

# REDES NEURAIS ARTIFICIAIS

Prof. Fernando Osório

## TRABALHO PRÁTICO - GRAU A

O trabalho deve fazer o uso de um simulador de Redes Neurais aplicado no aprendizado dos dados de um problema definido por cada aluno. O problema tratado deverá ser o que foi definido junto ao professor (conforme consta no documento que foi previamente enviado ao professor - "contrato" definido pelos alunos).

=> A meta é obviamente atingir 100% em aprendizado e generalização na classificação, ou o menor erro possível em aproximação de funções, mas nem sempre isso é possível. Tente fazer o melhor possível!

=> Os simuladores "mais cotados" são: SNNS, JavaNNS, Nevprop ou Neusim.

### **Prazo:**

**03/10/2004** => Enviar por mail um relatório descrevendo os resultados obtidos, arquivos de dados e da rede usados. Os seguintes arquivos devem ser enviados:

- >> **1. Relatório:** Documento descrevendo resultados e experimento  
Deve conter descrição de parâmetros, experimentos, desempenho obtido, simulador usado, origem dos dados, descrição destes, pré-processamento aplicado aos dados, análise/discussão dos resultados, etc  
(vide detalhes abaixo)
- >> **2. Rede Neural:** Arquivo contendo a rede neural e seus pesos  
Deve ser entregue a melhor rede, de acordo com o citado na documentação
- >> **3. Dados de Aprendizado e Teste:** Base de dados usada no aprendizado e teste  
Deve conter os dados no formato fornecido ao simulador
- >> **4. Dados Brutos:** Base completa ou uma amostra inicial/parcial dos dados brutos  
Deve conter os dados de forma que seja possível verificar como foram processados a fim de gerar a base de aprendizado  
(se o arquivo for muito grande, poderá ser entregue em separado e posteriormente ao professor)
- >> **5. Saída de Rede:** Respostas da rede (saída) para os exemplos da base de teste
- >> **6. Gráfico da curva de erro:** Será bem vindo (não desconta nota se não for feito, mas ajuda positivamente na avaliação) quem fornecer a curva de aprendizado da rede. Deve conter a captura do gráfico com a curva de aprendizado e teste (cross-validation)

\* NÃO ENVIE EXECUTÁVEIS em anexo (o anti-virus apagará TODO o anexo!)

\* Os trabalhos só serão considerados entregues se o aluno receber uma confirmação do envio (confirmações só serão enviadas a partir do dia 04/10). Trabalhos que não forem recebidos (com a devida confirmação) até quarta dia 06/10 terão desconto significativo na nota devido ao atraso.

## **Relatório do Trabalho a ser entregue:**

Em linhas gerais, os dados do relatório que estou esperando são:

### 1) Descrição do problema:

- Tipo do problema: classificação, aproximação de funções, jogo, simulação, etc;
- Origem da base de dados: de onde veio, quem criou;
- Base de dados: Nro. de exemplos, nro. de atributos de entrada (tipo de cada entrada), nro. de saídas (tipo da saída: binária/contínua). Se for um problema de classificação: distribuição (qtde.) de dados em cada classe;
- Base de treino e teste: codificação usada, divisão adotada (2/3+1/3?) e quantidade e distribuição dos padrões nas bases;
- Breve descrição da codificação (pré-processamento) adotada: como foi obtida.

### 2) Descrição da rede neural:

- Arquitetura de rede: nro. de camadas, nro. de entradas, nro. de saídas, nro. de neurônios em cada camada, tipo de conexões (fully connected, ou não), tipo de função de transferência (sigmóide, tanh, outra - em todas camadas?);
- Tipo de algoritmo de aprendizado: BP, BP+Momentum, Batch-BP, QuickProp, Cascor (outro?);
- Parâmetros de aprendizado adotados;
- Simulador adotado: nome do simulador, ambiente (sist. operacional) e no caso do SNNS se usou a interface gráfica (JavaNNS ou Xgui) ou se usou o Batchman. No caso do uso do batchman, anexar o script usado.

### 3) Descrição da metodologia adotada para o treino:

- Como chegou na rede final: quais os testes preliminares que realizou?
- Qual a partição dos dados adotada? (2 fold cross-validation 2/3+1/3, 10 fold, leave-one-out?)
- Critério de parada usado no aprendizado (melhor época?);

### 4) Descrição dos resultados finais obtidos (melhor rede):

- Resultados são uma média de quantas simulações? (5 ou 10?)
- Listar os resultados individualmente de cada simulação ou indicar a média e desvio padrão do desempenho da rede;
- Indicar para a classificação: critério de binarização da saída usado e como foi contabilizado o acerto e erro (limiares, winner-take-all?), indicar os resultados de erro e acerto para ambas bases de dados (aprendizado e teste);
- Indicar para a aproximação de funções: maior erro (max.), menor erro (min.), e erro médio (MSE - mean squared error, ou equivalente). Se possível, plotar valores de saída do modelo original (função objetivo) e da saída da rede (função aproximada) de modo "sobreposto";
- Os pesos (a rede) deve ser salva para que possamos testa-la. Salvar também a saída (resposta da rede) quando alimentada com os dados de teste;

### 5) Discussão sobre os resultados: faça seus comentários sobre o que você achou dos resultados (análise crítica - bom, ruim, porque?). Pode melhorar? Como?

Obs final: Lembre-se que esta definição do trabalho descreve de modo geral como serão os trabalhos, mas sabemos que os diferentes trabalhos propostos pelos alunos serão muito diferentes entre si e não podemos encaixar todos nos mesmos moldes. Por isto deve também ser levado em consideração "o bom senso" e a "repetibilidade" dos experimentos na apresentação dos resultados.