Relatório do trabalho de Inteligência artificial

Implementação dos algoritmos classificadores de redes neurais: Perceptron, Adaline e MLP.

Carlos Alberto Morais Moura Filho

0223164-6

*Universidade de Fortaleza*

*Ciências da computação*

*Fortaleza – CE, Brasil*

Resumo – As redes neurais artificiais possibilitam solucionar problemas de classificação e reconhecimento de padrões implementando modelos computacionais que se inspiram no funcionamento do cérebro humano, criando camadas de neurônios interconectados.

1. **Introdução**

O presente relatório tem por objetivo descrever o trabalho desenvolvido para solucionar os problemas propostos por meios dos algoritmos de classificadores das redes neurais artificiais estudados na terceira etapa da cadeira de Inteligência artificial, no curso de Ciências da computação da Universidade de Fortaleza, em 2024.1.

1. **Metodologia**

Algoritmos

Os algoritmos propostos para implementação desse trabalho foram: Perceptron simples, Adaptative Linear Neuron – ADALINE e o MultiLayer Percepton – MLP.

Todos os algoritmos deveriam ser rodados 100 vezes com as mesmas entradas de dados, para que fosses gerados os dados para comparação.

Na primeira etapa foram processados dois conjuntos de dados, o primeiro conjunto de dados, spiral.csv, representavam dados rotulados em duas classes distintas, caracterizando assim, uma classificação, já o segundo, aerogerador.dat, era um processamento para predizer a potência gerado por um aerogerador com base na velocidade do vento, caracterizando um problema da natureza de regressão.

Já na segunda etapa os dados foram extraídos de uma base de dados online (<https://archive.ics.uci.edu/dataset/186/wine+quality>), conjunto esse que foi utilizado para avaliar a qualidade de vinhos.

1. **Resultados**

Carregamos os dados propostos no modelo e após a execução das 100 rodadas obtivemos os seguintes dados:

Perceptron Simples

🡪 1º conjunto de dados

Fonte de dados:

**espiral**

Resultados:

Perceptron

media mediana minimo maximo d.padrao

acuracia 0.6347 0.6550 0.3525 0.7400 0.0775

especificidade 0.6371 0.6524 0.1962 0.7861 0.0886

sensibilidade 0.6328 0.6459 0.1970 0.7772 0.0878

Fonte de dados:

**aerogerador**

Resultados:

Perceptron

media mediana minimo maximo d.padrao

eqm 110.3943 110.0191 102.3650 118.0817 3.1705

Apresentamos os gráficos de convergência e do desempenho:

espiral

Gráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 1 – Convergência Figura 2 – Desempenho

aerogerador

Gráfico, Gráfico de caixa estreita

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 3 – Convergência Figura 4 – Desempenho

🡪 2º conjunto de dados

Fonte de dados:

**red\_wine**

Resultados:

Perceptron

media mediana minimo maximo d.padrao

eqm 0.0344 0.0344 0.0332 0.0361 0.0005

Fonte de dados:

**white\_wine**

Resultados:

Perceptron

media mediana minimo maximo d.padrao

eqm 0.0125 0.0125 0.0122 0.0128 0.0001

E, também, apresentamos os gráficos:

red\_wine

Gráfico, Gráfico de caixa estreita

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 5 – Convergência Figura 6 – Desempenho

white\_wine

Gráfico, Gráfico de caixa estreita

Descrição gerada automaticamenteGráfico, Gráfico de linhas

Descrição gerada automaticamente

Figura 7 – Convergência Figura 8 – Desempenho

De posse dos dados de resultado de cada conjunto de dados, são salvos os arquivos de imagens, do gráfico de convergência e do gráfico de desempenho, em arquivos ‘.png’, os resultados em um arquivo ‘.txt’ e toda a coleta de dados das rodadas em um arquivo ‘.csv’.

ADAptative LInear NEuron

Da mesma forma do perceptron, apresentamos os resultados e os gráficos de convergência e de desempenho para os dois conjuntos de dados:

🡪 1º Conjunto de dados

Fonte de dados:

**espiral**

Resultados:

Adaline

media mediana minimo maximo d.padrao

acuracia 0.4937 0.4613 0.3800 0.6325 0.0856

especificidade 0.4956 0.4830 0.3483 0.6556 0.0852

sensibilidade 0.4917 0.4532 0.3450 0.6599 0.0912

Fonte de dados: Fonte de dados:

**aerogerador**

Resultados:

Adaline

media mediana minimo maximo d.padrao

eqm 111.9614 112.4565 103.4461 117.8507 3.2288

espiral

Figura 1 – Convergência Figura 2 – Desempenho

aerogerador

Figura 1 – Convergência Figura 2 – Desempenho

🡪 2º Conjunto de dados

as

E, ao final, temos os mesmos arquivos gerados: um ‘.png’ para cada um dos dois gráficos apresentados, ‘.txt’ para os resultados e ‘.csv’ com os dados da rodada.

MultiLayer Perceptron

Só tenho um esboço inicial da implementação do modelo, mas que não consegui finalizar para apresentar no tempo hábil do projeto.

1. **Conclusões**

Para o problema 1 pôde-se concluir que o Algoritmo Genético não é a melhor opção para solucionar problemas de busca complexo, principalmente multimodal (ou com muitos pontos de mínimos locais).

Já no problema 2, não obtive êxito em desenvolver e solucionar os problemas propostos.

**Referências**

Russell, Stuart J.; Norvig, Peter; **Inteligência artificial: Uma abordagem moderna.** Editora Campus, 2013

Souza Barbosa, Paulo Cirillo; **Busca/Otimização Meta-Heurística** – UNIFOR, 2024.1