

UNISINOS - UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – Centro 6 – Curso: Informática

REDES NEURAIAS ARTIFICIAIS

Disciplina: Redes Neurais Artificiais

Professor responsável: Fernando Santos Osório

Semestre: 2001/2

Horário: 41

E-mail: osorio@exatas.unisinos.br

Web:

<http://www.inf.unisinos.br/~osorio/neural.html>

Xerox: Pasta Redes Neurais / Osório (Xerox do C6/6)

TRABALHO PRÁTICO 2001/2 – GRAU B

Especificado em 16.10.2001 – Versão 1.0

Faça um programa para simulação e aprendizado de uma rede neural MLP com Back-Propagation que funcione de acordo com a especificação fornecida logo abaixo.

- Especificação básica da rede: rede com três camadas do tipo 2-X-1: 2 entradas, X neurônios na camada intermediária, 1 saída. A rede é do tipo totalmente conectada (*fully connected*), ou seja, os 2 neurônios da entrada se conectam com todos os neurônios da camada intermediária, e estes por sua vez se conectam com todos os neurônios da camada de saída. A rede não precisa ter atalhos (conexões tipo *short-cut* entre camadas). O número de neurônios na camada intermediária deve ser: $1 \leq X \leq 30$.
- Em relação ao algoritmo de aprendizado: implementar o Back-Propagation padrão, com taxa de aprendizado apenas. O momentum não precisa ser implementado. O aprendizado pode ser do tipo por épocas ou por exemplos. A função de transferência usada pode ser tanto a sigmoide convencional (0 à 1), como a tangente hiperbólica (-1 a 1). A sigmoide convencional será o padrão preferencial. O sigmoïd prime offset (deslocamento da sigmoide) também não precisa ser implementado.
- Ler um arquivo texto com a configuração dos parâmetros referentes a simulação:
 - Número de neurônios na camada intermediária: de 1 à 30.
 - Nome do arquivo contendo os dados de aprendizado (opcionalmente seguido da qtde. de exemplos deste arquivo).
 - Nome do arquivo contendo os dados de teste (opcionalmente seguido da qtde. de exemplos deste arquivo).
 - Taxa de aprendizado (epsilon): valor real entre 0.0 e 1.0
 - Intervalo entre relatórios: de 1 a N épocas.
 - Nro. máximo de épocas de aprendizado a serem simuladas.
 - Erro máximo aceito em cada saída da rede (score threshold): valor real entre 0.0 e 0.5
 - Valor da semente de números aleatórios (se for zero, usar o relógio como semente)
- Os arquivos de dados são uma coleção de 3 números reais por linha em formato texto, indicando as duas entradas, seguidas da saída desejada. Exemplo: (xor.apr / xor.gen)


```
0.0 0.0 0.0
1.0 0.0 1.0
0.0 1.0 1.0
1.0 1.0 0.0
```

- Para cada N épocas de aprendizado (de acordo com o intervalo entre relatórios especificado na configuração), gerar três saídas em disco:
 - Arquivo texto contendo as retas definidas por cada um dos neurônios da camada intermediária, para ser usado na animação (feita preferencialmente com o Gnuplot), atualizado de N épocas em N épocas.
 - Arquivo texto contendo o erro (erro médio quadrático) para os dados contidos na base de aprendizado, atualizado de N épocas em N épocas.
 - Arquivo texto contendo o erro (erro médio quadrático) para os dados contidos na base de teste (generalização), atualizado de N épocas em N épocas.
- O simulador deve exibir na tela, no mesmo intervalo entre relatórios definido no arquivo de parâmetros, o erro médio quadrático do arquivo de aprendizado, o erro médio quadrático do arquivo de teste, e a porcentagem de respostas corretas (considerando o erro máximo aceito).
- O critério de parada da simulação é quando o simulador atingir o número máximo de épocas que foi especificado no arquivo de parâmetros.
- O simulador poderá (opcionalmente) gravar no final da simulação os pesos do neurônio de saída, e também poderá (opcionalmente) gravar o resultado da ativação de cada exemplo presente na base de aprendizado e/ou de teste em um arquivo texto.
- A linguagem / ambiente de desenvolvimento a ser adotado na implementação é livre.

OBSERVAÇÕES FINAIS:

- O programa deve ser entregue até o dia da prova do grau C. O trabalho não é recuperado no grau C. O aluno que entregar no dia do grau B, poderá entregar uma nova versão no dia do grau C, corrigindo os problemas da versão inicial.
- O trabalho prático vale 4.0 pontos na nota do Grau B
- **Entregar o programa fonte e o executável por e-mail** para o professor, **juntamente com uma pequena documentação** explicando como se usa este programa e o formato específico dos arquivos utilizados.

BOM TRABALHO!