

## Mestrados 1989-1998

**Título:** Potenciais Cerebrais Relacionados com a Verificação de Orações

**Title:** Brain Potentials Related to the Verification of Phrases

**Autor/Author:** António André Esteves

**Orientador/Advisor:** Francisco Vaz

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 12/92

**Palavras Chave:** ERP, N400, processamento semântico, contexto, classificação, verificação de orações

**Key Words:** Event-brain related potentials, N400, semantic processing, context, classification, sentence verification

**Mestrado/Ms.C.**

### Resumo

Com o presente trabalho pretende averiguar-se se é possível obter evidências nos potenciais cerebrais acerca dos processos semânticos que ocorrem durante a verificação de orações. O estudo destes processos incide essencialmente nos *event-brain related potentials* - ERPs - originados pelo estímulo principal para a decisão lexical (P300, N400, etc...) e em certos casos na decisão exigida aos colaboradores. Na primeira fase do trabalho, fez-se um levantamento da teoria associada com a realização de tarefas que envolvam processamento semântico e/ou lexical, como objectivo de obter algumas certezas para a estruturação do nosso trabalho. Numa segunda fase, já com a ideia do que se pretendia, fez-se o "software" que controla as experiências a realizar e que permitem adquirir os potenciais cerebrais no decorrer da tarefa de verificação de orações. Posteriormente, fez-se o processamento *off-line* dos dados adquiridos. Inclui-se nesta fase o pré-processamento dos dados, o cálculo de respostas corticais médias, averiguação da possibilidade de fazer filtragem aplicação da técnica da *Singular Value Decomposition* - SVD - no intuito de melhorar a relação sinal ruído aumentando a variância dos potenciais. Em relação ao ruído e a implementação de uma análise de variância sobre os dados. Da análise de variância tiraram-se conclusões bastante interessantes sobre os factores que condicionam as experiências. Na última parte do trabalho, processa-se a classificação das respostas corticais numa de duas classes possíveis (Verdade ou Falso), através de dois métodos (Elementar e de Fisher). Para terminar, comparam-se os dois métodos. Com o método de Fisher obtiveram-se resultados animadores e dentro do que é conseguido noutros trabalhos referidos na bibliografia, provando-se assim que os ERPs podem ser utilizados como uma ferramenta para estudar os fenómenos envolvidos no processamento semântico de palavras.

### Abstract

The purpose of the present work is to determine if it is possible to get evidences in the brain potentials about the semantic processes that happen during the sentence verification task. The study of these processes is centred mainly on the event-brain related potentials - ERPs (P300, N400, etc...) originated by the stimulus that produces the lexical decision and in some cases, it is centred on the decision demanded to the subjects. First, we did a review of the theory related with the semantic and/or lexical processing tasks to set a theoretical framework on which our work would be based. Next, taking in account what we wanted to do, we built the software to control the experiences that allow us to record the brain potentials during the sentence verification task. In the next step, we processed the data recorded off-line. This included the pre-processing of the data, data averaging, testing the possibility of filtering the recorded data, application of the Singular Value Decomposition technique (SVD) in order to improve the signal to noise ratio by increasing the variance of the signal in relation to the noise, and the implementation of a variance analysis to the data. The results of this analysis show us some interesting conclusions about the factors that influence the experiences. Finally, we classified, in one of two possible classes (True or False), the conical responses using two different methods (Elementar and Fisher's). After that we compared both methods. With Fisher's method we got good results, in the same range of what is referred in the literature thus proving that the ERPs can be used as a tool to study the mechanisms associated with the semantic processing of words.

**Título:** Reconhecimento do Orador com Redes Neurais

**Title:** Speaker Recognition using Neural Networks

**Autor/Author:** António Joaquim da Silva Teixeira

**Orientador/Advisor:** Francisco Vaz

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 10/93

**Palavras Chave:** Identificação do orador, verificação do orador, banco de filtros, redes neurais, modelo gama, memória gama, rede gama concentrada, *back propagation*, simulador de redes neurais

**Key Words:** Speaker identification, speaker verification, filter bank, neural networks, gamma model, gamma memory, focused gamma net, back propagation, neural networks simulator

**Mestrado/M.Sc.**

### Resumo

Neste trabalho é apresentada uma experiência da utilização de redes neurais na área do reconhecimento do orador, nas suas duas variantes de verificação e identificação.

O sistema desenvolvido tem uma arquitectura clássica na área, utilizando blocos para extracção de parâmetros, comparação, referências e decisão. Devido à natureza da rede neuronal os blocos de comparação e de referências são ambos implementados pela rede. Os parâmetros ajustáveis da rede constituem as referências, que são construídas na fase de treino. Na fase de teste a rede funciona como comparador.

Os parâmetros utilizados são extraídos por um banco de filtros, em cuja concepção foram utilizados conhecimentos sobre o funcionamento do ouvido humano. Este conhecimento é usado na forma da resposta impulsional e nas larguras de banda dos filtros passa banda utilizados.

Devido aos padrões extraídos pelo banco de filtros serem variantes no tempo, a rede neuronal utilizada, rede gama concentrada, incorpora uma camada de entrada dinâmica. A aprendizagem foi efectuada utilizando uma regra de aprendizagem derivada pela aplicação da técnica de *back propagation*.

Os valores de saída da rede neuronal são utilizados pelo bloco de decisão para decidir da rejeição ou aceitação de um pedido de verificação, ou para determinar a identidade do orador no caso da identificação. O processo utilizado, extremamente simples, consiste na determinação da unidade de saída com o valor máximo, da rede neuronal, e na aplicação de um limiar.

Os testes efectuados utilizaram uma frase fixa proferida por vários oradores em diversas sessões de gravação. Para a verificação foi experimentada a utilização de uma rede para cada um dos oradores clientes, ou seja, a rede possuía apenas uma unidade de saída. Foi efectuado também um teste de identificação usando uma rede com cinco unidades de saída, a que correspondem cinco oradores clientes. Embora os testes efectuados sejam em número reduzido e a base de dados utilizada seja diminuta e contendo amostras recolhidas com ruído não desprezável, os resultados podem considerar-se promissores, e apontam para uma certa robustez do método.

#### **Abstract**

*This work presents an experience in using neural networks in the area of Speaker Recognition, in the two variants of verification and identification.*

*The developed system has a classical architecture in the area. It uses blocks for feature extraction, comparison, references and decision. Due to the nature of the neural network the comparison and reference blocks are both implemented by the network. The adaptable network parameters constitute the references and are adapted in the training phase. In the test phase the network acts as a comparator.*

*The used parameters are extracted by an filter bank, conceived using knowledge about the human ear. This knowledge is used in the impulse response form and bandwidths of the used pass-band filters.*

*Due to the patterns extracted being time varying the neuronal network used, focused gamma net, has a built-in dynamic input layer. Learning was done with a learning rule derived using the back propagation technique.*

*The Neuronal Network output values are used by the decision block to reject or accept a verification demand, or to determine the identity of the speaker, in the identification case. The process used consists in determining the output unit with maximum value and using a threshold.*

*The tests used a fixed phrase pronounced by several speakers in various recording sessions. For verification the utilization of a network for each one of the clients was tried. The network had only one output unit. It was also done a identification test, using one network with five output units, corresponding to the same number of clients. Despite the reduced number of tests performed and the small samples database, recorded in a noisy environment, the results can be considered promising and point to a certain robustness of the method.*

---

**Título:** Amplificadores CMOS de Baixo Consumo de Corrente

**Title:** Low Current Consumption CMOS Amplifiers

**Autor/Author:** Rui Manuel Escadas Ramos Martins

**Orientador/Advisor:** Francisco Vaz

**Data Apresentação/Acceptance Date:** 01/94

**Palavras Chave:** VLSI, CMOS, MOSFET, amplificador de instrumentação, amplificador operacional, amplificador de transcondutância, instrumentação de baixo consumo, fonte de tensão/corrente de referência, simulação de circuitos analógicos, emparelhamento

**Key Words:** VLSI, CMOS, MOSFET, instrumentation amplifier, operational amplifier, transconductance amplifier, noise, low power instrumentation, voltage/current reference, analog circuits simulation, matching

**Mestrado/M.Sc.**

---

#### **Resumo**

Neste trabalho descreve-se parte de um sistema de aquisição de sinais biológicos, destinado a telemetria do electroencefalograma. A necessidade de se criar um sistema portátil de larga autonomia, obriga a ter como parâmetro principal de dimensionamento, o baixo consumo.

O circuito base escolhido é o amplificador de instrumentação com realimentação em corrente. São apresentadas várias topologias, que depois de comparadas levam à escolha de uma, que é em seguida analisada em detalhe. São calculadas expressões que avaliam o desempenho no que diz respeito ao consumo de corrente, ruído, precisão de ganho, largura de banda e gama de modo comum, que juntamente com simulações, são usadas para otimizar o dimensionamento dos diversos elementos que formam o amplificador de instrumentação.