

Introduction to Artificial Intelligence and Generative Learning

CPS 769

Segundo Trimestre de 2024

Professores:

Edmundo de Souza e Silva (PESC/COPPE/UFRJ)

Rosa M. Leão (PESC/COPPE/UFRJ)

Participação Especial: Gaspare Bruno (Diretor Inovação, ANLIX)

Lista de Exercícios 1b

ATENÇÃO! Faça as listas de forma que TODAS AS RESPOSTAS sejam DEVIDAMENTE COMENTADAS (passos para se chegar a resposta). Ser claro e objetivo facilitará organizar as ideias para as discussões em classe.

Para facilitar escrever a lista de forma clara, é possível traduzir equações escritas mão para LaTeX: <https://mathpix.com/>, ver também https://www.overleaf.com/learn/latex/Questions/Are_there_any_tools_to_help_transcribe_mathematical_formulae_into_LaTeX%3F.

Questão 1

O objetivo deste trabalho é entender como um perceptron com duas entradas e uma entrada de *bias* classifica pontos em um espaço 2-D. Você usará duas funções de ativação diferentes: ReLU e Sigmoid.

1. Implemente um perceptron com duas entradas e uma entrada de *bias*.
2. Gere um conjunto de dados de pontos em um espaço 2D. Os pontos devem ser classificados em duas classes com base em suas coordenadas.
3. Treine o perceptron em um conjunto de dados de pontos em um espaço 2-D (escolha).
4. Use duas funções de ativação diferentes (*Rectified Linear Unit* (ReLU) e Sigmoid) para classificar os pontos.
5. Visualize os limites de decisão para ambas as funções de ativação.

Responda às seguintes perguntas com base no programa Python que você deverá fazer, e em suas observações:

1. Explique o processo de geração de dados no programa. Como os pontos são classificados em duas classes?
2. Qual é o papel da função de ativação no perceptron? Compare as funções de ativação ReLU e Sigmoid.
3. Treine o perceptron com funções de ativação ReLU e Sigmoid. Mostre os pesos finais para ambos os casos.
4. Trace os limites de decisão para ambas as funções de ativação. Descreva quaisquer diferenças que você observar.
5. Como as funções de ativação ReLU e Sigmoid afetam a capacidade do perceptron de classificar os pontos?
6. Como o número de iterações para a aprendizagem afeta o desempenho do perceptron e o limite de decisão?
7. Quais são algumas limitações potenciais do uso de um perceptron de camada única para tarefas de classificação? Sugira possíveis melhorias.
8. Seria possível fazer o treinamento da lista anterior apenas aumentando o número de neurônios de 1 para N ? Explique de acordo com o artigos que você leu.