

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

Aprendizagem de Máquinas e Mineração de Dados – 2018.2 - DCA 0133

2ª LISTA DE EXERCÍCIO

1-) Considere o problema de classificação de padrões constituído de duas classes com os seguintes conjunto de treinamentos:
 $C_1 = \{(0,0,0), (1,0,0), (1,0,1), (1,1,0)\}$ e $C_2 = \{(0,0,1), (0,1,1), (0,1,0), (1,1,1)\}$. Determine o hiperplano de separação dos padrões considerando os seguintes métodos:

- a-) Algoritmo do perceptron
- b-) Máquina de Vetor de Suporte Linear.

2-) Utilize redes neurais perceptrons de múltiplas camadas para aproximar as funções abaixo. Para o caso dos itens b e c e apresente para cada caso a curva da função analítica e a curva da função aproximada pela rede neural. Apresente também a curva do erro médio de treinamento com relação ao número de épocas e a curva do erro médio com o conjunto de validação. Procure definir para cada função a arquitetura da rede neural perceptron, isto é, o número de entradas, o número de neurônios em cada camada e o número de neurônios camada de saída.

i) a função lógica $f(x_1, x_2, x_3) = x_1 \oplus x_2 \oplus x_3$

ii) $f(x) = \frac{\cos(2\pi x)}{1 - (4x)^2} \sin(\pi x) / \pi x$, $0 \leq x \leq 4\pi$

iii) $f(\mathbf{x}) = x_1^2 + x_2^2 + 2x_1x_2 \cos(\pi x_1x_2) + x_1 + x_2 - 1$, $|x_1| \leq 1$, $|x_2| \leq 1$

3-) Considere o problema de classificação de padrões bidimensionais constituído neste caso de 5 padrões. A distribuição dos padrões tem como base um quadrado centrado na origem interceptando os eixos nos pontos +1 e -1 de cada eixo. Os pontos +1 e -1 de cada eixo são centros de quatro semicírculos que se interceptam no interior do quadrado originando uma classe e a outra classe corresponde as regiões de não interseção. Após gerar aleatoriamente os dados que venham formar estas distribuições de dados, selecione um conjunto de treinamento e um conjunto de validação. Solucione este problema considerando:

- a-) Um rede perceptron de múltiplas camada
- b-) Uma máquina de vetor de suporte (SVM)

Apresente o desempenho dos classificadores usando o conjunto de validação e calculando para cada um a matriz de confusão.

4-) Considere o problema de reconhecimento de padrões constituído neste caso de uma deep learning capaz de reconhecer os números (0, 1, ..., 9) mesmo que estes tenham um pe-

queno giro de até 10 graus. Avalie o desempenho de sistema gerando a matriz de confusão. Pesquise as base de dados para serem usadas no treinamento

5-) Um problema interessante para testar a capacidade de uma rede neural atuar como classificador de padrões é o problema das duas espirais intercaladas. A espiral 1 sendo uma classe e a espiral 2 sendo outra classe. Gere os exemplos de treinamento usando as seguintes equações:

para espiral 1 $x = \frac{\theta}{4} \cos \theta$ $y = \frac{\theta}{4} \sin \theta$ $\theta \geq 0$

para espiral 2 $x = (\frac{\theta}{4} + 0.8) \cos \theta$ $y = (\frac{\theta}{4} + 0.8) \sin \theta$ $\theta \geq 0$

fazendo θ assumir 100 igualmente espaçados valores entre 0 e 20 radianos. Solucione este problema considerando:

a-) Um rede perceptron de múltiplas camada

b-) Uma máquina de vetor de suporte (SVM)

6-) Utilize a rede neural perceptron de múltiplas camadas para fazer a predição de um passo da série temporal $x(n) = \sin(n + \sin^2(n))$. Avalie o desempenho mostrando o erro de predição.

Trabalho: Escolha um dos trabalhos abaixo

1-) Pesquize e apresente um trabalho sobre Deep Learning

2-) Pesquize e apresente um trabalho sobre o embarque de redes neurais em FPGA.

Data de entrega: 30/10/2018