

*within a minute and where the sleep stage is the output. The performance of the neural network is the degree of agreement with the human scorer (88%). This work also compares the performance of a single and multilayer perceptrons under different training strategies. For this application single and multilayer perceptrons performed at the same level (specially if both can learn the training set), and the best strategy to train the network is the use of human a priori knowledge. The neural network performs at the level as other, much more difficult to implement, pattern recognition algorithms.*

---

**Título:** Núcleo de Comutação de Elevado Desempenho para Redes Locais de Múltiplos Segmentos

**Title:** *High Performance Data Communication Switch for LAN interconnection*

**Autor/Author:** Nelson Rocha

**Orientadores/Advisors:** Artur Pimenta Alves e Pedro Guedes de Oliveira

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 01/92

**Palavras Chave:** Redes locais, redes de alta velocidade, interconecção de redes, gestão de redes, simulação.

**Key Words:** *Local area networks, high speed local area networks, lan interconnection, network management, simulation.*

**Doutoramento/Ph.D.**

---

### Resumo

As redes locais de transmissão de dados são universalmente aceites como um meio de ligação de computadores, estações de trabalho e equipamento terminal genérico. Tal aceitação motivou, por sua vez, a interconexão de redes locais através da utilização de um segmento suporte (backbone).

As redes locais de elevada velocidade (por exemplo, a rede FDDI) possuem um bom desempenho para funcionarem como segmentos de suporte. No entanto, o elevado custo das suas conexões e a existência de muito equipamento baseado nas tecnologias convencionais implicam que a maioria dos utilizadores manter-se-ão ligados a redes do tipo Ethernet ou Token Ring. Outros, porém, devido às suas grandes exigências sobre os pontos de vista de largura de banda e de tempos de resposta, serão ligados a redes locais de elevada velocidade.

Neste trabalho será apresentado um sistema de comutação de elevado desempenho, o Núcleo de Comutação, capaz de actuar como uma rede local de elevada velocidade, uma vez que oferece uma grande largura de banda e pequenos tempos de resposta. Trata-se de um sistema modular, desenvolvido com tecnologia convencional, e que assume o aspecto de uma gaiola com placas de circuito impresso inseridas num barramento paralelo. Os diversos módulos comunicam entre si recorrendo ao barramento paralelo.

A cada módulo compete a gestão distribuída do acesso ao barramento paralelo, segundo um esquema de transferência de testemunho, e o diálogo com o mundo

exterior, através de interfaces específicas, os Processadores de Acesso.

Será apresentado um processador de acesso para a tecnologia IEEE802.3 ou *Ethernet*, o qual permite unir estações através de canais ponto a ponto de 10 Mbit/s, segundo uma topologia em estrela. O Processador de Acesso IEEE802.3, dado que foi desenhado com funções de filtragem de endereços e de encaminhamento, permite a interconexão de segmentos IEEE802.3 ou *Ethernet* sem a necessidade de dispositivos de comunicação adicionais.

A integração de outras tecnologias será também referida, sendo dada ênfase à tecnologia FDDI, para a qual será apresentado um processador de acesso.

Será ainda apresentada uma arquitectura de gestão, baseada no protocolo *simple network management protocol*, adequada para as aplicações do núcleo de comutação em redes locais de múltiplos segmentos.

Finalmente, será realizado um estudo de desempenho, recorrendo a técnicas de simulação, que demonstra a boa adaptabilidade do sistema para aplicações exigentes, tais como a integração de transmissão de dados com transmissão de vídeo.

### Abstract

*Local Area Networks are widely accepted and establish on the market. In order to search additional capabilities it is desirable the interconnection of the existing LANs, which can be done by a backbone network that spans distances of a broad site, like a university campus or an industrial site with multiple buildings.*

*High Speed Local Area Networks (i.e. FDDI) are suitable for backbone applications. The high cost of HSLAN connections and the existing equipment, will mean that most users will be connected to dominant LANs, Ethernet and Token Ring. However, some users will need to be directly connected to the backbone because they will require high bandwidth and low packets delay for their graphics or imaged-based applications.*

*It will be presented a high performance data communication switch able to act as a HSLAN, in the way that it can offer high bandwidth and low packets delay for high demanding applications. The data communication switch is a modular system, developed with conventional technology, that takes the form of a cardcage supporting a number of modules. The modules communicate by means of a wide band parallel backplane bus.*

*Each module deals with the distributed management of the parallel bus, namely the assignment of the access rights, and with the dialog with the outside world, by means of specific interfaces (Access Processors).*

*An Access Processor for IEEE802.3 or Ethernet technology will be described. This Access Processor is able to connect workstations by 10 Mbit/s data channels, in a point-to-point star topology. The IEEE802.3 Access Processor was designed with filtering and addressing functions in order to perform IEEE802.3 or Ethernet*

*Local Area Networks interconnection, without additional communication relays.*

*The interconnection of others LANs or HSLANs will also be discussed. Particularly, an Access Processor for the FDDI technology will be referred.*

*It will be presented a management architecture, based on the Simple Network Management Protocol, suitable for the referred applications.*

*Finally, it will be presented an evaluation study, by simulation techniques, of the data communication switch. This evaluation study demonstrates that the system presents low packets delay and it is suitable for high demanding applications such as coded video switching.*

---

**Título:** Proposta de Arquitectura e Estudo de Desempenho de um ISPBX com Comutação de Pacotes

**Title:** A Proposal of Architecture and Performance Analysis of a Packet Switching ISPBX

**Autor/Author:** Fernando Manuel dos Santos Ramos

**Orientador/Advisor:** Guilherme Silva Arroz (UTL/IST)

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 01/92

**Palavras Chave:** ISPBX, RDIS, redes privadas, comutação integrada, comutação de pacotes.

**Key Words:** ISPBX, ISDN, private networks, integrated switching, packet switching.

**Doutoramento/Ph.D.**

---

### Resumo

Esta tese apresenta uma proposta de um ISPBX baseado na arquitectura de comutação de pacotes Pseudo-Estrela (barramento paralelo com passagem de testemunho).

A tese contempla os aspectos fundamentais relacionados com a concepção do sistema proposto, nomeadamente a sua caracterização funcional, a organização dos diferentes componentes e a descrição pormenorizada do seu funcionamento em ambiente RDIS, no suporte quer a comunicações em modo circuito quer em modo pacote.

São ainda sugeridas alterações complementares às descrições publicadas sobre a Pseudo-Estrela necessárias à sua utilização como subsistema de comutação de um ISPBX, sendo também apresentado um estudo, por simulação, de desempenho, que permite concluir que o sistema tem, nos cenários considerados, um comportamento satisfatório mesmo em situações de carga elevada.

Para além dos assuntos já referidos, a Tese inclui ainda uma sistematização do problema da comutação integrada de tráfegos isócronos e assíncronos, uma revisão de propostas de sistemas e arquitecturas vocacionadas para a integração de serviços e o estado actual da normalização na área da RDIS e dos ISPBXs.

### Abstract

*This thesis presents a proposal for a ISPBX based on the packet switching architecture Pseudo-Estrela (token passing parallel bus).*

*The thesis includes a comprehensive description of the design concepts including the functional and internal*

*behaviour of the ISPBX for circuit switched and packet switched communications and the required adaptation of the Pseudo-Estrela architecture to be used as nucleus of the ISPBX.*

*The study of the system is based on simulations that predict a good performance, even under strong traffic load, for the scenarios considered.*

*The thesis also includes chapters discussing basic conceptual issues, such as integrated switching of isochronous and asynchronous traffic, architectures for service integration and current status of standardization in the ISDN and ISPBX fields.*

---

**Título:** Sistema de Comunicação e Controlo para um Acelerador de Partículas de Baixa Energia

**Title:** A Communication and Control System for a Low Energy Particle Accelerator

**Autor/Author:** José Alberto Gouveia Fonseca

**Orientador/Advisor:** Dinis Gomes Magalhães dos Santos

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 01/92

**Palavras Chave:** Instrumentação electrónica, barramentos de campo, fontes de comutação e de alta tensão.

**Key Words:** Electronics instrumentation, fieldbuses, high voltage and switching power supplies.

**Doutoramento/Ph.D.**

---

### Resumo

O trabalho descrito nesta tese consiste na especificação e implementação de um sistema de comunicação e controlo destinado primordialmente a um acelerador de partículas de baixa energia passível de construção local. Esse sistema é entendido como o conjunto dos elementos de electrónica, processamento e interface necessários ao funcionamento global de um tal aparelho. O trabalho pode assim ser dividido em três partes distintas. A primeira consiste num projecto electromecânico viável de um protótipo de acelerador e na identificação das especificações a impor ao sistema de comunicação e controlo. A segunda parte integra o projecto e desenvolvimento do próprio sistema. A terceira corresponde ao projecto e implementação de conversores de potência que, sendo marginais do ponto de vista das comunicações, são essenciais no controlo do aparelho.

No que se refere ao protótipo do acelerador de partículas, é proposta neste trabalho uma configuração linear baseada num tubo de aceleração com um gradiente constante de tensão obtido por uma fonte de alta tensão tipo Cockroft-Walton alimentando um divisor resistivo. Para a geração de partículas carregadas é proposta uma fonte de rádio-frequência. São apresentadas soluções para o projecto mecânico, eléctrico e de vazio. São ainda identificadas as necessidades em termos de operação, monitorização e controlo de um tal aparelho.

Os problemas de comunicação e controlo de um pequeno acelerador do tipo especificado conduzem a uma solução semi distribuída em que uma unidade central, dispoendo de memória de massa e interface gráfica, assume o papel