

Tarefa Computacional 1

Distribuido em 15 de maio de 2023

Data de entrega: 15 de junho de 2023

Trabalho computacional sobre treinamento de redes neurais usando algoritmos evolutivos aplicado para problemas de aproximação de curvas para dados fornecidos.

Descrição do Problema:

Redes neurais feedforward apresentam uma arquitetura como mostrada na Figura 1. A rede a ser usada deverá conter um neurônio na camada de entrada, um número pré-fixado de neurônios na(s) camada(s) intermediária(s) e um neurônio na camada de saída. Deve ser usado algoritmos evolutivos para treinar a rede (determinação de pesos de tal forma que a rede neural aprenda o mapeamento entrada-saída). **Deve ser usado o Algoritmo *Particle Swarm Optimization* (PSO), e *Differential evolution* (DE).**

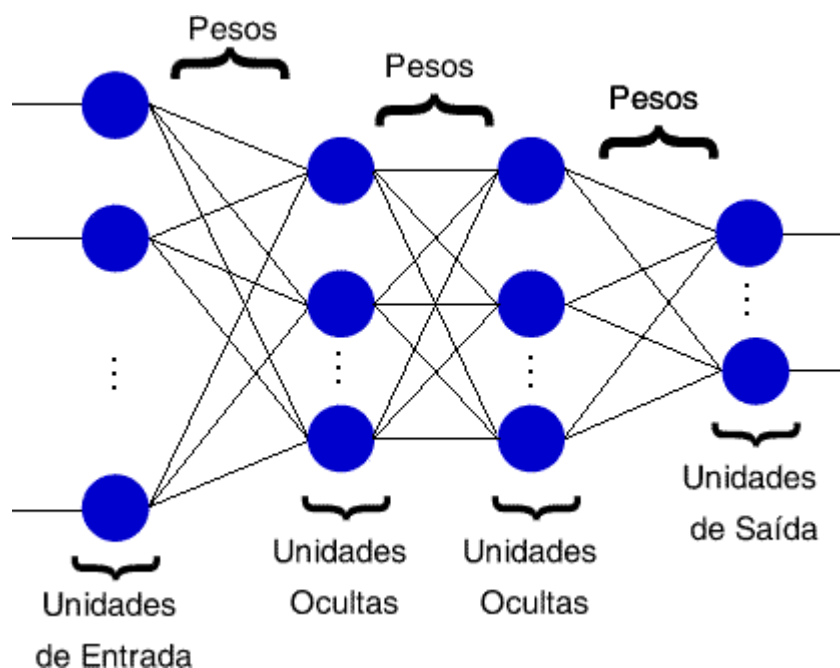


Figura 1: Rede Neural Feedforward

O desempenho da rede é medida pelo critério da raiz do erro quadrático médio (RMSE, root of the mean squared error) ou erro percentual absoluto médio (MAPE, mean absolute percentage error) descritos por:

$$RMSE(y, \hat{y}) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}$$

$$MAPE(y, \hat{y}) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{\max(\epsilon, |y_i|)}$$

O treinamento da rede, i.e., a determinação dos pesos deverá ser feito usando um algoritmo evolutivo. Os pesos devem ser iniciados aleatoriamente. Deverá ser empregada uma arquitetura feedforward com função de ativação tipo sigmóide e/ou tangente hiperbólica. Depois de treinada com os padrões de treinamento, a rede deve fornecer para cada padrão de teste de entrada a correspondente saída do valor previsto.

Defina a partícula / individuo e a função de fitness. Especifique a configuração usada nas simulações: Número de camadas intermediárias, número de neurônios, tamanho da população e número máximo de iterações do algoritmo evolutivo. Plote o valor da fitness em função do número de gerações para análise de convergência do algoritmo evolutivo.

Implementação: Python e bibliotecas numpy, scikit-learn etc Faça um relatório sucinto analisando os resultados obtidos em termos de eficácia da aproximação em termos das métricas usadas para o treinamento. Entrega do código fonte obrigatório.

Importante: a rede usada deve ser salva depois do treinamento de tal forma que seja possível recuperar a mesma estrutura e pesos para usar posteriormente para teste.