

## Resumo

Esta tese intitulada de “Construção e Exploração de Ontologias para a Negociação Automática em Empresas Virtuais”, propõe o desenvolvimento de uma ontologia na área de negócio da domótica, ilustrada no cenário de formação de Empresas Virtuais.

A Empresa Virtual é uma estrutura organizacional ágil, constituída por empresas individuais e autónomas que se comprometem entre si em cooperativas temporárias de modo a responder a novos requisitos do mercado. Porque estas empresas individuais são heterogéneas e, possivelmente desconhecidas, torna-se necessária a regularização da sua actividade conjunta, o que é conseguido por intermédio da denominada Instituição Electrónica (IE). A IE é uma plataforma de suporte à actividade de comércio electrónico, que impõe normas e regras de comportamento cooperativo. A IE disponibiliza ainda um conjunto de serviços institucionais, entre os quais se destaca, o suporte à negociação automática necessária à formação de uma Empresa Virtual, por ser o mais presente neste trabalho.

Tal como existem instituições que regulam a forma dos cidadãos interagir nas sociedades humanas, a IE é uma representação virtual das correspondentes instituições do mundo-real. A IE será modelada por um Sistema Multi-Agente (SMA), em que os agentes representam as empresas e clientes do mercado electrónico. Os serviços institucionais devem servir para ajudar nos esforços de coordenação entre os agentes que representam entidades diferentes do mundo-real que interagem para o estabelecimento de relacionamentos de negócio.

De modo a tratar problemas de interoperabilidade neste tipo de sistemas, as ontologias, enquanto forma de representação de conhecimento, desempenham um papel importante.

Enquanto que, nos casos dos SMA homogéneos, a adopção de uma ontologia comum é condição suficiente para a comunicação eficaz, no caso dos SMA abertos, tal não se verifica. A heterogeneidade intrínseca dos agentes, implica que cada agente possua um vocabulário próprio definido na sua ontologia privada. A utilização de diferentes conceitos para a representação de uma mesma informação provoca desentendimentos entre os agentes. Embora a IE possua serviços de ontologia para assegurar o

entendimento dos agentes, estes não serão usados neste trabalho, por não ser esse o objectivo. Assume-se que os agentes possuem ontologias semelhantes.

As novas tecnologias vieram potenciar a domótica, automação doméstica, que apesar de existir há mais de duas décadas, só agora começa a ter visibilidade comercial. A ontologia desenvolvida é constituída por diversos produtos da domótica, seus atributos e relações, bem como as regras implícitas de negócio.

Pretende-se que na Instituição Electrónica existente, plataforma que já inclui metodologias de negociação apropriadas para a formação de Empresas Virtuais, seja utilizada a ontologia desenvolvida na área da domótica, para ilustração da respectiva negociação entre os agentes presentes no mercado.

## **Abstract**

This thesis entitled "Construction and Exploration of Ontologies for the Automatic Negotiation in Virtual Enterprises", considers the development of an ontology in the home automation business area, adapted to the Virtual Enterprises formation scenario.

The Virtual Enterprise is a flexible organizational structure, composed of autonomous and individuals' enterprises committed between them in temporary associations in order to answer new market requirements. Since these individual enterprises are heterogeneous and possibly unknown to each other, the regularization of its dual activity is a crucial issue. This task can be effectively done by the so called Electronic Institution (EI). The IE is a framework that supports the electronic commerce activity, imposing norms and rules of cooperative behaviour. The EI provides also a set of institutional services, one of these services is the support to the automatic negotiation process that leads to the Virtual Enterprise formation.

Like the institutions that regulate the way citizens interact in human societies, the IE concept represents the virtual counterpart of real-world institutions. The EI is modeled through a Multi-Agent System (MAS), where agents represent enterprises and customers of the electronic market. The institutional services will help the effective

coordination between agents which represent different entities of the real-world, and interact for the establishment of business relationships.

In order to deal with interoperability problems in this electronic business scenario, the ontologies, as a method of knowledge representation, play an important role. While, in the cases of the homogeneous MAS, the adoption of a common ontology is enough for an efficient communication, it is not the case in open MAS where agents are heterogeneous. Here, each agent possesses a specific vocabulary in their own private ontology. The use of different vocabulary for the representation of the same issue provokes misunderstandings between agents, and ontology services can help in solving this interoperability problem. Although the IE also includes ontology services, these will not be used in the present work, since it is not the goal's work. We assume that agents have similar ontologies.

The new technologies have improved the home automation area, that although exists for more than two decades, only now starts to have commercial visibility. The developed ontology includes different products of the home automation, its attributes, its relations and the implicit business rules.

We intend to use the Electronic Institution framework, that already includes appropriate negotiation methodologies for Virtual Enterprises formation, with a specific ontology developed in the home automation area, to illustrate the negotiation process between the agents in the market.