

## 1º WORKSHOP NACIONAL EM REDES NEURONAIS E 1ª ESCOLA DE REDES NEURONAIS

**Nome do Coordenador:** Alexandre Pinto Alves da Silva

**Instituição:** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Departamento:** Engenharia Elétrica

**Endereço para correspondência:** Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea  
22453-900 - Rio de Janeiro - RJ

**E-Mail:** alex@ele.puc-rio.br  
userapas@Incc.bitnet

**Fax:** (021) 511-5154

### **Composição da Equipe (Além do coordenador)**

Armando Martins Leite da Silva; Reinaldo Castro Souza; Vinícius Leal Arienti (UFF); Júlio César Stacchini de Souza; Paulo Werneck Andrade Costa; Sérgio Marinho Soares; Jacob Scharcanski (University of Waterloo); Fernando Elias da Nóbrega Nasser (University of Toronto).

### **Infraestrutura Básica Disponível (Hardware/Software)**

- Sparcstations 2, IBM 9121/320/VF

### **Cooperações Técnico-Científicas Existentes (Nacionais e Internacionais):**

- University of Waterloo, Canada
- University of Toronto, Canada
- Universidade Federal Fluminense

## 1º WORKSHOP NACIONAL EM REDES NEURONAIS E 1ª ESCOLA DE REDES NEURONAIS

**Nome do Coordenador:** Alexandre Pinto Alves da Silva

**Instituição:** Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

**Departamento:** Engenharia Elétrica

**Endereço para correspondência:** Rua Marquês de São Vicente, 225 - Gávea  
22453-900 - Rio de Janeiro - RJ

**E-Mail:** alex@ele.puc-rio.br  
userapas@Incc.bitnet

**Fax:** (021) 511-5154

### **Composição da Equipe (Além do coordenador)**

Armando Martins Leite da Silva; Reinaldo Castro Souza; Vinícius Leal Arienti (UFF); Júlio César Stacchini de Souza; Paulo Werneck Andrade Costa; Sérgio Marinho Soares; Jacob Scharcanski (University of Waterloo); Fernando Elias da Nóbrega Nasser (University of Toronto).

### **Infraestrutura Básica Disponível (Hardware/Software)**

- Sparcstations 2, IBM 9121/320/VF

### **Cooperações Técnico-Científicas Existentes (Nacionais e Internacionais):**

- University of Waterloo, Canada
- University of Toronto, Canada
- Universidade Federal Fluminense

## **ALGORITMOS PARA TREINAMENTO DE PERCEPTRONS COM MÚLTIPLAS CAMADAS BASEADOS EM MÉTODOS DIRETOS**

Esta pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento de algoritmos para treinamento supervisionado em problemas que requerem conjuntos de treinamento muito grandes. O algoritmo denominado OET2 (Optimal Estimate Training 2) vem sendo desenvolvido para tratar estes problemas. Um mapeamento ótimo associando os padrões de entrada e saída do conjunto de treinamento é encontrado por sucessivas soluções de sistemas lineares (com ou sem restrições) via transformações ortogonais. A complexidade do algoritmo proposto varia linearmente com o número de exemplares e quadraticamente com a dimensionalidade do vetor de entrada. Está em andamento a implementação do referido algoritmo no IBM 9121/320/VF da PUC-Rio para que o ganho em desempenho do processamento vetorial possa ser avaliado.

### **Referência:**

- Alexandre P. Alves da Silva: "Pattern Analysis and Parallel Distributed Processing in Power System State Estimation", Tese de Doutorado, University of Waterloo, Canada, Janeiro 1992.

## **QUANTIZAÇÃO DE CORES PARA ANÁLISE DE TEXTURAS COLORIDAS**

Análise do problema de descrição concisa de texturas coloridas para fins de reconhecimento de padrões. Isto é formulado como um problema de quantização de cores, onde a imagem da textura é quantizada utilizando-se o menor número de cores representativas, dado um certo critério. Estas cores são características da textura, e um algoritmo foi proposto para obtê-las. Tem sido mostrado que uma rede de elementos simples de processamento implementa uma generalização do algoritmo mencionado e apresenta desempenho superior ao mesmo para os casos testados.

### **Referências:**

- Jacob Scharcanski, Helen C. Shen, & Alexandre P. Alves da Silva: "Characteristic Colors for Texture Image Analysis: A Parallel Distributed Approach", anais da Vision Interface 92, Vancouver, British Columbia, Maio 1992, pp. 15-20.

- Jacob Scharcanski, Helen C. Shen, & Alexandre P. Alves da Silva: "Color Quantization for Color Texture Analysis", em fase final de publicação no IEE Proceedings E: Computers and Digital Techniques.

## **ALGORITMOS PARA TREINAMENTO DE PERCEPTRONS COM MÚLTIPLAS CAMADAS BASEADOS EM MÉTODOS DIRETOS**

Esta pesquisa tem como objetivo o desenvolvimento de algoritmos para treinamento supervisionado em problemas que requerem conjuntos de treinamento muito grandes. O algoritmo denominado OET2 (Optimal Estimate Training 2) vem sendo desenvolvido para tratar estes problemas. Um mapeamento ótimo associando os padrões de entrada e saída do conjunto de treinamento é encontrado por sucessivas soluções de sistemas lineares (com ou sem restrições) via transformações ortogonais. A complexidade do algoritmo proposto varia linearmente com o número de exemplares e quadraticamente com a dimensionalidade do vetor de entrada. Está em andamento a implementação do referido algoritmo no IBM 9121/320/VF da PUC-Rio para que o ganho em desempenho do processamento vetorial possa ser avaliado.

### **Referência:**

- Alexandre P. Alves da Silva: "Pattern Analysis and Parallel Distributed Processing in Power System State Estimation", Tese de Doutorado, University of Waterloo, Canada, Janeiro 1992.

## **QUANTIZAÇÃO DE CORES PARA ANÁLISE DE TEXTURAS COLORIDAS**

Análise do problema de descrição concisa de texturas coloridas para fins de reconhecimento de padrões. Isto é formulado como um problema de quantização de cores, onde a imagem da textura é quantizada utilizando-se o menor número de cores representativas, dado um certo critério. Estas cores são características da textura, e um algoritmo foi proposto para obtê-las. Tem sido mostrado que uma rede de elementos simples de processamento implementa uma generalização do algoritmo mencionado e apresenta desempenho superior ao mesmo para os casos testados.

### **Referências:**

- Jacob Scharcanski, Helen C. Shen, & Alexandre P. Alves da Silva: "Characteristic Colors for Texture Image Analysis: A Parallel Distributed Approach", anais da Vision Interface 92, Vancouver, British Columbia, Maio 1992, pp. 15-20.

- Jacob Scharcanski, Helen C. Shen, & Alexandre P. Alves da Silva: "Color Quantization for Color Texture Analysis", em fase final de publicação no IEE Proceedings E: Computers and Digital Techniques.

## **MEMÓRIAS ASSOCIATIVAS PARA PROCESSAMENTO DE SINAIS EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

Os problemas de análise da observabilidade e de processamento de erros grosseiros em sistemas de potência são resolvidos utilizando-se memórias associativas. O modelo denominado PAM (Probabilistic Associative Memory) vem sendo desenvolvido e comparado com modelos neuronais.

### **Referências:**

- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "A Probabilistic Associative Memory and Its Application to Signal Processing in Electrical Power Systems", Engineering Applications of Artificial Intelligence Journal (Pergamon Press), 1992, Vol. 5, pp. 309-318.
- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Associative Memory Models for Data Processing", International Journal of Electrical Power & Energy Systems (Butterworth Heinemann Ltd.), Fevereiro 1992, Vol. 14, pp. 23-32.

## **IDENTIFICAÇÃO DA TOPOLOGIA DE REDES ELÉTRICAS USANDO REDES NEURONAIS**

Desenvolvimento de um classificador neuronal para a identificação da topologia corrente de uma rede elétrica. A idéia é determinar rapidamente a configuração do sistema, mesmo que o sistema de aquisição de dados esteja recebendo medidas (estados das chaves/dijuntores e valores dos fluxos de potência em linhas de transmissão) incompletas e/ou corrompidas.

### **Referências:**

- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Solving Data Acquisition and Processing Problems in Power Systems Using a Pattern Analysis Approach", IEE Proceedings C: Generation, Transmission and Distribution, Julho 1991, Vol. 138, pp. 365-376.
- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Neural Networks for Topology Determination of Power Systems", anais do First International Forum on Applications of Neural Networks to Power Systems, Seattle, Washington, Julho 1991, pp. 297-301 (IEEE Catalog Number: 91TH0374-9).

## **MEMÓRIAS ASSOCIATIVAS PARA PROCESSAMENTO DE SINAIS EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

Os problemas de análise da observabilidade e de processamento de erros grosseiros em sistemas de potência são resolvidos utilizando-se memórias associativas. O modelo denominado PAM (Probabilistic Associative Memory) vem sendo desenvolvido e comparado com modelos neuronais.

### **Referências:**

- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "A Probabilistic Associative Memory and Its Application to Signal Processing in Electrical Power Systems", Engineering Applications of Artificial Intelligence Journal (Pergamon Press), 1992, Vol. 5, pp. 309-318.
- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Associative Memory Models for Data Processing", International Journal of Electrical Power & Energy Systems (Butterworth Heinemann Ltd.), Fevereiro 1992, Vol. 14, pp. 23-32.

## **IDENTIFICAÇÃO DA TOPOLOGIA DE REDES ELÉTRICAS USANDO REDES NEURONAIS**

Desenvolvimento de um classificador neuronal para a identificação da topologia corrente de uma rede elétrica. A idéia é determinar rapidamente a configuração do sistema, mesmo que o sistema de aquisição de dados esteja recebendo medidas (estados das chaves/dijuntores e valores dos fluxos de potência em linhas de transmissão) incompletas e/ou corrompidas.

### **Referências:**

- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Solving Data Acquisition and Processing Problems in Power Systems Using a Pattern Analysis Approach", IEE Proceedings C: Generation, Transmission and Distribution, Julho 1991, Vol. 138, pp. 365-376.
- Alexandre P. Alves da Silva, Victor H. Quintana, & Grantham K.H. Pang: "Neural Networks for Topology Determination of Power Systems", anais do First International Forum on Applications of Neural Networks to Power Systems, Seattle, Washington, Julho 1991, pp. 297-301 (IEEE Catalog Number: 91TH0374-9).

## **APLICAÇÃO DE REDES NEURONAIS À PREVISÃO DE ESTADO E CARGA DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

Estudo comparativo entre redes neuronais e outros métodos de previsão. Procedimentos para a determinação de intervalos de confiança para predições via redes neuronais, adaptabilidade do processo de treinamento, aplicabilidade em tempo-real, precisão e robustez da previsão estão entre os tópicos considerados.

## **ANÁLISE DE SEGURANÇA EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA POR REDES NEURONAIS**

Desenvolvimento de um modelo neuronal para reconhecimento de padrões que permita o tratamento prático do problema de análise de segurança, função vital para a supervisão e controle de sistemas de potência, visando a implementação em tempo-real desta função. Este ferramental auxiliará os técnicos envolvidos na operação de sistemas de potência na tomada de decisões em relação à operação segura do sistema, minimizando o risco de ocorrência de "black-outs" e outros problemas associados a uma operação deficiente.

## **APLICAÇÃO DE REDES NEURONAIS À PREVISÃO DE ESTADO E CARGA DE SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA**

Estudo comparativo entre redes neuronais e outros métodos de previsão. Procedimentos para a determinação de intervalos de confiança para predições via redes neuronais, adaptabilidade do processo de treinamento, aplicabilidade em tempo-real, precisão e robustez da previsão estão entre os tópicos considerados.

## **ANÁLISE DE SEGURANÇA EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA POR REDES NEURONAIS**

Desenvolvimento de um modelo neuronal para reconhecimento de padrões que permita o tratamento prático do problema de análise de segurança, função vital para a supervisão e controle de sistemas de potência, visando a implementação em tempo-real desta função. Este ferramental auxiliará os técnicos envolvidos na operação de sistemas de potência na tomada de decisões em relação à operação segura do sistema, minimizando o risco de ocorrência de "black-outs" e outros problemas associados a uma operação deficiente.