

Backpropagation

Parte 2

Frederico Coelho

October 8, 2019

EXERCÍCIO 2

Utilizando a mesma rede MLP que você implementou para resolver o problema da aproximação da função senoidal, resolva o problema de classificação do *OU-Exclusivo* (XOR) mostrado na figura 1. As classes devem ser como mostradas na figura (alternadas).

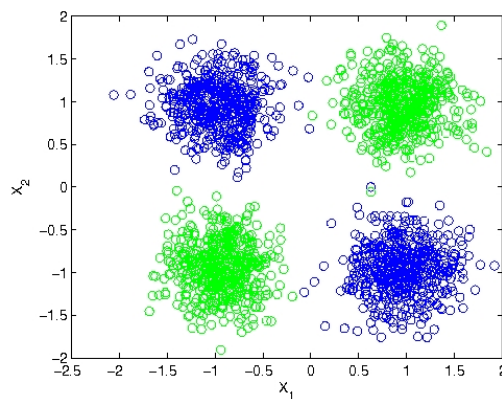


Figure 1: Problema XOR

O aluno deve:

1. Criar os dados de treinamento e de teste;

2. Treinar uma RNA com uma camada escondida de 3 neurônios com função de ativação tangente hiperbólica e um neurônio de saída com função de ativação linear.
3. Testar o modelo obtido com os dados de teste. (separe 30% dos dados aleatoriamente para teste). Lembre-se de definir um limiar para a classificação da saída.
4. Plotar a superfície de separação no espaço de entrada.
5. Calcular a acurácia de treino e teste.
6. Gere um relatório em pdf com o gráfico, resultados e discussão.

EXERCÍCIO 3

Aplique esta mesma rede ao problema do Câncer de mama (Breast Cancer). Esta base de dados pode ser carregada do pacote *mlbench*. Esta base de dados possui 9 variáveis de entrada, uma variável de saída com a classificação das 699 amostras em maligno e benigno.

Nesta atividade o aluno irá realizar o treinamento da MLP para separar as classes e avaliar o desempenho do mesmo.

O aluno deverá então:

1. Carregar os dados e armazená-los. Estes dados devem receber um tratamento inicial para eliminação dos dados faltantes. Os dados faltantes são representados pelo *string* NA. Dica: utilize os comandos abaixo para fazer o carregamento e a limpeza dos dados.

```
library("mlbench")
#pega os dados da package mlbench
data("BreastCancer")
data2 <- BreastCancer
#Realiza o tratamento dos dados para remoção de NA
data2 <- data2[complete.cases(data2),]
```

2. Rotular as amostras das Classes com o valor de 0 (maligno) e 1 (benigno).
3. Selecionar aleatoriamente 70% das amostras para o conjunto de treinamento e 30% para o conjunto de teste, para cada uma das duas classes.
4. Utilizar as amostras de treinamento para fazer o treinamento da MLP.
5. Aplicar o modelo treinado na classificação do conjunto de testes;
6. Calcular o erro percentual. (O erro é dado pelo número de amostras de teste classificadas de forma errada)

7. Crie um loop para repetir 10 vezes os itens 2-6 (Validação cruzada com 10 folds), armazenando o valor do erro percentual do item 6. Calcule a acurácia média e seu desvio padrão.
8. Gere um relatório em pdf com os resultados e discussões.

Exercício original de Antônio Braga