

## **Resumo**

O paradigma dos agentes de software desenvolveu-se a partir da área da inteligência artificial. No entanto, apesar do primeiro trabalho sobre os agentes ter sido efectuado há já bastantes anos (falo da década de 70), o paradigma dos agentes inteligentes levou bastante tempo a tornar-se realidade no mundo das telecomunicações. Presentemente, tem-se assistido a um grande crescimento no interesse da utilização de aplicações autónomas de software (agentes) nos sistemas de telecomunicações devido, principalmente, à consciência de que este paradigma pode oferecer melhores meios para a interligação e gestão de grandes redes com características acentuadamente heterogéneas como é o caso das redes de telecomunicações. Assim sendo, as estruturas das comunicações são agora vistas como um domínio natural da aplicabilidade dos agentes inteligentes.

A aproximação seguida neste trabalho de mestrado conduziu ao desenvolvimento de uma nova arquitectura multi-agente, apropriada a todo um contexto de fornecimento de serviços ATM de ligação entre redes privadas através de uma ou mais redes operadoras de área alargada. Neste, os agentes são responsáveis por pedir informações sobre serviços e respectivos custos, negociar e estabelecer um serviço qualificado e a pedido de um agente em nome de um utilizador final (rede privada). Com os agentes, pretende-se reduzir o factor humano actualmente encontrado, estabelecendo-se dinamicamente circuitos de comunicação e fazendo um melhor aproveitamento dos recursos existentes no equipamento das redes.

Para além do desenvolvimento desta arquitectura e definição dos possíveis cenários de comunicação, foi necessária a especificação de uma linguagem de conteúdo que, utilizada pelos agentes, conseguisse de uma forma transparente integrar a resolução distribuída de um problema (o do estabelecimento dinâmico de um circuito de comunicação especificado pelo utilizador final) num ambiente de redes heterogéneas. Assim, conseguiu-se definir uma arquitectura de agentes híbridos e reactivos, já que eles agem no seu meio ambiente, actuando nos equipamentos de rede de acordo com o conhecimento que dele possuem.

Todos os conceitos ligados a esta nova tecnologia (terminologias, conceitos de linguagens de comunicação e de linguagens de conteúdo), no que se refere a um contexto de redes de telecomunicações, são explicados em detalhe na presente tese.

## **Abstract**

The software agent paradigm has evolved from a specialized stream of distributed artificial intelligence. However, though the first work on agents was as long ago as the late 1970's, the software agent paradigm has taken a considerable amount of time to come to fruition in the communications domain, especially in the telecommunications world. At the present time, interest in

the application of the software agent paradigm to communications systems has grown enormously, mainly because it is perceived as a powerful means to satisfy the commercially important need for software systems to inter-operate and to manage large heterogeneous networks. Therefore, communications infrastructures are now seen as a natural application domain for Software Agents.

The approach followed in this research work lead to the development of an new multi-agent architecture, suitable to an context of ATM circuits service providing between private networks over wyde area networks. Here the agents are responsible for asking information on services and respective costs, to negotiate and to establish a qualified service and at the request of an agent on behalf of a final user (private net). With the agents, we expect to reduce the human factor, nowadays found, by dynamicaly establishing communication circuits and to make an better improvement of net resources.

Beside the development of this architecture and the definition of possible communication sceneries, it was necessary the specification of a content language that, used by the agents, got in a transparent way to integrate the distributed resolution of a problem (the one of the dynamic establishment of a communication circuit specified by a end-user) in an atmosphere of the heterogeneous telecommunications networks. Thus, we succeeded an multi-agent hybrid and reactive architecture.

All the tied up concepts to this new technology (terminologies, communication and content languages concepts) in what it refers to a context of telecommunications networks, are explained and detailed in the thesis.