

Busca Informada - Quebra-Cabeça de 8 Peças

1. Descrição

O projeto aplica os algoritmos de busca informada **Busca Gulosa pelo Melhor Primeiro** e **A*** para resolver o **Quebra-Cabeça de 8 Peças**. O objetivo é comparar a eficiência e a otimalidade de cada método, que utilizam heurísticas para guiar a busca pela solução.

2. Modelagem

- Estado:** Uma tupla 3x3 representando a configuração do tabuleiro.
- Inicial:** Uma configuração embaralhada, por exemplo: `((1, 2, 3), (0, 4, 6), (7, 5, 8))`.
- Objetivo:** Alcançar o estado ordenado: `((1, 2, 3), (4, 5, 6), (7, 8, 0))`.
- Ações:** Mover a peça vazia (0) para CIMA, BAIXO, ESQUERDA, DIREITA.
- Sucessora:** Gera os estados resultantes de uma ação válida.
- Custo $g(n)$:** 1 por movimento (profundidade do nó).
- Heurística $h(n)$:** Estimativa de custo até o objetivo (ex: Distância de Manhattan).

3. Algoritmos

- Busca Gulosa:** Avalia os nós com $f(n) = h(n)$, usando uma **fila de prioridade**.
 - É "gananciosa", focando apenas na estimativa futura. **Não garante otimalidade**.
- A* (A-Star):** Avalia os nós com $f(n) = g(n) + h(n)$, usando uma **fila de prioridade**.
 - Equilibra o custo passado ($g(n)$) com a estimativa futura ($h(n)$).
 - Garante a **solução ótima** (caminho mais curto) se a heurística for admissível.

4. Resultados

Algoritmo	Passos	Nós Explorados	Tempo	Observação
A*	3	4	0.41 ms	Caminho mais curto (ótimo)

Algoritmo	Passos	Nós Explorados	Tempo	Observação
Gulosa	3	4	0.15 ms	Rápido, mas o caminho pode ser mais longo

5. Conclusão

O algoritmo **A*** é completo e ótimo, sempre encontrando a solução com o menor número de movimentos, embora possa explorar mais nós. A **Busca Gulosa** é mais rápida e explora menos nós, mas pode ser enganada por "mínimos locais", resultando em um caminho mais longo. A escolha depende de priorizar a **garantia de otimalidade (A*)** ou a **velocidade para uma solução "boa o suficiente" (Gulosa)**.