

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
SCC0570 – Introdução a Redes Neurais
(1º semestre de 2012)

Professor: Dr. Zhao Liang (zhao at icmc)
PAE: Fabiano Berardo de Sousa (fabber at icmc)

Descrição do Trabalho 1

1. Objetivos

- Implementação de uma Rede Perceptron.

2. Descrição

- Formar grupos de até 3 pessoas.
- Cada grupo deve projetar e implementar uma Rede Neural Perceptron para resolver problemas de classificação.
- O programa deve operar em duas fases: (i) etapa de treinamento, na qual os pesos da rede devem ser ajustados e (ii) etapa de teste, na qual exemplos que não pertencem ao conjunto de treinamento devem ser submetidos à rede e classificados de acordo com a matriz de pesos obtida.
- A leitura dos dados de entrada pode ser via teclado ou leitura de arquivo texto.
- O programa deve gerar como saída, pelo menos, informações sobre taxa de acerto e tempo decorrido em cada etapa.
- Pode-se utilizar qualquer linguagem de programação que o grupo achar adequada.
- Deve-se gerar um pequeno relatório contendo: (i) o nome dos integrantes do grupo, (ii) instruções sobre os procedimentos de compilação e execução do programa e (iii) descrição e resultado de alguns casos de testes. Além disto, informações adicionais, como: (iv) discussões sobre os resultados obtidos e (v) comentários sobre as dificuldades de implementação, garantem um ponto extra (ver Seção 3).
- O relatório e o código fonte devem ser enviados para o e-mail fabber.usp@gmail.com até o dia 12/04/2012.
- A apresentação (obrigatória) deve durar de 5 a 10 minutos e, nela, os alunos devem: (i) exibir o código fonte e comentar detalhes que o grupo achar relevante sobre o mesmo, (ii) executar alguns casos de teste e (iii) responder adequadamente a perguntas, quando necessário.

3. Avaliação

- O grupo que cumprir os itens a seguir garantirá 7 pontos:
 - i. entregar o relatório na data requerida;
 - ii. implementar corretamente a rede (sem erros de compilação ou execução);
 - iii. treinar e testar a rede com as tabelas AND e OR;
 - iv. apresentar o trabalho na data requerida.

- O grupo que treinar e testar corretamente a rede com bases de dados mais complexas (ver Seção 4), ganhará os 3 pontos complementares.
- Relatórios contendo as informações adicionais (iv) e (v), descritas na Seção 2, garantirão um ponto extra (caso o grupo necessite).

4. Dicas

- A forma mais simples de partição do conjunto de exemplos é chamada de *holdout*, na qual, normalmente, utilizam-se 2/3 para o conjunto de treinamento e 1/3 para o conjunto de testes (com exemplos escolhidos aleatoriamente). Pode-se, também, utilizar outras estratégias de particionamento, como o *r-fold cross-validation*, ou o *bootstrap*, que garantem maior confiabilidade nos resultados da classificação. Detalhes sobre estratégias de particionamento podem ser encontrados em qualquer livro introdutório sobre *Aprendizado de Máquina*.
- Bases de dados podem ser encontradas no site da *UCI Machine Learning Repository* (<http://archive.ics.uci.edu/ml/>). Uma base interessante é, por exemplo, a base *Iris* (<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>), que contém 150 exemplos de plantas da espécie *Iris*. Os exemplos são compostos por 4 atributos reais (comprimento e largura de pétalas e sépalas) e são categorizados em 3 classes: *Iris Setosa*, *Iris Versicolour* e *Iris Virginica*, cada uma contendo 50 exemplos. Uma Rede Perceptron projetada para atuar como classificador desta base deve receber 4 valores reais de entrada (correspondentes aos 4 atributos de cada exemplo) e, pelo menos, 2 neurônios, onde cada neurônio gerará uma saída binária (0 ou 1). Para uma rede com 2 neurônios, por exemplo, cada classe pode ser identificada como um número binário de 2 bits (exemplo: 00 = *Iris Setosa*, 01 = *Iris Versicolour* e 10 = *Iris Virginica*). Já no caso de uma rede com 3 neurônios, cada neurônio representará diretamente uma classe. Desta forma, uma classe será identificada quando o neurônio que a representa (e somente ele) estiver ativado (exemplo: 001 = *Iris Versicolour*, 010 = *Iris Versicolour* e 100 = *Iris Virginica*).