

Relatório – Classificação com Rede Neural Artificial

1. O que foi feito e como foi feito

O presente experimento teve como objetivo construir e treinar uma Rede Neural Artificial (RNA) para classificar amostras com base em um conjunto de dados extraído de uma planilha do Excel.

Etapas do processo:

- **Carregamento e tratamento dos dados**
 - **Bibliotecas usadas:** pandas, numpy
 - A base de dados foi carregada a partir de um arquivo .xlsx usando a biblioteca pandas.
 - Uma fatia da base foi selecionada (linhas 8 a 107, colunas 5 a 11 para atributos e coluna 12 para o rótulo).
 - Os rótulos foram convertidos para valores binários com numpy.
- **Divisão dos dados em treino e teste**
 - **Biblioteca usada:** sklearn.model_selection
 - A base foi dividida em 60 amostras para treino e 40 para teste.
 - Foi utilizado `train_test_split` com o parâmetro `stratify` para manter o balanceamento das classes.
- **Normalização (padronização)**
 - **Biblioteca usada:** sklearn.preprocessing
 - Os dados foram padronizados com `StandardScaler` para garantir que todas as variáveis de entrada tivessem média 0 e desvio padrão 1.
- **Criação da Rede Neural**
 - **Biblioteca usada:** tensorflow.keras
 - A rede foi construída com `Sequential()` e três camadas:
 - Camada densa com 16 neurônios e ativação ReLU
 - Camada intermediária com 8 neurônios e ativação ReLU
 - Camada de saída com 1 neurônio e ativação sigmoid
 - A compilação utilizou o otimizador Adam, função de perda `binary_crossentropy` e métrica `accuracy`.
- **Treinamento do modelo**
 - **Biblioteca usada:** tensorflow.keras
 - A RNA foi treinada por 200 épocas com `batch_size = 8` usando o método `.fit()` com dados de validação.

- **Avaliação do modelo**
 - **Biblioteca usada:** tensorflow.keras
 - Após o treinamento, a RNA foi avaliada no conjunto de teste com `.evaluate()` para obter a acurácia final.
- **Visualização da curva de aprendizado**
 - **Bibliotecas usadas:** matplotlib.pyplot, time
 - Um gráfico foi gerado com a acurácia por época (treino e validação).
 - A acurácia final foi impressa sobre o gráfico e também exibida no terminal antes da janela do gráfico.

2. Resultados obtidos

Foram realizados múltiplos treinamentos da rede neural com a mesma estrutura, mas sujeitos à aleatoriedade do processo de inicialização e divisão dos dados. Abaixo estão os resultados de acurácia final no conjunto de teste, registrados ao longo das execuções:

Execução Acurácia (%)

1	90.00
2	92.50
3	90.00
4	92.50
5	95.00
6	90.00

Média e consistência:

- **Média de acurácia:**

$$(90+92.5+90+92.5+95+90)\div 6 = 91.67$$

- **Desempenho consistente:**

As variações foram pequenas, indicando que o modelo apresenta estabilidade e boa capacidade de generalização.

Conclusão

A RNA implementada mostrou-se eficaz para o problema proposto, atingindo **uma acurácia média de aproximadamente 91,67%**, com picos de até **95%**. A arquitetura utilizada é adequada, e o uso de normalização e divisão estratificada contribuiu para os bons resultados.