

Universidade Federal da Paraíba Centro de Informática Departamento de Informática	Aprendizado Profundo Período 2024.2 Professor: Tiago Maritan
---	--

2A LISTA DE EXERCÍCIOS
Data de Entrega: 03/04/2025

ORIENTAÇÕES:

- A lista pode ser resolvida em grupos de até 3 integrantes;
- No dia da entrega, cada grupo deverá realizar uma apresentação para a turma, com duração aproximada de 10 a 15 minutos, e enviar um link contendo a resolução da lista (incluindo códigos-fonte, resultados, entre outros);
- A entrega da resolução deverá ser feita por meio do formulário disponibilizado pelo professor no SIGAA.

1) Implemente e treine duas redes neurais artificiais para o problema de classificação de dígitos manuscritos, utilizando a base de dados MNIST, disponível em:

<https://www.kaggle.com/datasets/hojjatk/mnist-dataset>.

A primeira rede deve ser um Perceptron de Múltiplas Camadas (MLP) tradicional, enquanto a segunda deve ser uma Rede Neural Convolucional (CNN).

Compare o desempenho das duas redes por meio da análise da curva do erro médio durante o treinamento e da matriz de confusão obtida no conjunto de teste.

2) Implemente e treine uma Rede Neural Convolucional (CNN) para resolver o problema de classificação de objetos em imagens, utilizando a base de dados CIFAR-10, disponível em:

<https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>.

Apresente a curva do erro médio ao longo do treinamento, bem como a matriz de confusão do modelo avaliado sobre o conjunto de teste.

3) (a) Implemente e treine um autoencoder utilizando o dataset Fashion-MNIST, disponível em: <https://www.kaggle.com/datasets/zalando-research/fashionmnist>. O objetivo deste exercício é compreender como esse tipo de rede neural é capaz de aprender representações comprimidas de dados e realizar reconstruções a partir dessas representações. O autoencoder pode ser

construído utilizando apenas camadas densas (fully connected) ou, alternativamente, camadas convolucionais e deconvolucionais.

Após o treinamento, selecione 10 imagens do conjunto de teste e utilize o modelo treinado para gerar as reconstruções correspondentes. Apresente os resultados visualmente, exibindo lado a lado as imagens originais e suas respectivas reconstruções, de modo que seja possível avaliar qualitativamente o desempenho do autoencoder. Apresente também a curva do erro médio ao longo do treinamento.

(b) Complete o exercício da questão 3(a) adicionando ruído aleatório às imagens de entrada, com o objetivo de treinar um *denoising autoencoder*. Após o treinamento, utilize as 10 imagens selecionadas na questão anterior (com o ruído aplicado) e apresente os resultados visualmente, exibindo lado a lado as imagens originais e suas respectivas reconstruções. Avalie qualitativamente o desempenho do modelo em remover o ruído e preservar as características das imagens originais.

4) Implemente uma Rede Neural Recorrente (RNN), como por exemplo uma LSTM ou GRU, para o problema de Análise de Sentimentos, utilizando a base de dados de resenhas de filmes do IMDb (Internet Movie Database).

Essa base contém 50 mil resenhas em inglês, sendo 25 mil para treinamento e 25 mil para teste, cada uma acompanhada de uma avaliação binária que indica se a resenha é negativa (0) ou positiva (1). A base está disponível em:

<https://www.kaggle.com/datasets/lakshmi25npathi/imdb-dataset-of-50k-movie-reviews>.

Descreva o processo de pré-processamento dos dados, a arquitetura da RNN implementada, os parâmetros utilizados no treinamento e os principais resultados obtidos (como acurácia, curva de erro e exemplos de inferências (classificações no conjunto de teste)).