

## UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

### DISCIPLINA: REDES NEURAIIS - DEEP LEARNING IIª LISTA DE EXERCÍCIO) - 2025.1

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:

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

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

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-) Considere o problema de predição de uma série temporal definida como  $x(n) = v(n) + \beta v(n-1)v(n-2)$ , com média zero e variância dada por

$$\sigma_x^2 = \sigma_v^2 + \beta^2 \sigma_v^2 \text{ onde } v(n) \text{ é um ruído branco gaussiano, como variância unitária e } \beta = 0.5.$$

a-) Utilizando 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.

b-) Repetir o problema utilizando uma rede LSTM.

Avalie o desempenho das redes recorrentes mostrando a curva da série temporal , a curva de predição e a curva do erro de predição  $e(n+1)=x(n+1)-x^{(n+1)}$ .

5-) Considere uma rede deep learning do tipo LSTM. Apresente uma aplicação em uma das seguintes áreas de estudos:

- i) Modelo de linguagem natural
- ii) Visão Computacional
- iii) Mercado financeiro
- iv) Bioinformática
- v) Outras áreas

6-) Apresente um estudo sobre Modelos de Deep Learning Generativos . Considere neste estudo as redes neurais adversariais (GAN) e os modelos de Autoencoder Variacional. Procure apresentar aplicações.

7-) Apresente sobre as técnicas de deep learning para detecção de objetos em cena o. Neste estudo considere as redes YOLO.

### **Trabalho:**

Apresente um trabalho sobre uma ou mais aplicações de redes neurais do tipo deep learning

Sugestões:

- (i) Visão Computacional
- (ii) Embarque de modelos de deep learning
- (iii) Linguagem Natural
- (iv) Uma outra aplicação que seja do seu interesse na sua área de estudo

**Data de entrega: 29/05/2024**

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 três componentes.

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