

**Abstract**

*In recent years increasing attention has been given to access networks, because of the importance that these have in the global costs of telecommunications networks and the need to modernize in order to be able to support new services. New technologies have been progressively introduced, more slowly than desirable because of the large investments already carried out in traditional solutions (copper) and the necessity for their rentability. In this context radio and microwave systems will play a crucial role in the access network, since they can be the most economical solutions for rural settings, as well as also becoming more attractive for urban zones with great populational density. These systems present several advantages over wire connections; the most important being the speed of installation, the flexibility and the mobility that they allow.*

*This dissertation aims to present the radio and microwave systems, already existing and in development, which can have applications to the local network. We discuss the supplying of fixed - subscriber telecommunications services, which can have a certain degree of mobility in a range of approximately 300 meters from the installation site of the fixed component of the subscriber's terminal equipment.*

*The paper begins with a general discussion of the Access Networks with reference to technologies, both existing and in the process of development, which will be able to rentabilize the infrastructures of the present networks and the technologies that allow for the support of new services by the network.*

*In chapter two we describe the present radio systems, including mobile celular systems because the latter can also be applied to serve fixed subscribers. Systems are classified according to the type of coverage they allow and the geographical settings for which they are more recommended. Present-day technology is described, giving several examples of commercialized brandnames.*

*In chapter three we refer to the systems in development, considering in this group PCN, which despite having begun to operate has not reached the global objectives which had been established for this type of network. We describe the satellite systems foreseen, which will also be able to have great importance in serving fixed subscribers in remote areas. A general description of UMTS is made, since this system will have great influence in mobile communications in the future, with applications in connections to fixed customers. We describe generically the ongoing projects in the area of the RACE program which are associated with UMTS. Emphasis is also given to wide band networks, with reference to MBS.*

*In chapter 4 microwave systems for transmission of video signals are described. These systems are able to compete with the access networks of CATV in urban zones of average size*

---

**Título:** Desenvolvimento de Ferramentas Destinadas à Avaliação do Desempenho de Sistemas ATM

**Title:** *Development of Suitable Tools for the Evaluation of ATM Systems Performance*

**Autor/Author:** António Manuel Duarte Nogueira

**Orientadores/Advisors:** A. Manuel de Oliveira Duarte e Joaquim Arnaldo Carvalho Martins

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 12/96

**Palavras Chave:** ATN, modelos de tráfego, fila de espera, qualidade de serviço, controlo dos parâmetros da rede, gestão dos recursos da rede, controlo dos parâmetros de utilização, controlo de admissão de chamadas, controlo de prioridades

**Key Words:** *Asynchronous transfer mode, traffic models, queue, mpeg, quality of service, network parameter control, network resource management, usage parameter control, connection admission control, priority control*

**Mestrado/M.S.**

---

**Resumo**

O trabalho desenvolvido ao longo desta dissertação teve por objectivos identificar, estudar e desenvolver um conjunto de ferramentas analíticas e de simulação que permitam compreender os mecanismos de funcionamento das redes ATM, avaliar o seu desempenho na presença de determinados tipos de tráfego e projectar e desenvolver mecanismos adequados de prevenção e de correcção de situações de congestionamento de tráfego.

A tecnologia ATM será, sem dúvida, a solução de comutação e transporte dominante nas futuras redes de Banda Larga. Nesse sentido, é de grande importância possuir um conhecimento profundo das suas características e possíveis implicações na qualidade de serviço dos serviços que mais frequentemente serão solicitados a essas infraestruturas. Para além disso, e se por um lado o ATM proporcionará aos utilizadores e operadores de telecomunicações uma ferramenta integrada e extremamente flexível para a operação das redes e para o fornecimento de serviços, por outro lado, requererá novos e sofisticados procedimentos de controlo de tráfego e gestão dos recursos da rede.

Esta dissertação permitiu, cumprindo assim o seu primeiro objectivo fundamental, efectuar um estudo aprofundado da tecnologia ATM, desde a identificação e estudo das diversas funções associadas a cada camada do modelo de referência até à identificação dos principais factores causadores da degradação do desempenho das infraestruturas baseadas nesta tecnologia. Como segundo grande objectivo de pesquisa, propôs-se estudar o algoritmo de compressão e codificação MPEG, procurando identificar e deduzir as relações a que os principais parâmetros devem obedecer para que o tráfego de vídeo codificado e comprimido segundo esta norma possa ser eficazmente suportado pela tecnologia ATM. Seguidamente, procurou-se identificar os principais modelos habitualmente propostos para solucionar o problema da modelação de tráfego, de diversos tipos,

presente em redes ATM. Para além disso, foi deduzido um conjunto de relações matemáticas simples que permitem avaliar de forma mais ou menos aproximada, consoante o grau de complexidade da formulação usada, o tempo médio de espera a que é sujeita cada componente de tráfego num sistema ATM simples, bem como a melhoria de desempenho que é possível obter através da utilização de esquemas adequados de gestão do tráfego. Finalmente, em termos de ordem de sequência mas não em termos de importância, foram estudados e analisados de forma comparativa os desempenhos de diversos algoritmos de controlo de tráfego e de situações de congestionamento.

#### **Abstract**

*The work carried on during this M. Sc. Dissertation aimed essentially the identification, study and development of an appropriate set of analytical and simulation tools that could help us to understand the functional mechanisms of ATM networks, to evaluate their performance when they are submitted to certain types of traffic, and to project and develop appropriate mechanisms to prevent and recover from traffic congestion situations.*

*ATM technology will undoubtedly be the dominant solution of future Broadband Networks. In this way, its extremely important to have a deep knowledge of its characteristics and possible implications in the Quality of Service parameters associated with the services that will more frequently solicited to those infrastructures. Besides, if, on the one hand, ATM provides customers and telecom operators with a highly flexible and integrated tool for service offering and network operation, on the other hand, it requires new and sophisticated procedures for traffic control and network resource management.*

*This dissertation allowed, as one of its fundamental objectives, to carry on a deepened study of the ATM technology, from the identification and analysis of the different functions associated with each one of its protocol reference model layers to the identification of the main factors that cause the deterioration of the ATM infrastructures behaviour. As a second research objective, we proposed ourselves to investigate the MPEG compression and coding algorithm, trying to identify and deduct the relationships that must take place among the various traffic parameters in order for MPEG compressed and coded video traffic to be effectively supported by the ATM technology. Next, we tried to identify the most frequently proposed models to solve the traffic modelling problem in ATM networks, considering different traffic types. Besides, we deducted a set of simple mathematical relationships to evaluate in a more or less approximated way, depending on the complexity level of the used formulation, the average waiting time experienced by each traffic component in a simple ATM system, as well as the performance improvement that is possible to obtain through the use of adequate traffic*

*management schemes. Finally, by sequence order but not necessarily by importance order, several traffic and congestion control algorithms were studied and their performances were analysed in a comparative way.*

---

**Título:** Especificação e Projecto de um Controlador de Memória Integrado para uma Arquitectura MIMD de Memória Distribuída

**Title:** *Specification and Design of an Integrated Memory Management Unit for a MIMD Distributed Memory Architecture*

**Autor/Author:** Joaquim José de Castro Ferreira

**Orientador/Advisor:** António Rui Oliveira Silva Borges

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 01/97

**Palavras Chave:** Arquitecturas paralelas, memória distribuída, gestão de memória, passagem de mensagens, caixas de correio, circuitos integrados semi-personalizados baseados em células lógicas padrão (ASIC), projecto de sistemas digitais

**Key Words:** *Parallel architectures, distributed memory, memory management, message passing, mailboxes, standard cell ASIC, digital design*

**Mestrado/M.Sc.**

---

#### **Resumo**

O notável desenvolvimento da micro-electrónica durante a última década, com a introdução no mercado de circuitos integrados VLSI de complexidade e sofisticação crescentes a preços acessíveis, potencia de uma forma cada vez mais evidente o desenvolvimento de novas aplicações bem como a melhoria de muitos sistemas existentes, à custa da adição de novas funcionalidades.

Esta nova situação proporcionou os meios que tornaram atractivo o desenvolvimento de um novo circuito para integrar um módulo de memória multi-port pertencente a uma topologia multiprocessador do tipo MIMD. Esta arquitectura de multiprocessamento, da qual existia um protótipo construído, é formada por dois tipos de módulos: os módulos de processamento e os de memória multi-port de acesso partilhado. Na versão construída, por questões de simplificação de *hardware* e à parte das caixas de correio, só o controlo de acesso à memória se encontra localizado no módulo de memória multi-port. Todas as restantes funções de controlo, de que se salientam a gestão da atribuição da memória disponível e dos canais de comunicação, são realizadas directamente pelos módulos de processamento a ele ligados.

Com o presente trabalho pretende-se desenvolver uma nova solução que centralize os mecanismos de controlo no próprio módulo de memória partilhada e que efectue a gestão dos canais de comunicação para a passagem de mensagens entre processadores adjacentes.

A solução desenvolvida é mais segura que a existente, porque qualquer eventual mau funcionamento de um dos módulos de processamento deixa de poder destruir as estruturas de dados armazenadas, e mais eficiente, já que tanto a gestão de memória e de comunicações como a