

Projeto de TCC

Mickael Pires

18 de setembro de 2024

Introdução

- Redes Neurais surgiram na década de 1940 [1].
- Década de 1960: Limitações do Perceptron [2].
- Década de 1980: Renascimento das Redes Neurais [3].
- Modelos básicos:
 - *Perceptron*;
 - *Multilayer Perceptron*.

Perceptron

- Primeiro modelo de rede neural desenvolvido nos anos 1950.
- Estrutura simples de uma camada com neurônios de saída binária.
- Exemplo de cálculo:

$$a_j = \sum_i w_{ji}x_i + w_{j0} \quad (1)$$

- Função de ativação:

$$y = h(a_j) \quad (2)$$

Multilayer Perceptron (MLP)

- Introdução de camadas ocultas.
- Modelo *feedforward*, sinal flui da entrada para a saída.
- Exemplo de cálculo para cada camada:

$$a_j = \sum_i w_{ji} z_i + w_{j0}, \quad z_i = h(a_i) \quad (3)$$

Objetivo Geral

Estudar redes neurais artificiais, com enfoque em *Feed-Forward Neural Network* e aplicar em problemas de classificação.

Objetivos Específicos

- Explorar as redes neurais;
- Estudar métodos de otimização;
- Investigar regularização em redes neurais.

Justificativa

- Redes neurais são amplamente utilizadas em reconhecimento de padrões.
- Aplicações em Física de Partículas e Altas Energias [4].
- Intenção futura de aplicar em:
 - Classificação e seleção de eventos;
 - Reconstrução e simulação de dados;
 - Identificação de partículas.

Metodologia

- Apresentação teórica do Perceptron e *Feed-Forward Neural Network*.
- Discussão de métodos de otimização:
 - Newton-Raphson;
 - Gradiente Descendente;
 - Gradiente Estocástico com *Mini-batch*.
- Regularização: *Early Stopping*, invariâncias, priores de processos gaussianos.
- Implementação usando Keras e TensorFlow.

Cronograma

- Setembro a Novembro: Escrita da parte teórica.
- Novembro a Dezembro: Implementação e finalização.

Referências I

- [1] Aurélien Géron. *Mãos à Obra: Aprendizado de Máquina com Scikit-learn, Keras & TensorFlow*. O'Reilly, 2021.
- [2] Marvin Minsky e Seymour Papert. "An introduction to computational geometry". Em: *Cambridge tiass.*, HIT 479.480 (1969), p. 104.
- [3] Doug Alexander. *Neural Networks: History and Applications*. Nova Science Publishers, Incorporated, 2020.
- [4] Dimitri Bourilkov. "Machine and deep learning applications in particle physics". Em: *International Journal of Modern Physics A* 34.35 (dez. de 2019), p. 1930019. ISSN: 1793-656X. DOI: [10.1142/s0217751x19300199](https://doi.org/10.1142/s0217751x19300199). URL: <http://dx.doi.org/10.1142/S0217751X19300199>.