

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE**

**DISCIPLINA: REDES NEURAIS - DEEP LEARNING  
IIª LISTA DE EXERCÍCIO) - 2024.1**

1-) Considere o problema das espirais. Sendo a espiral 1 uma classe e a espiral 2 outra classe. Gere os dados 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  $\theta$  assumir 1000 valores igualmente espaçados entre 0 e 20 radianos. Solucione este problema considerando:

a-) Uma SVM

b-) Um comitê de máquina formado por uma rede perceptron de uma camada oculta, uma RBF e uma máquina de vetor de suporte (SVM)

2-) Considere uma rede deep learning convolutiva (treinada) aplicada à classificação de padrões em imagens. A base de dados considerada é a CIFAR-10 (pesquisa). A referida base de dados consiste de 60 mil imagens coloridas de 32x32 pixels, com 50 mil para treino e 10 mil para teste. As imagens estão divididas em 10 classes, a saber: avião, navio, caminhão, automóvel, sapo, pássaro, cachorro, gato, cavalo e cervo. Cada imagem possui apenas um dos objetos da classe de interesse, podendo estar parcialmente obstruído por outros objetos que não pertençam a esse conjunto. Apresente o desempenho da rede no processo de classificação usando uma matriz de confusão.

Obs. Pesquise e utilize uma rede neural convolucional - CNN já treinada

3-) Considere quatro distribuições gaussianas,  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$ , e  $C_4$ , em um espaço de entrada de dimensionalidade igual a oito, isto é  $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_8)^t$ . Todas as nuvens de dados formadas têm variâncias unitária, mas centros ou vetores média são diferentes e dados por  $\mathbf{m}_1 = (0,0,0,0,0,0,0,0)^t$ ,  $\mathbf{m}_2 = (4,0,0,0,0,0,0,0)^t$ ,  $\mathbf{m}_3 = (0,0,0,4,0,0,0,0)^t$ ,  $\mathbf{m}_4 = (0,0,0,0,0,0,0,4)^t$ .

Utilize uma rede de autoencoder para visualizar os dados em duas dimensões. O objetivo é visualizar os dados de dimensão 8 em um espaço de dimensão 2. Apresente os dados neste novo espaço.

4-) Utilize uma rede NARX no caso uma rede neural perceptron de múltiplas camadas com realimentação global para fazer a predição de um passo, isto é  $\hat{x}(n+1)$ , da série temporal  $x(n) = \sqrt{1 + \sin(n + \sin^2(n))}$ . Avalie o desempenho apresentando a curva da série para  $x(n+1)$  e a curva de predição  $\hat{x}(n+1)$  em função em função de  $n$ . Esboce também a curva do erro de predição  $e(n) = x(n+1) - \hat{x}(n+1)$  em função de  $n$ .

5-) Considere uma rede deep learning LSTM já treinada. Aplique a mesma em problemas de predição do tipo  $x(n+1)$  de livre escolha:

Sugestões:

- i) Predição da palavras seguinte em um texto
- ii) Predição do quadro (frame da imagem) seguinte em um vídeo
- iii) Predição do valor de uma ação no mercado financeiro no instante  $(n+1)$ .
- iv) Outra aplicações

6-) Apresente um estudo sobre Modelos de Deep Learning Generativos.

Escolha dois dos trabalhos abaixo:

1-) Apresente um estudo sobre redes adversárias.

2-) Apresente um estudo sobre compressão de modelo de deep learning para fins de embarque em uma plataforma computacional com recursos de hardware mais limitados que a plataforma usada no processo de aprendizagem.

3-) Apresente um estudo sobre deep learning, considerando por exemplo a rede CNN ou a rede LSTM aplicado a área de interesse.

Data de entrega: 09/05/2024

A entrega e apresentação dos trabalhos correspondem a um processo de avaliação. Portanto a presença é obrigatória.

O trabalho e a lista podem ser feitos em grupo de até dois componentes.

Na apresentação os componentes serão submetidos a questionamentos sobre a solução da lista e o desenvolvimento dos trabalhos.