ou XLS)
- ◆ Envio de mensagens em larga escala
- ◆ Monitorização das mensagens

Figura 4.3: Broadcast de Mensagens SMS

O NB.Mobile permite, de uma forma simples e integrada, criar e disponibilizar serviços de valor acrescentado aos utilizadores finais, independentemente de onde estes estejam. Através dos *Web Services* disponibilizados, o NB.Mobile pode ser usado como plataforma de integração de todos os Sistemas de Negócio para o envio e recepção de SMS, de uma forma rápida e transparente.

Implementação

O NB.Mobile foi o elemento que permitiu a comunicação do núcleo do sistema com os terminais através do envio de mensagens SMS.

4.1.2 Núcleo do Sistema

O núcleo do sistema é constituído pela Oracle Service Delivery Platform (OSDP).

Oracle Service Delivery Platform

A OSDP é uma plataforma desenhada para a criação de serviços de telecomunicações sobre redes IP. Esta plataforma estende a família de produtos da Oracle Fusion Middleware, para incluir um ambiente de desenvolvimento, implantação (*deployment*) e gestão, baseado na tecnologia JEE (Java Enterprise Edition), que possa acomodar a introdução de novos serviços de telecomunicações (Figura 4.4).

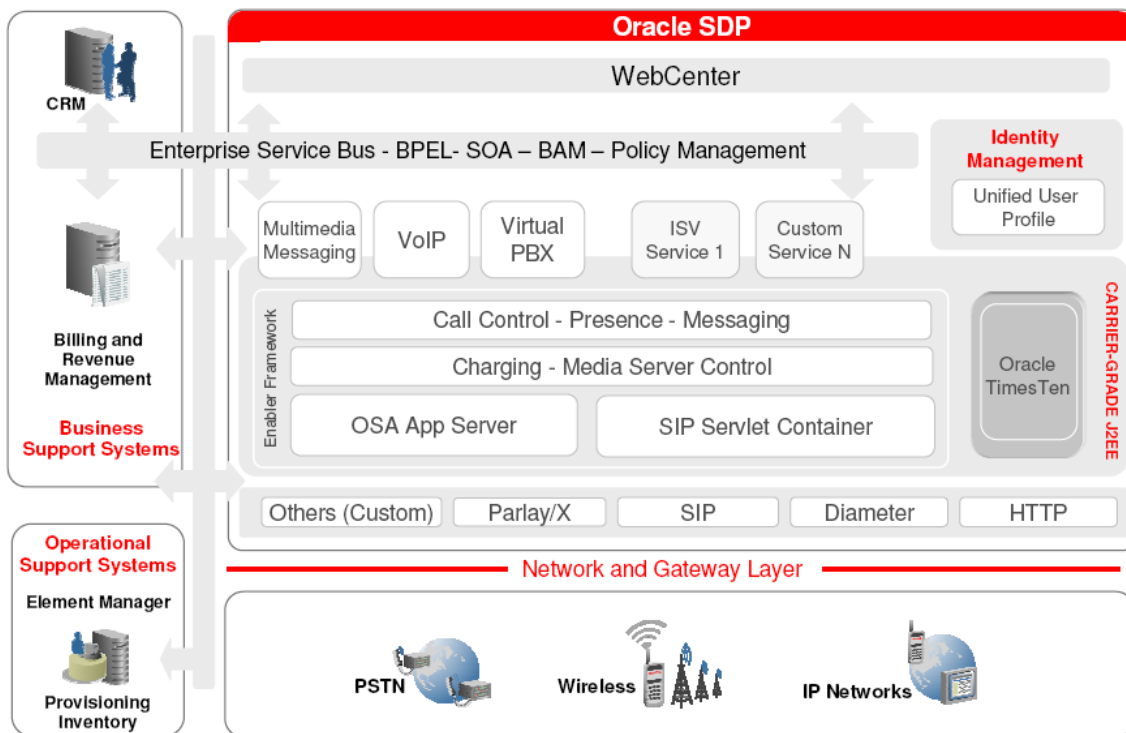


Figura 4.4: Arquitectura da Oracle Service Delivery Platform

Dentro das principais características da OSDP encontram-se:

1. Um ambiente de execução *carrier-grade* para serviços que acedem às redes tradicionais tal como a redes IP;
2. *Enablers* e uma *Enabler Framework* que permitem o encapsulamento de componentes chaves que são críticos para a implantação do serviço;

3. Componentes que introduzem os princípios da arquitectura SOA (*Service Oriented Architecture*) para o contexto da SDP (*Service Delivery Platform*);
4. Um *gateway* de serviços que permite o acesso controlado a recursos de rede críticos;
5. Unificação dos perfis dos utilizadores que proporciona informação unificada à camada de serviço e ao ambiente de execução;
6. Serviços *out-of-the-box* criados segundo os standards utilizados na plataforma.

A SDP [26] permite alargar os horizontes da rede, para uma maior quantidade de serviços e programadores, sem sacrificar a gestão, segurança e controlo necessários para fornecer serviços com a qualidade de serviço que as operadoras demandam.

Esta plataforma tem uma arquitectura baseada em camadas onde a complexidade de camadas inferiores pode ser abstraída para componentes que assentam sobre as mesmas. Este tipo de abordagem traz muitos benefícios para uma equipa de desenvolvimento, incluído portabilidade entre várias plataformas ou sistemas que apresentem funcionalidades similares, adaptação e migração rápidas para novas tecnologias. A OSDP proporciona este tipo de mentalidade no domínio do desenvolvimento de serviços através dos conceitos dos *enablers* e da *enabler framework*.

Os *enablers* são blocos de código que fornecem uma API (via Java ou *Web service*) e isolam o utilizador das complexidades das redes ou camadas inferiores. Os *enablers* são a chave fundamental para a estratégia de adaptação rápida a mudanças tecnológicas e para a expansão do domínio de trabalho das equipas de desenvolvimento que fazem aplicações centradas na rede. Na Oracle SDP, os *enablers* permitem as seguintes características e benefícios:

1. Abstracção das tecnologias e opções tomadas em camadas inferiores da rede. Como resultado desta abstracção consegue-se uma migração e integração ao nível de rede, sem necessidade de trocar o funcionamento da plataforma, mas com a troca de pequenos blocos de código que servem de *drivers* entre a plataforma e estas redes.

2. Suporte para a integração de serviços baseado em API's. Através do suporte de um grande número de API's, os *enablers* permitem variados cenários de integração (*in-house* ou *3rd parties*). Isto proporciona uma maior flexibilidade aquando de decisões sobre quem deverá implementar certas funcionalidades, se a própria equipa de desenvolvimento ou outras equipas parceiras ou contratadas em *outsourcing*.

3. Integração com Operations Support Systems/Business Support System (OSS/BSS) muito mais simples. Com o fornecimento deste tipo de *enablers*, as operadoras podem consolidar e partilhar sistemas OSS/BSS entre múltiplas plataformas. Este tipo de consolidação é crítica na convergência entre redes fixa, móvel e IP, tema de um dos futuros desenvolvimentos da aplicação.

A Oracle SDP inclui alguns *enablers out-of-the-box*, que incluem todas as características mencionadas anteriormente. Eles são:

1. SIP Servlet Container

O SIP Servlet Container implementa o modelo de programação dos SIP Servlets, definido pela Java Community Process (JSRs 116 [29] e 289 [31]). O SIP Servlet é um modelo de programação comparável com o modelo de pergunta/resposta dos HTTP Servlets. De facto, os HTTP Servlets serviram como inspiração para o modelo de programação dos SIP Servlets. Este *enabler* fornece vários componentes SIP: um stateless Proxy server [34], um SIP Registrar [34], um SIP Location server, um STUN server [32] e um ENUM server [33]. Por último, uma outra característica única no SIP Servlet container é o facto de este se integrar com uma grande variedade de JEE Application Servers, como o JBoss e o Oracle AS.

2. Call Control Enabler

O Call Control Enabler fornece API's Java e web services para diferentes cenários de controlo de chamadas, como o Third Party Call Control (3pcc). Devido às diversas API's que este *enabler* fornece, é possível que empresas de TI criem aplicações, sem ter de perceber os detalhes de sinalização que existem por detrás do estabelecimento e gestão duma chamada (ex. através da invocação de um *Web service*).

3. Presence Enabler

O Presence Enabler da SDP realiza duas funções principais. A primeira é responsável por adicionar informação de presença, vinda de múltiplas fontes, de uma forma persistente e escalável. Isto é muito atractivo, quando se quer, por exemplo, obter um resumo do estado de todos os dispositivos associados a um determinado utilizador sem ter de questioná-los de forma individual. Este *enabler* utiliza API's baseadas em Java e em *Web services* para permitir este tipo de funcionalidades. Devido ao grande dinamismo que a informação de presença apresenta, o servidor de presença é capaz de fazer a actualização da informação de forma quase instantânea. Como segunda funcionalidade, o *presence enabler* permite obter informação de presença através de Pedido-Resposta ou actualizar através do mecanismo Subscrição-Notificação.

4. Media Server Control

A capacidade de suportar media é muito importante num grande número de aplicações relacionadas com a telefonia. Por exemplo, em aplicações onde se necessita estabelecer conferências entre diversos utilizadores ou quando se precisa obter as teclas

pressionadas, é necessária a intervenção de um *media server*. O *enabler* Media Server Control permite resolver o problema de não existir um só standard nesta indústria, proporcionando os drivers necessários para assim “esconder” as diferenças existentes entre as diversas tecnologias utilizadas.

5. Messaging Enabler

O Messaging Enabler permite a troca de mensagens do tipo SMS e MMS. Tal como acontece na indústria dos *media servers*, não existe um *standard* unificado. A conexão com os SMSC (SMS Center) ou MMSC (MMS Center) pode ser feita através de diversos protocolos (e.g. SMPP, EMI/UCP, CIMD). É aqui que o *messaging enabler* entra, pois com as suas diversas API's permite a abstracção necessária, de forma a que as equipas de desenvolvimento não se tenham que preocupar com o protocolo que irá ser utilizado na ligação com os *messaging gateways*.

Esta plataforma foi criada com base na tecnologia JEE [27]. A lógica dos serviços SWC que serão descritos neste capítulo irá correr no SIP servlet container (OCMS - Oracle Communications and Mobility Server).

Os serviços serão desenvolvidos utilizando o protocolo SIP. O SIP (descrito com pormenor no capítulo 2) é um *standard* da *Internet Engineering Task Force (IETF)* e teve origem em meados da década de 90. É um protocolo da camada de aplicação (no modelo TCP/IP), independente da camada de transporte e que utiliza o modelo 'pergunta-resposta', similar ao HTTP, para iniciar sessões de comunicação *unicast* ou *multicast*. Através deste protocolo de sinalização é possível estabelecer chamadas e conferências através de redes de pacotes. A configuração, mudança ou término da sessão é independente do tipo de média ou aplicação que será utilizada na chamada. Para implementar este protocolo recorrer-se-á ao SIP Servlet API e ao JAIN SIP API.

O JSR 116, ou SIP Servlet API, foi criado para estabelecer uma plataforma standard no desenvolvimento de serviços baseados no protocolo SIP. Esta API será desenvolvida por cima do pacote genérico da servlet API, tal como a HTTP Servlet API.

O JSR 32, ou JAIN SIP API, é uma especificação que fornece uma interface standard e portátil para partilhar informação entre SIP clients e SIP servers. Será utilizada maioritariamente em implementações do lado do cliente.

4.1.3 IVR

Para utilizar esta funcionalidade no sistema será utilizada uma solução muito popular no mercado, o trixboxTM [28]. O trixboxTM é uma distribuição do Asterisk 1.4. É actualmente uma das mais utilizadas distribuições de Asterisk do mer-

cado dado que agrega todas as funcionalidades do Asterisk num pacote de fácil instalação e manutenção (fornece uma interface Web para realizar todas as configurações necessárias para gerir o sistema IP PBX). O trixboxTMCE 2.4 é baseado no CentOS 5.1 kernel, Asterisk 1.4, FreePBX 2.3 e Web MeetMe 3. No âmbito deste projecto, só a funcionalidade de *Voicemail Server* será utilizada, de todas as fornecidas por esta plataforma.

4.1.4 Base de Dados

Para guardar todas as configurações feitas pelos utilizadores da aplicação, utilizar-se-á o Microsoft SQL Server 2005 [29], solução escolhida não só por ser amplamente utilizada nas diversas equipas dentro da Novabase, como também por ser uma plataforma abrangente de base de dados que fornece recursos de administração de dados empresariais com ferramentas de BI (Business Intelligence) integradas. A base de dados tem como objectivo guardar configurações específicas de cada utilizador, como os contactos disponíveis na sua lista de contactos, grupos, pré-definições de sms, etc.. A informação relativa aos detalhes de cada contacto da lista de endereços não será alojada nesta base de dados, sendo obtida por uma *query* que retorna a informação pretendida do local onde os contactos da empresa se encontrem guardados (AD ou base de dados). A ligação do código Java à base de dados será feita com recurso ao *Java Database Connectivity (JDBC)*, um conjunto de classes e interfaces (API) escritas em Java encarregue do envio de instruções SQL para a base de dados relacional.

4.2 Módulos

A implementação da aplicação será feita por módulos, de acordo com a divisão lógica de conteúdos a desenvolver. Assim, descrevem-se de seguida os módulos da aplicação.

4.2.1 Módulo de Autenticação

Este módulo tem como objectivo englobar os métodos repetitantes à validação do utilizador no sistema. Após a introdução da identificação e palavra-chave do leitor, este módulo encarrega-se da chamada de métodos do Módulo de Acesso ao Directório da Empresa, de forma a confirmar a autenticação do utilizador no sistema. A Figura 4.5 representa a *interface* apresentada ao utilizador para a autenticação.

Implementação

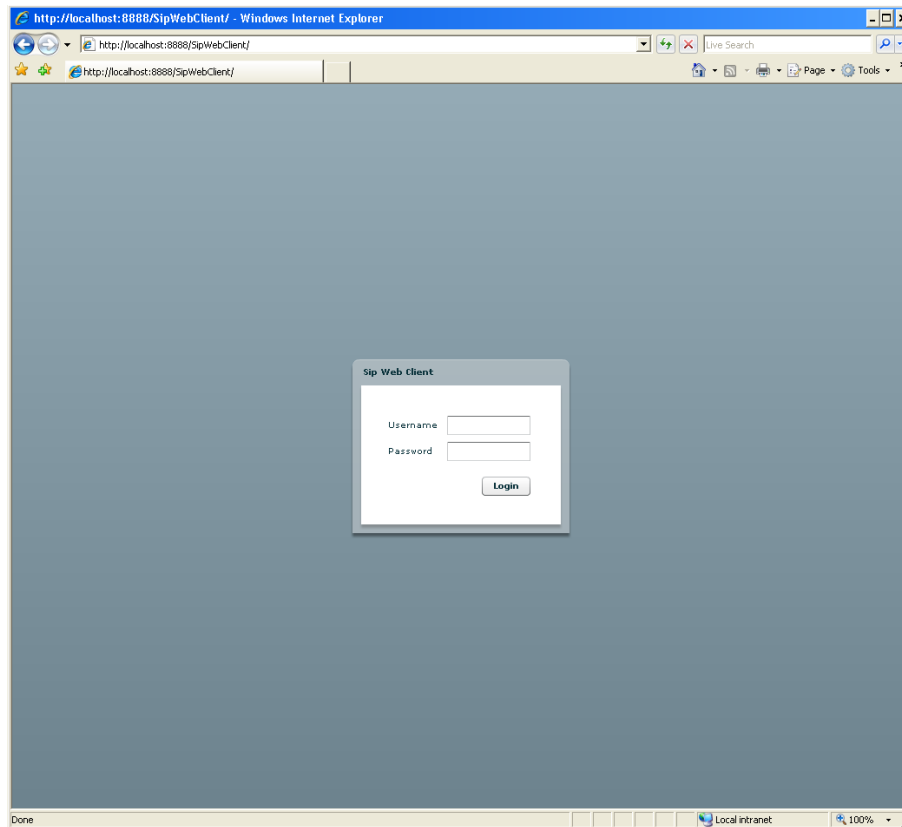


Figura 4.5: SWC - Formulário de Autenticação

4.2.2 Módulo de Gestão de Contactos

Com este módulo pretende-se englobar as funcionalidades que dizem respeito à gestão do livro de endereços online e unificado, i.e., um livro que possa ser acedido através da Internet (interface da aplicação). Neste livro de endereços para além de mostrar os contactos que nele contarão ainda possibilita associar estados a cada um dos utilizadores. Os estados possíveis são três: *Bloked*, *Redirect to voicemail* e *Unbloked*. O primeiro dos estados permite bloquear os utilizadores, i.e., sempre esse utilizador tenta efectuar uma chamada é enviado um sinal de ocupado. O segundo faz com que as chamadas sejam reencaminhadas directamente para o *voicemail* sem deixar que toque no terminal de destino e o último, é o estado normal onde não é feita qualquer manipulação a chamada. É de salientar que este livro de contactos não coincide com o livro de contactos da empresa: cada utilizador poderá pesquisar e adicionar ao seu livro os contactos que pretender, sendo que o retorno da informação de cada um deles estará a cargo do módulo de acesso ao directório da empresa. Além destas funcionalidades será ainda fornecido o serviço de Click2Dial, isto significa que é possível efectuar uma chamada à partir do livro de endereços, simplesmente carregando o contacto com o qual se quer estabelecer a ligação. A

Implementação

Figura 4.6 representa a *interface* onde se encontra a lista de contactos do utilizador autenticado, bem como opções disponibilizando os serviços descritos.

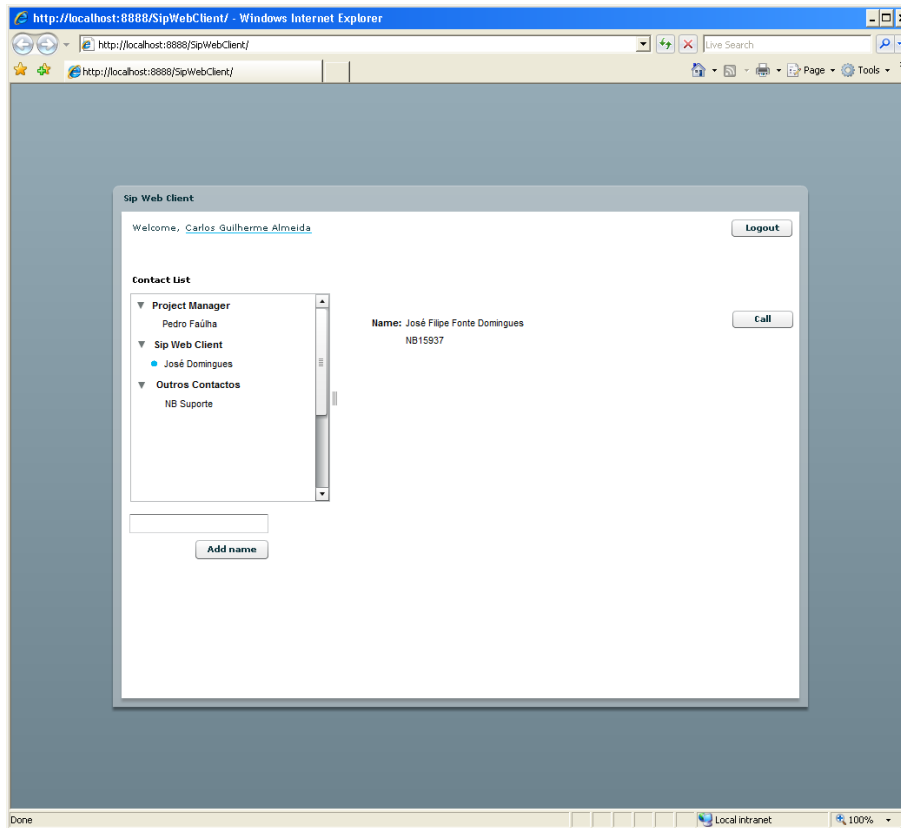


Figura 4.6: SWC - Lista de Contactos

4.2.3 Módulo de Parametrização

Este módulo tem como objectivo englobar as funções relacionadas com as configurações de cada utilizador. Assim, será possível activar/desactivar o *voicemail*, activar/desactivar o serviço da entrega das mensagens de voz no e-mail, activar/desactivar o serviço de notificação via SMS, possibilidade de enviar directamente para o e-mail as mensagens que não foram enviadas ainda e ainda o reencaminhamento das chamadas para o *voicemail*.

4.2.4 Módulo de Acesso Directório da Empresa

O acesso ao livro de contactos da empresa é parte essencial no processo de comunicação com um qualquer colaborador. Este modulo permitirá aceder ao livro de contactos, seja por LDAP¹ à AD, seja através de uma ligação JDBC a uma base de dados.

¹ *Lightweight Directory Access Protocol* (LDAP) é um protocolo para actualizar e pesquisar directórios em TCP/IP.

4.2.5 Serviços SWC

4.2.5.1 Click2Dial

Tal como o serviço anterior, o serviço Click2Dial tem como propósito principal fornecer a primeira abordagem ao protocolo SIP e, mais importante ainda, uma introdução à plataforma da Oracle, devido à alta manipulação de mensagens e cabeçalhos SIP e à grande necessidade de interação com os diversos *enablers* fornecidos com o OCMS. O Click2Dial é, na sua essência, um Third Party Call Controller (3pcc) [23] implementado tendo em conta o Call Flow IV que enquadra perfeitamente na lógica do serviço. Apresenta-se o diagrama de Call Flow IV na figura 4.7. No anexo B, encontram-se os diagramas de classes e implementação deste serviço.

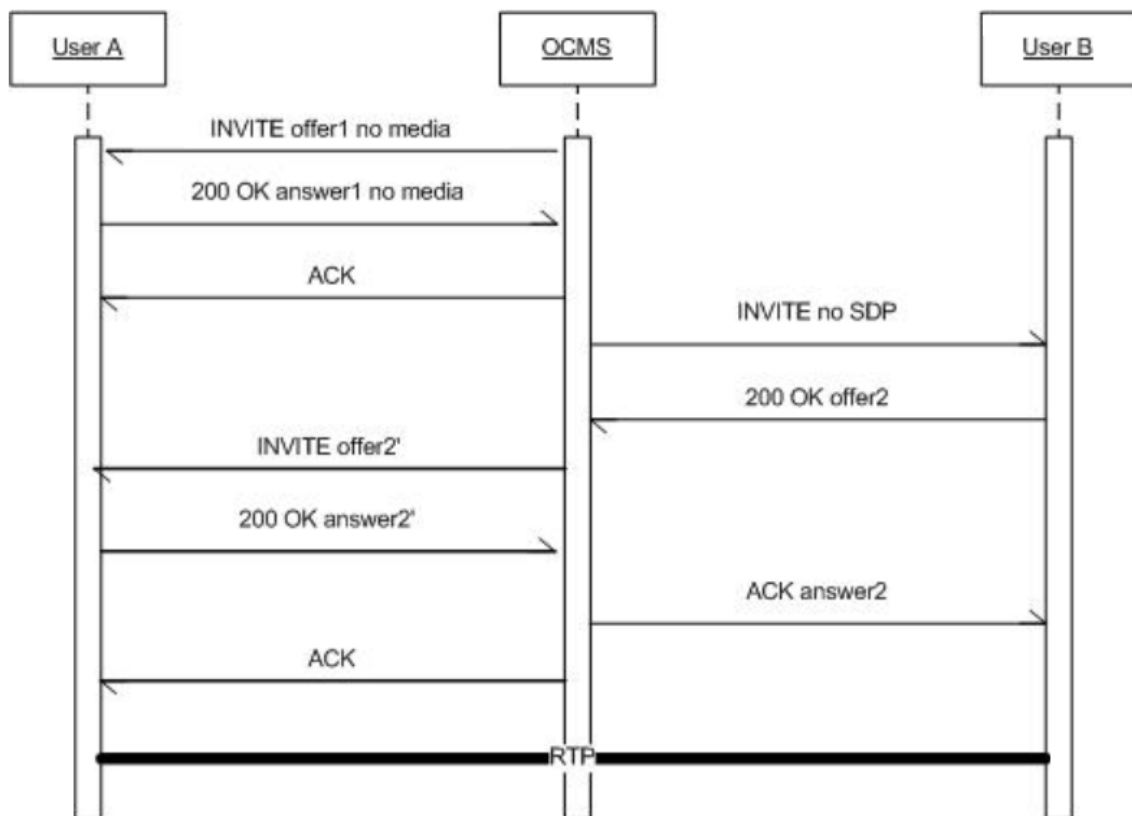


Figura 4.7: Call Flow IV IV recomendado no RFC 3725

4.2.5.2 Chat2SMS

O Chat2SMS permite, através da ligação por *Web service* ao NB.Mobile, a troca de mensagens entre telemóveis e clientes SIP. Não necessitando de qualquer software adicional instalado no telemóvel (qualquer telemóvel GSM que permita o envio e recepção de mensagens SMS está capacitado para fazer uso deste serviço) e

Implementação

independente do cliente SIP que seja da preferência do utilizador, este serviço dá a possibilidade ao utilizador de enviar mensagens seja para um telemóvel ou para outro cliente SIP sem ter de mudar de terminal. Adicionalmente, o serviço tem também em conta o estado do utilizador que se pretende contactar, escolhendo o SMS para enviar a mensagem caso ele se encontre *offline* ou o IM caso esteja *online*. Para a implementação deste serviço será necessário parametrizar um serviço na solução NB.Mobile com o prefixo IM, que se encarrega de invocar um Web service. Este *Web service*, desenvolvido em Java, irá a correr no servidor Apache Tomcat/Axis e implementa, utilizando a JAIN SIP API, o envio de mensagens para um cliente SIP.

Exemplificando, um utilizador que deseje contactar outro e para isso clica no contacto dele na aplicação e, caso o utilizador se encontre *online*, a mensagem é entregue directamente no seu cliente, caso esteja *offline*, a mensagem é automaticamente enviada para o telemóvel do destinatário que tem o endereço SIP que se deseja contactar. Caso um utilizador queira contactar outro por SMS, mesmo que esse utilizador se encontre online no cliente SIP, basta que adicione o prefixo *200# à sua mensagem para esta ser reencaminhada para o telemóvel de quem se pretende contactar. Da mesma maneira, o utilizador de telemóvel que recebe a mensagem, para responder, adiciona o prefixo fornecido com a mensagem que recebeu (prefixo: IM [nome_utilizador],). O *call flow* deste serviço é representado na figura 4.8. No anexo C, encontram-se os diagramas de classes e implementação deste serviço.

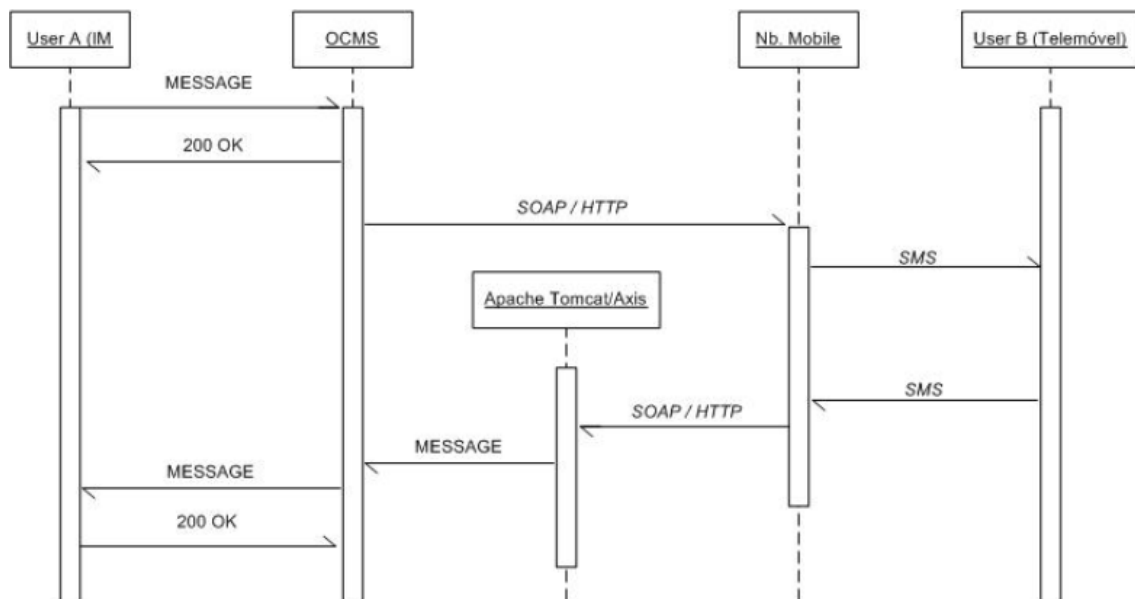


Figura 4.8: Call Flow Chat2SMS

4.2.5.3 Unified Voicemail

Este serviço permite aos utilizadores definirem um *voicemail* para os dispositivos que se encontrem associados à sua conta. Acresce ainda a possibilidade de configurar o serviço de forma a que este *voicemail* seja único para todos os dispositivos de cada utilizador, num futuro desenvolvimento da aplicação (ver capítulo 5), não sendo necessário aceder a várias caixas de *voicemail* para ouvir as suas mensagens. Este serviço permite que o utilizador decida se quer que o seu *voicemail* seja encaminhado automaticamente para um email definido por si, se deseja receber uma notificação SMS sempre que alguém lhe deixa uma nova mensagem no *voicemail* ou ainda encaminhar o *voicemail* para o seu email não automaticamente mas sim quando lhe for mais conveniente. Como podemos visualizar na Figura 4.9, para a realização deste serviço é necessário um servidor de *voicemail*.

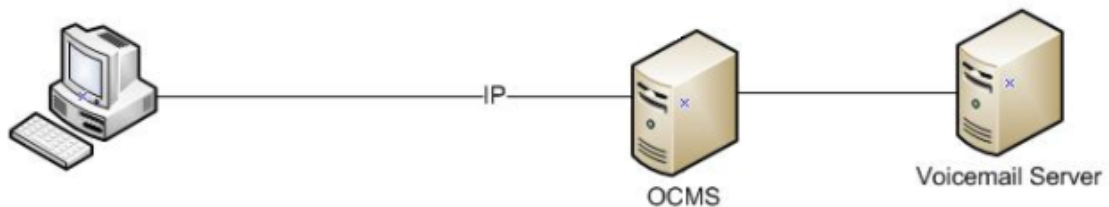


Figura 4.9: Arquitectura do serviço Unified Voicemail

Depois de um estudo do mercado, concluiu-se que o Asterisk [30] seria a opção correcta. Esta escolha deveu-se ao facto de ser uma ferramenta *open source*, amplamente utilizada, de simples configuração, que segue os standards definidos para o protocolo SIP, dando garantias de bom funcionamento sem ser necessário realizar configurações ou alterações profundas. Tendo isto em conta, instalar-se-á, numa máquina virtual (Red Hat Enterprise Linux 4 - 32 bits) uma solução chamada trixboxTM, que é uma das distribuições do Asterisk, criando algumas caixas de *voicemail* com extensões associadas de modo a formar um par entre estas caixas e os utilizadores registados no servidor.

Implementação

Uma vez associada a respectiva caixa de *voicemail* a um utilizador, o processo de reencaminhamento é simples. Sabendo que cada utilizador registado na aplicação terá uma caixa de *voicemail* associada e um estado para este serviço, sempre que chega uma chamada ao servidor verificar-se-á se o destinatário dessa chamada tem ou não o *voicemail* activo e, em caso afirmativo, obtém-se o número ou endereço sip da caixa de *voicemail* em questão (o endereço das caixas de *voicemail* tem o formato: sip:jid_i@jip do *voicemail server*_i). Caso o *timer* estipulado para o tempo, que deverá durar o estabelecimento da ligação, expire ou o destinatário se encontre indisponível ou ocupado, será então feito o proxy para a caixa de *voicemail* do chamado. A partir deste momento, o servidor de *voicemail* encarregar-se-á de realizar todo o processo de gravação da mensagem. De seguida apresenta-se o *call flow* deste serviço para o caso do *timer* expirar (figura 4.10).

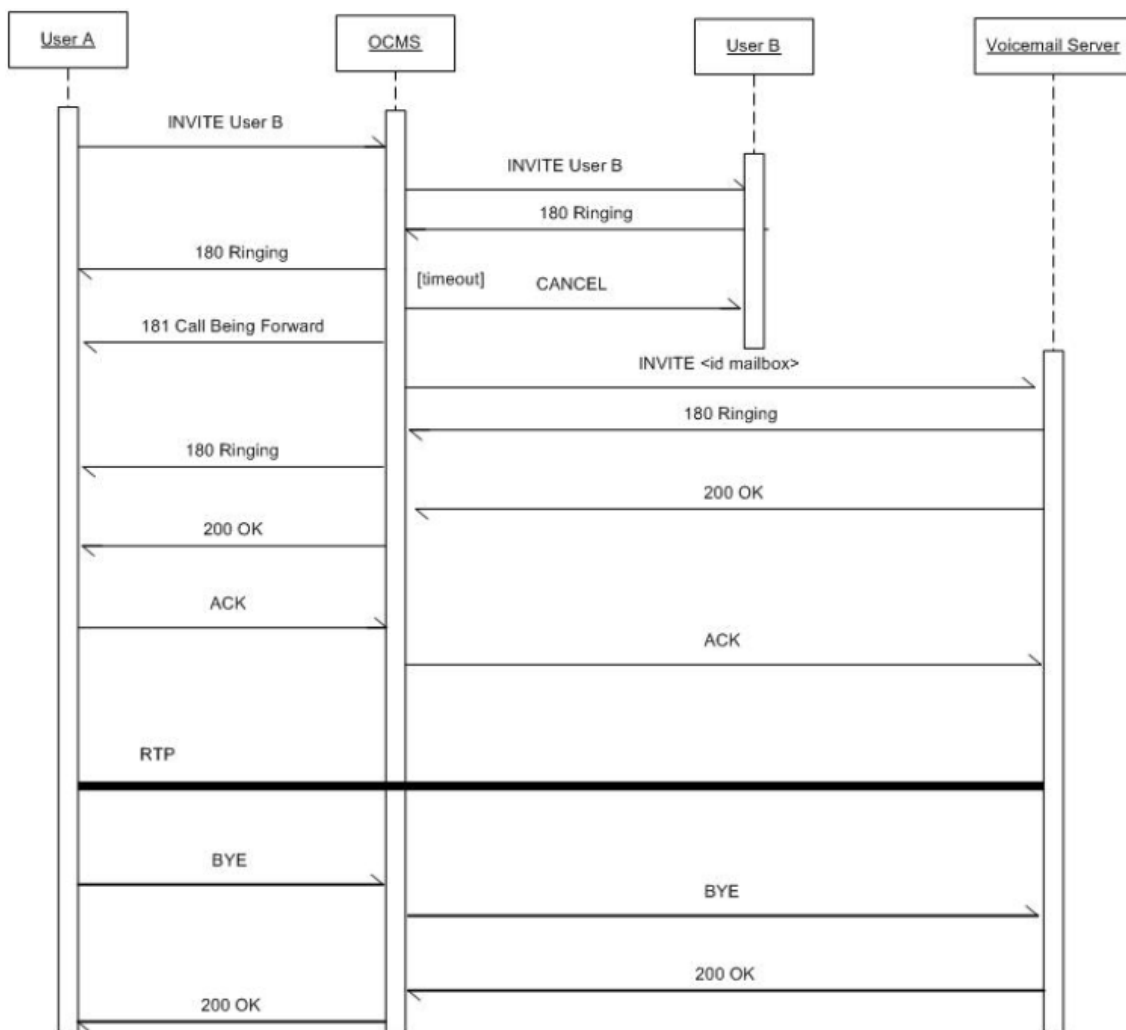


Figura 4.10: Call Flow Voicemail Service (timeout)

Implementação

Apresenta-se ainda o call flow deste serviço para o caso do utilizador estar ocupado (*busy*) ou indisponível (*unavailable*) (figura 4.11).

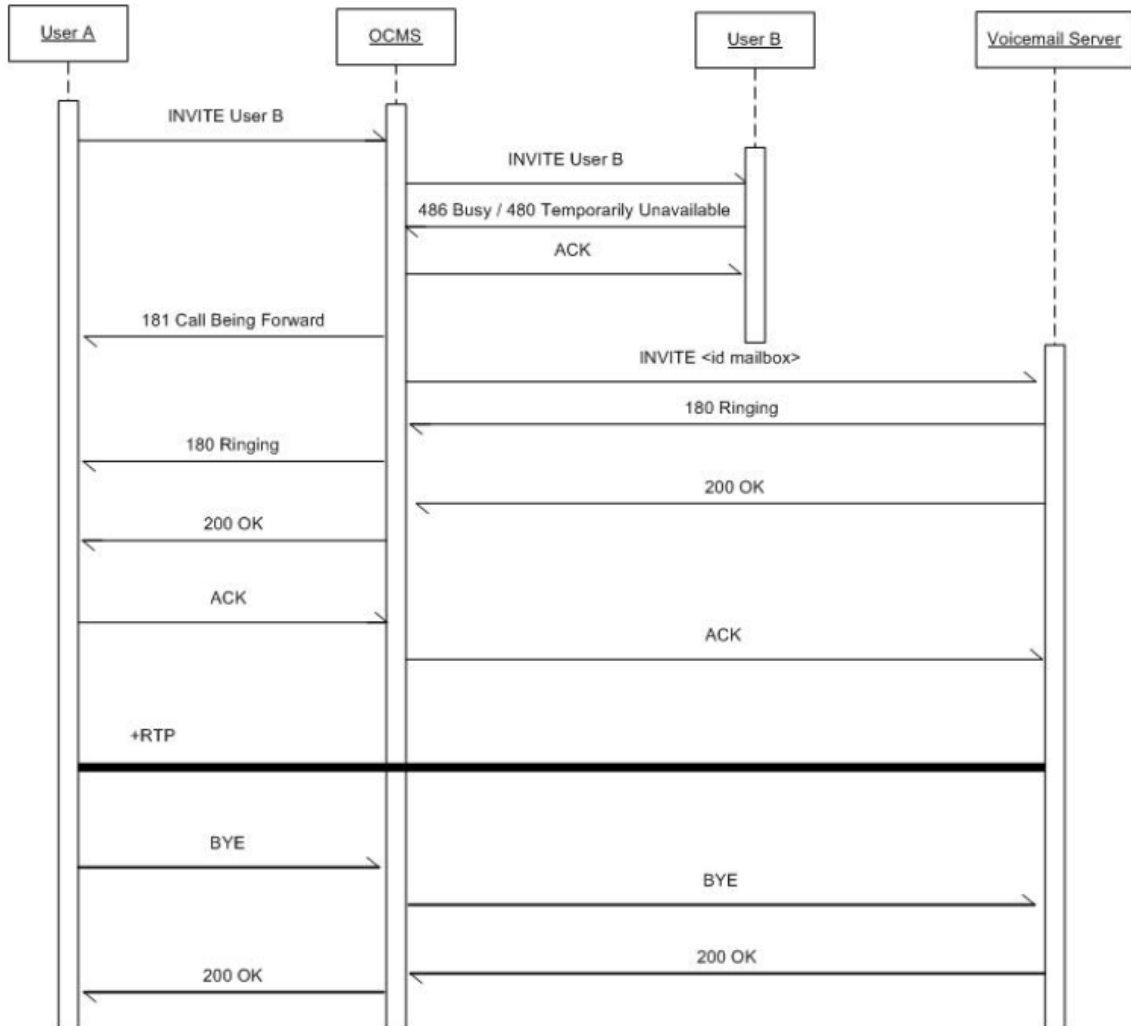


Figura 4.11: Call Flow Voicemail Service (Busy/Unavailable)

4.2.5.4 SMS Notification

Este serviço permite que os utilizadores sejam informados, via SMS, da recepção de uma nova mensagem de voz na sua caixa de *voicemail*. Este serviço utilizará o Web service de envio de SMS do NB.Mobile, como broker de SMS, de modo a colmatar a falta de acesso aos SMSC das operadoras. Para ligar a este Web service será utilizada a biblioteca JAX-RPC [42] do Java. O diagrama correspondente à arquitectura do serviço apresenta-se na figura 4.12.

Implementação

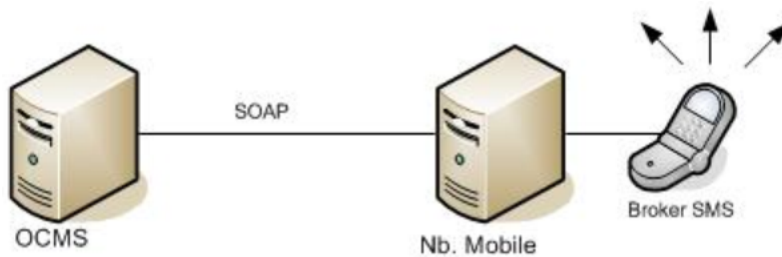


Figura 4.12: Arquitectura Serviço Notificação SMS

4.2.5.5 Voicemail2Email

Este serviço permite o reencaminhamento para um endereço de correio electrónico das mensagens de voz recebidas numa determinada caixa de *voicemail*. Para a realização deste serviço será necessário implementar um *listener* que é instanciado cada vez que uma chamada é reencaminhada para o servidor de *voicemail*. Este *listener* estará à escuta da pasta onde o servidor grava as mensagens novas e sempre que verificar que um novo ficheiro foi adicionado executa as acções definidas. O servidor de *voicemail* por cada nova mensagem de voz gravará dois ficheiros, um em formato “.txt”, o ficheiro de informação, e outro em formato ‘.WAV’, a mensagem áudio deixada pelo chamador. Para compor a mensagem de e-mail a ser enviada é necessário extrair do ficheiro de informação todos os dados necessários e seguidamente anexar o ficheiro de áudio. Do e-mail constará a data de recepção da mensagem, o número ou endereço SIP da pessoa que realizou a chamada e o ficheiro de áudio.

4.2.5.6 Block Calls

Este serviço permitirá aos utilizadores bloquearem chamadas provenientes de determinados chamadores, i.e., quando um utilizador bloqueia outro, as chamadas efectuadas pelo sujeito que foi bloqueado são respondidas sempre com um sinal de impedido ou de indisponibilidade da rede sem que o telefone do chamado toque. Este tipo de serviço poderá ser accionado através da aplicação, para contactos individuais. O diagrama de Call Flow é visível na figura 4.13.

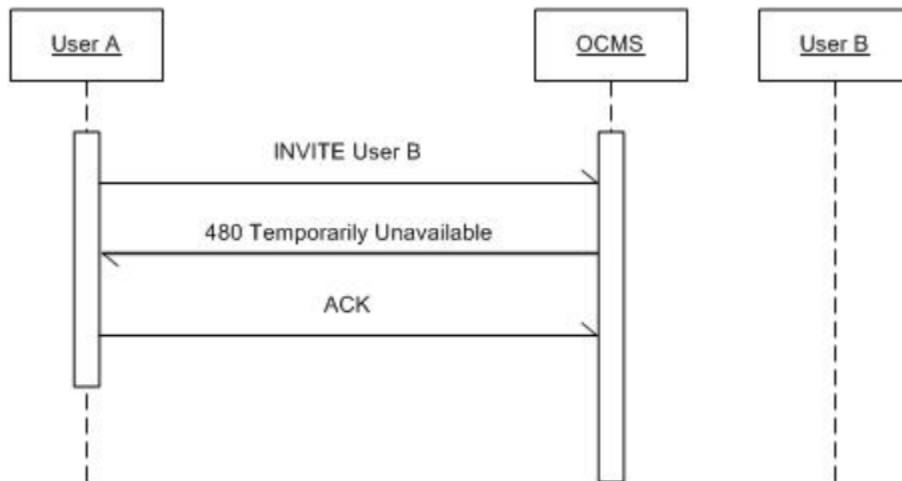


Figura 4.13: Call Flow Block Calls

4.3 Conclusão

De acordo com o problema especificado no capítulo anterior, definiu-se assim um sistema, agrupado no presente capítulo por módulos e serviços, com o objectivo de solucionar o problema das comunicações. A estrutura de módulos foi definida tendo em conta os diferentes componentes da arquitectura, com o objectivo de proporcionar um desenvolvimento faseado, mais eficiente. Os serviços descritos pretendem colmatar eventuais lacunas da colaboração entre dois trabalhadores. Serão, futuramente, desenvolvidos novos serviços (ver capítulo 5).

Implementação

Capítulo 5

Conclusões e Trabalho Futuro

Este capítulo pretende apresentar um resumo do trabalho realizado e a avaliação face aos objectivos pré-definidos. Serão ainda apresentadas propostas de novos objectivos para um trabalho futuro.

5.1 Satisfação dos Objectivos

O projecto relatado neste documento é um ponto de partida para uma solução completa que permita uma comunicação efectiva e eficiente no meio empresarial. O desafio tecnológico, a escolha das ferramentas adequadas para a implementação dos objectivos e ao mesmo tempo o desejo de permitir ao utilizador uma experiência agradável de interacção com uma ferramenta que pretende fazer parte do dia-a-dia do colaborador, foram atingidos com sucesso, alcançando os objectivos propostos quase na totalidade.

5.2 Trabalho Futuro

Sendo um projecto bastante extenso, existem várias perspectivas de desenvolvimento a considerar. O objectivo é dotar a aplicação de um vasto leque de funcionalidades e diferentes modos de utilização, que possam permitir ao colaborador a melhor comunicação possível, em qualquer localização.

Em relação a funcionalidades que, num futuro próximo, se pretendem vir a incluir, incluem-se:

- Comunicação vídeo;
- Conferência (multiutilizador) de IM e áudio/vídeo;

Conclusões e Trabalho Futuro

- Gestão dos utilizadores em conferências;
- Partilha avançada de recursos;
- Estado de presença (*online/offline*) dos utilizadores;

Também a criação de um módulo que permita o acesso através de dispositivos móveis é de todo o interesse. Desta forma, não só os colaboradores em postos de trabalho fixos como também colaboradores com necessidade de mobilidade acrescida poderiam tirar partido desta ferramenta. A evolução da tecnologia, relativa a estes dispositivos permite ultrapassar eventuais desafios como por exemplo a capacidade de acesso por *LDAP* ao directório de contactos de uma empresa (o iPhone da Apple já o permite).

Referências

- [1] H. Khartabil A. Niemi M. Poikselkä, G. Mayer. *The IMS - Ip Multimedia Concepts and Services*. John Wiley & Sons, 2006.
- [2] Microsoft. Microsoft office communicator, 2008. Disponível em <http://office.microsoft.com/pt-pt/communicator/HA102037152070.aspx>, Consultado em 06 de 2008.
- [3] TMCNet. Microsoft office communicator, 2007. Disponível em <http://blog.tmcnet.com/blog/tom-keating/microsoft/microsoft-office-communications-server-2007.asp>, Consultado em 06 de 2008.
- [4] TMCNet. Microsoft office communicator, 2007. Disponível em <http://blog.tmcnet.com/cross-talk/microsoft-ocsoffice-communications-server-sip-essentials-course.asp>, Consultado em 06 de 2008.
- [5] IBM. Ibm lotus sametime v8.0, 2007. Disponível em <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/sametime/v8r0/topic/com.ibm.help.sametime.home.doc/strn8.pdf>, Consultado em 06 de 2008.
- [6] IBM. Ibm lotus sametime v8.0, 2007. Disponível em <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/sametime/v8r0/index.jsp>, Consultado em 06 de 2008.
- [7] Tara Hall. Siping with sametime, 2002. Disponível em <http://www.ibm.com/developerworks/lotus/library/ls-SIP/index.html>, Consultado em 06 de 2008.
- [8] Jabber. Jabber xcp, 2008. Disponível em <http://xmpp.packetlabs.org/jabber>, Consultado em 06 de 2008.
- [9] Cisco. Cisco unified communications, 2008. Disponível em <http://www.cisco.com/en/US/products/ps6884/>, Consultado em 06 de 2008.
- [10] Cisco. Cisco unified communications system description, 2008. Disponível em http://www.cisco.com/en/US/docs/voice_ip_comm/uc_system/UC6.1.1/system_description/SD611.pdf, Consultado em 06 de 2008.
- [11] Avaya. Avaya one-x deskphone edition, 2008. Disponível em http://www.avaya.com/gcm/master-usa/en-us/products/offers/one_x_deskphone_edition.htm&View=ProdOverview, Consultado em 06 de 2008.

REFERÊNCIAS

- [12] Avaya. Avaya one-x deskphone edition, 2008. Disponível em <http://www.platcomm.com/OneXDesktopEdition.pdf>, Consultado em 06 de 2008.
- [13] Siemens. Siemens openscape uc, 2008. Disponível em <http://enterprise.siemens.com/open/us/oucs/unifiedcommunications/OpenScape/default.aspx>, Consultado em 06 de 2008.
- [14] Adobe. Flex and java, 2008. Disponível em http://www.adobe.com/devnet/flex/articles/flex_and_java.html, Consultado em 04 de 2008.
- [15] IP Telecom Services Workshop Setembro de 2000. Atlanta Georgia U.S.A K. Singh, H. Schulzrinne. Unified messaging using sip and rtsp. 2006.
- [16] Understanding sip, whitepaper, 2003. Disponível em http://phoenix.labri.fr/documentation/sip/Documentation/Papers/SIP/Presentation/Comprendre_Sip_Ubiquity.pdf, Consultado em 05 de 2008.
- [17] VoIPForo. Proxy server e sip registrar, 2007. Disponível em http://www.voipforo.com/en/SIP/SIP_components.php, Consultado em 04 de 2008.
- [18] R. Sparks C. Cunningham K. Summers A. Johnston, S. Donovan. Rfc 3665 - session initiation protocol (sip) basic call flow examples, 2003. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3665.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [19] H. Schulzrinne J. Rosenberg. Rfc 3428 - session initiation protocol (sip) extension for instant messaging, 2002. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3428.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [20] H. Schulzrinne J. Rosenberg. Rfc 3261 - sip: Session initiation protocol, 2002. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3261.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [21] J. Rosenberg. Rfc 3856 - a presence event package for the session initiation protocol (sip), 2004. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3856.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [22] A. B. Roach. Rfc 3265 - session initiation protocol (sip)-specific event notification, 2002. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3265.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [23] H. Schulzrinne G. Camarillo J. Rosenberg, J. Peterson. Rfc 3725 - best current practices for third party call control (3pcc) in the session initiation protocol (sip), 2004. Disponível em <http://www.ietf.org/rfc/rfc3725.txt>, Consultado em 04 de 2008.
- [24] Adobe Systems Incorporated. Adobe flex 3, 2008. Disponível em <http://www.adobe.com/products/flex/>, Consultado em 05 de 2008.
- [25] J. Wexler S. Taylor. Unified communications pervades the enterprise, 2008. Disponível em <http://www.webtorials.com/main/resource/papers/kubernan/paper15.htm>, Consultado em 04 de 2008.

REFERÊNCIAS

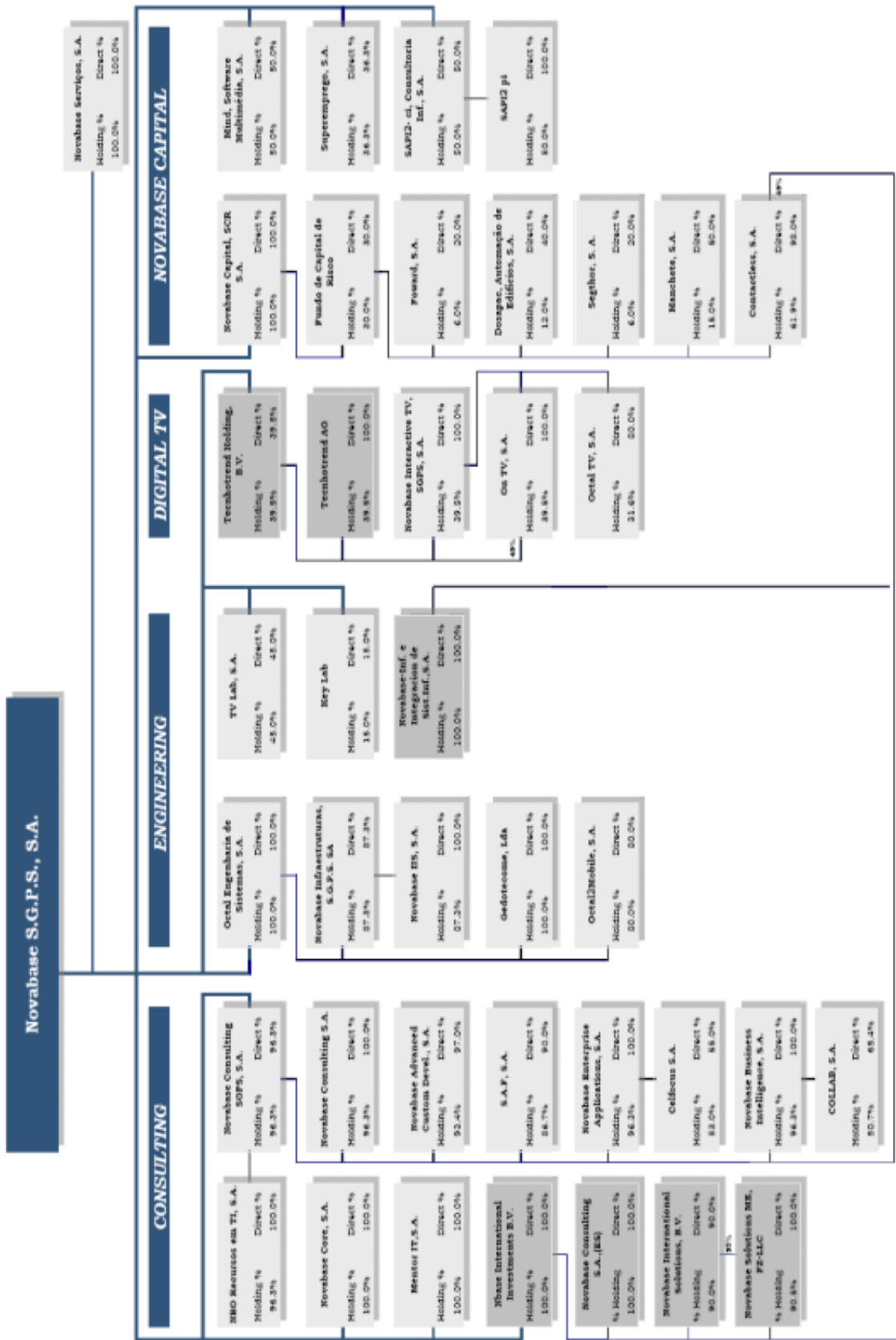
- [26] Outubro de 2007 Devoteam, White Paper. Service delivery platforms: The key to service convergence. 2007. Disponível em http://www.joindevoteam.nl/business_unit/get_file_binary/86, Consultado em 04 de 2008.
- [27] Inc. Sun Microsystems. Jee, 2008. Disponível em <http://java.sun.com/javaee/technologies/javaee5.jsp>, Consultado em 05 de 2008.
- [28] trixbox, 2008. Disponível em http://www.trixbox.com/?utm_source=trixboxOrg&utm_medium=link&utm_content=home-trixbox&utm_campaign=fonalitysites, Consultado em 05 de 2008.
- [29] Microsoft. Ms sql server 2005, 2008. Disponível em <http://www.microsoft.com/sql/editions/enterprise/default.mspx>, Consultado em 04 de 2008.
- [30] J. Smith J. V. Meggelen, L. Madsen. *Asterisk: The Future of Telephony*. O'Reilly, 2007.

REFERÊNCIAS

Anexo A

Organigrama Novabase S.G.P.S., S.A.

Este anexo apresenta o Organigrama da Novabase.



Anexo B

Diagrama de Classes dos serviços Click2Dial e Chat2Sms

Este anexo apresenta os Diagramas de classes e implementação do serviço *Click2Dial*, descrito no capítulo 4, secção 4.2.5.1.

Diagrama de Classes dos serviços Click2Dial e Chat2Sms

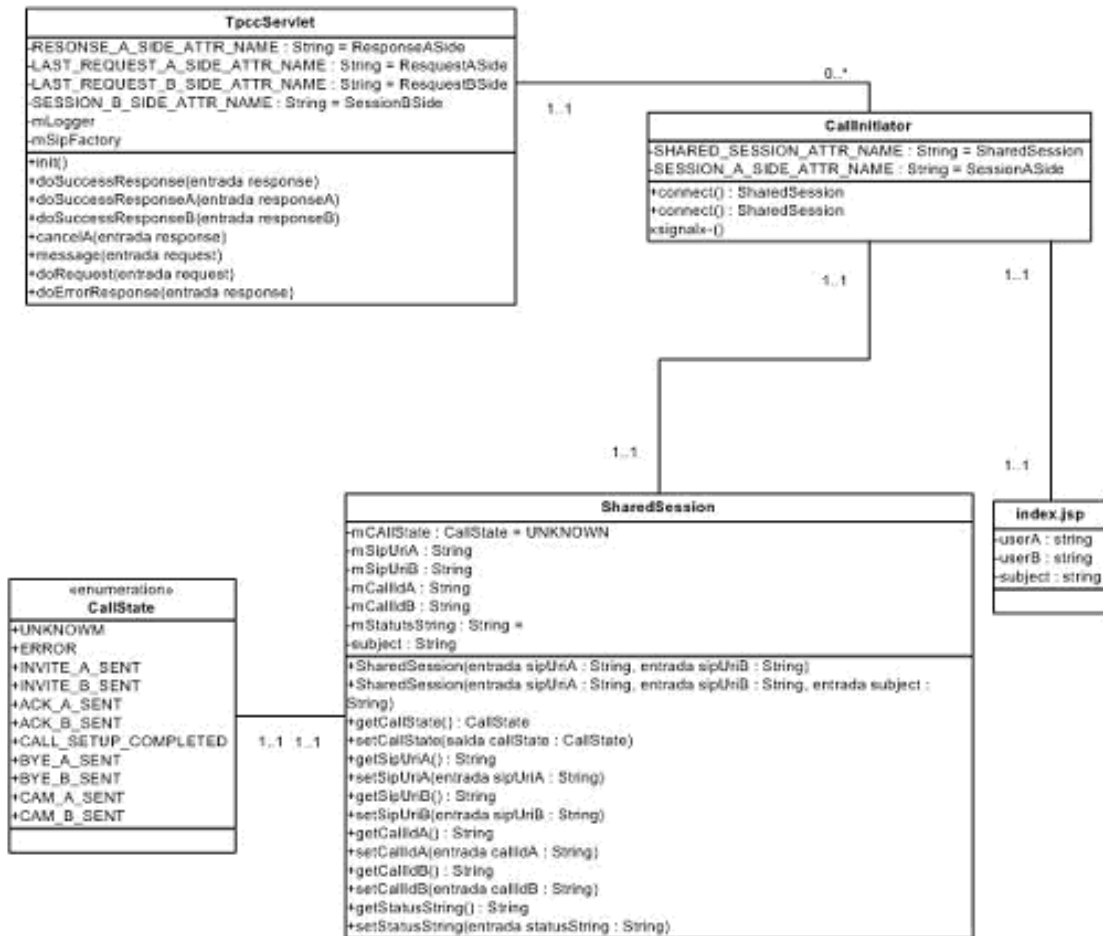


Figura B.1: Diagrama de Classes Click2Dial

Diagrama de Classes dos serviços Click2Dial e Chat2Sms

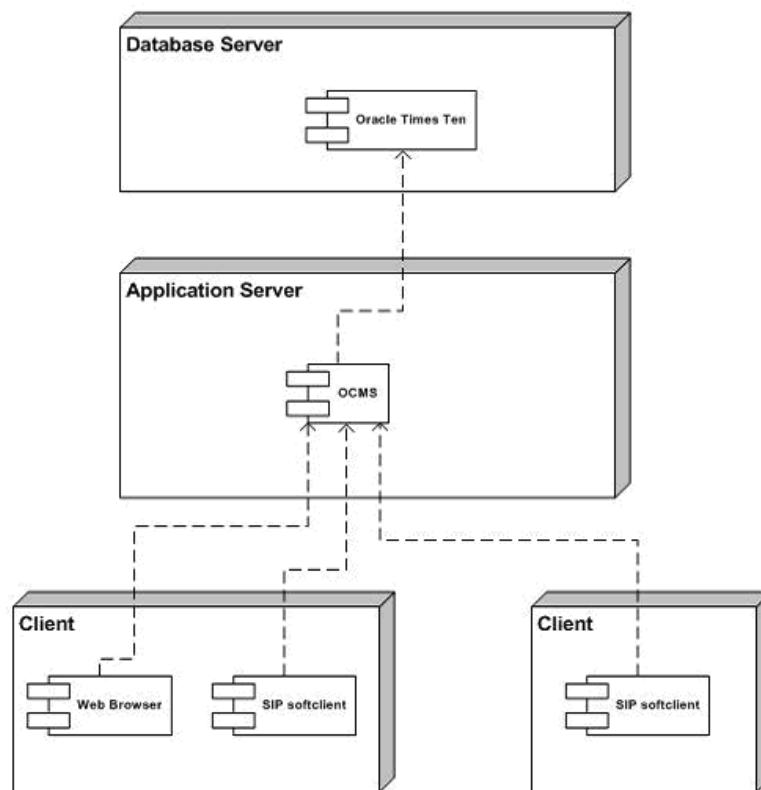


Figura B.2: Diagrama de Implantação Click2Dial

Diagrama de Classes dos serviços Click2Dial e Chat2Sms

Anexo C

Diagramas de Implantação Click2Dial e Chat2Sms

Este anexo apresenta os diagramas de classes e implementação do serviço *Chat2SMS*, descrito no capítulo 4, secção 4.2.5.2.

Diagramas de Implantação Click2Dial e Chat2Sms

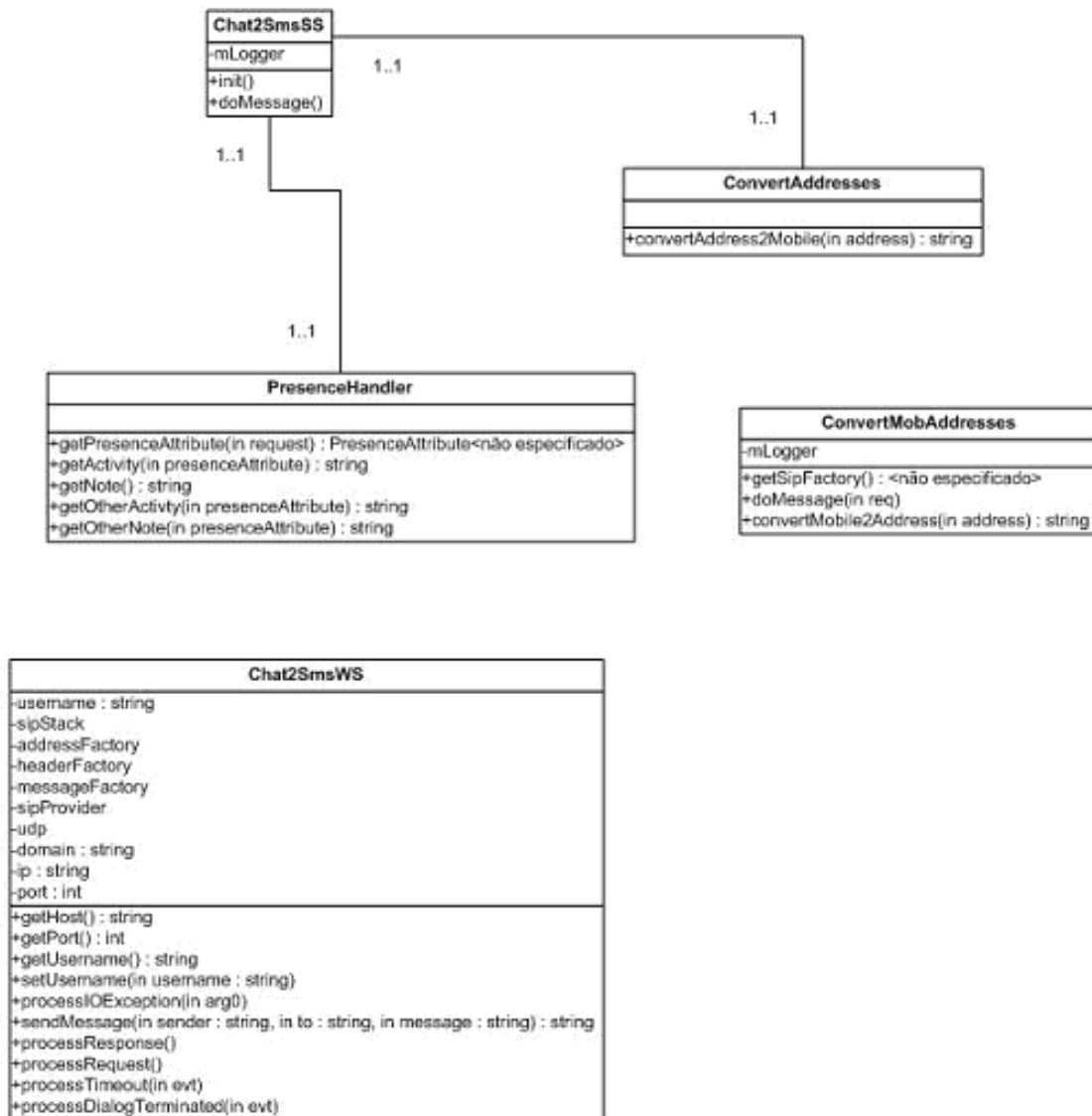


Figura C.1: Diagrama de Classes Chat2Sms

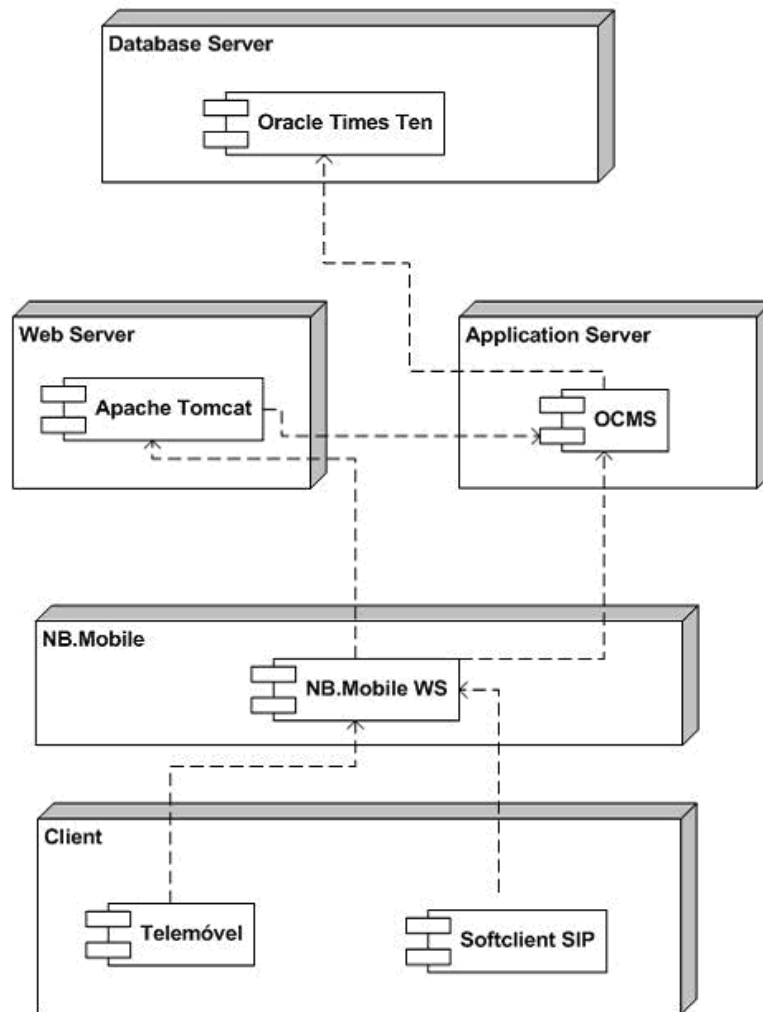


Figura C.2: Diagrama de Implantação Chat2Sms