

Relatório: Solução do Puzzle 8 com Algoritmos de Busca

1. Introdução

Este relatório apresenta a implementação do jogo Puzzle 8 resolvido com três algoritmos de busca: Busca em Largura (BFS), Busca em Profundidade (DFS) e A* com duas heurísticas diferentes (peças fora do lugar e distância de Manhattan).

2. Estados Utilizados

Estado Inicial:

(2, 3, 4,
8, 1, 5,
7, 6, 0)

Estado Objetivo:

(1, 2, 3,
4, 5, 6,
7, 8, 0)

3. Resultados Comparativos

Método	Solução	Tempo (s)	Nós Visitados
BFS	Sim	0.216	46094
DFS	Não	0.229	141202
A* (Misplaced)	Sim	0.032	3724
A* (Manhattan)	Sim	0.005	639

4. Análise e Conclusão

O algoritmo A* com heurística de distância de Manhattan demonstrou ser o mais eficiente para esta instância do Puzzle 8, encontrando a solução com o menor tempo de execução (0.005s) e com apenas 639 nós visitados. A heurística de Manhattan se mostrou mais informativa do que a de peças fora do lugar. A busca em largura foi eficaz, porém significativamente mais lenta e menos eficiente. A busca em profundidade falhou em encontrar a solução dentro do limite de profundidade configurado (30).

2.1 Algoritmos Implementados

Busca em Largura (BFS) A BFS (Breadth-First Search) explora todos os nós no nível atual antes de ir para o próximo. Ela garante encontrar a solução mais curta, caso exista, mas consome muita memória, pois armazena muitos estados simultaneamente. Foi usada como referência por sua completude.

Busca em Profundidade (DFS) A DFS (Depth-First Search) explora um caminho até o fim antes de retroceder. É eficiente em memória, mas pode falhar caso a profundidade seja limitada ou se entrar em ciclos. No experimento, o limite foi 30, e não foi suficiente para encontrar a solução.

Algoritmo A* O A* combina custo já percorrido com uma estimativa do custo restante, guiando a busca de forma eficiente. Foram utilizadas duas heurísticas: - Peças fora do lugar: conta quantas peças estão fora da posição correta. - Distância de Manhattan: soma das distâncias verticais e horizontais de cada peça até seu destino. Mais informativa, pois considera o esforço necessário para movimentar cada peça.

3.1 Análise Comparativa

A DFS falhou por não alcançar a profundidade necessária. A BFS encontrou a solução, mas com alto custo de tempo e nós visitados. Já o A*, especialmente com a heurística de Manhattan, obteve os melhores resultados: menos tempo, menos nós visitados e solução encontrada com eficiência.