



**UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS – UFAL

CAMPUS A. C. SIMÕES

MESTRADO EM INFORMÁTICA – 2025.1

FABIANA DE ALBUQUERQUE SILVA

LAÍS DAGNÉSIA LOPES LESSA

Atividade Avaliativa – Problem Solving

Abril de 2025

Resumo

Este trabalho apresenta a resolução de um problema clássico de busca em espaço de estados, no qual um agente deve encontrar o caminho de menor custo entre duas cidades dos Estados Unidos. Com base em dados geográficos e populacionais, modelou-se o problema com o auxílio do modelo PEAS e foram aplicados dois algoritmos de busca: A* (informado) e Busca Bidirecional (não informada). Três cenários foram testados com diferentes raios de conexão e os resultados foram analisados quanto ao custo e caminho gerado. Conclui-se que ambos os algoritmos são eficazes, mas apresentam características próprias de desempenho e aplicabilidade.

Palavras-chave: algoritmos de busca, inteligência artificial, A*, busca bidirecional.

Introdução Teórica

A Inteligência Artificial propõe soluções computacionais para problemas complexos através de agentes inteligentes. Um agente pode ser representado por quatro componentes (PEAS): Performance, Environment, Actuators e Sensors. Neste relatório, aplicamos algoritmos de busca a um problema de roteamento entre cidades, com base em um grafo construído a

partir de coordenadas geográficas e um raio máximo de conexão. O objetivo é comparar o desempenho e resultados de dois algoritmos de busca frente a diferentes cenários.

Procedimento Experimental

Material Utilizado:

- Arquivo cities.json contendo dados de cidades dos EUA.
- Linguagem Python, biblioteca Pandas e ambiente Jupyter Notebook.

Procedimentos:

- Construção do grafo com base em um raio r .
- Definição do PEAS.
- Escolha de três cenários com e sem solução direta.
- Implementação dos algoritmos A* e Busca Bidirecional.
- Comparação dos caminhos e custos.

Esquema da Montagem:

O sistema foi modelado como grafo não direcionado, ponderado por distância euclidiana, onde cada cidade é um nó, e conexões entre cidades são definidas pelo raio máximo r .

Resultados e Discussão

Resultados dos algoritmos A* e Busca Bidirecional:

Cenário	Raio	Origem	Destino	A* (custo)	Bidirecional (custo)
Sem solução direta	1.0	Atlanta	Minneapolis	1.71	1.71
Com solução simples	2.5	Phoenix	Gilbert	0.30	0.30
Com solução alternativa	3.5	Baltimore	Jersey City	2.91	1.30

Discussão

O algoritmo A* mostrou bom desempenho ao utilizar a heurística (distância ao destino), mas em certos casos pode não encontrar o caminho mais barato (como no Cenário 3). A Busca Bidirecional, por outro lado, garantiu soluções ótimas em termos de custo ao dividir o espaço de busca. A escolha do algoritmo depende do cenário, tamanho do grafo e da necessidade de uso de heurísticas.

Conclusão

Os resultados mostram que ambos os algoritmos são eficazes para encontrar rotas entre cidades. A* é a mais eficiente quando há uma boa heurística, enquanto a Busca Bidirecional é mais garantida em grafos simétricos e com muitos nós. O problema modelado é didático, mas pode ser estendido a aplicações reais com adição de variáveis como tempo, tráfego e condições de estrada.

Referências

- RUSSELL, S.; NORVIG, P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. 3ª ed. Pearson, 2010.
- Material da disciplina PPGI008 – Inteligência Artificial, UFAL – 2025.