

Universidade Federal de Ouro Preto
BCC 325 - Inteligência Artificial
Busca em Espaço de Estados

Prof. Rodrigo Silva

1 Leitura

- Ler o capítulo 3 do Livro *Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents, 2nd Edition* disponível em <https://artint.info/>

2 Questões teóricas

1. Quais algoritmos de busca em espaço de estados você utilizaria para encontrar o caminho de menor custo entre um estado inicial e um estado final (ou meta)? Compare os algoritmos selecionados em termos de custo computacional (tempo de execução e espaço de memória) e apresente vantagens e desvantagens na utilização de cada um dos métodos.
2. O algoritmo *Iterative Deepening* (Aprofundamento Iterativo) aplica uma busca em profundidade impondo um limite na profundidade máxima a ser pesquisada. Este limite é incrementado de um em um até que um estado alvo seja encontrado ou até que a árvore toda seja pesquisada. Explique como esta estratégia elimina desvantagens e combina vantagens de ambos, Busca em largura e Busca em Profundidade.
3. Selecione a opção correta para cada célula da tabela. $h(n)$ é o valor da função heurística do nó n . $c(S, n)$ é o custo do caminho de um nó S até o nó n .

| Estratégia | Seleção da fronteira | Caminho Encontrado | Custo em Espaço |
|------------------------|----------------------|--------------------|-----------------|
| Busca em Largura | (d) | (f) | (j) |
| Busca em Profundidade | (e) | (g) | (i) |
| Guloso | | | |
| Menor Caminho Primeiro | (b) | (h) | (j) |
| A^* | (c) | (h) | (g) |
| Branch and Bound | (b) | (h) | (g) |

- (a) Menor $h(n)$
- ~~(b)~~ Menor $c(S, n)$
- (c) Menor $h(n) + c(S, n)$
- ~~(d)~~ Primeiro caminho adicionado
- ~~(e)~~ Último caminho adicionado
- ~~(f)~~ Menor número de arcos
- ~~(g)~~ Indefinido
- ~~(h)~~ Menor custo
- ~~(i)~~ Linear
- ~~(j)~~ Exponencial

4. Para o que serve função heurística em alguns algoritmos e busca?

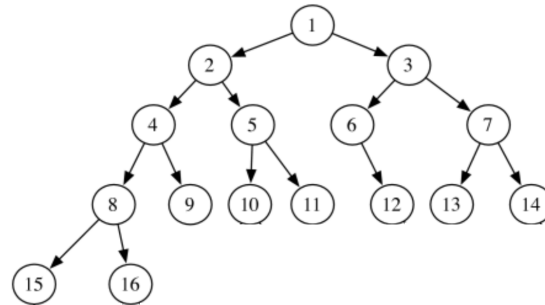
A função heurística é utilizada para medir o custo obtido ao se percorrer um caminho no grafo, permitindo ao algoritmo selecionar o caminho que mais se adequa a suas funções baseado nessa escolha, por exemplo o algoritmo de branch-and-bound faz uso dessa função para determinar qual o caminho de menor custo entre dois vértices.

5. Como funciona o algoritmo de poda de ciclos?

Um algoritmo de poda de ciclos verifica se o próximo vértice a ser escolhido no caminho já pertence ao caminho percorrido do vértice inicial até o vértice atual.

6. Como funciona o algoritmo de poda de múltiplos caminhos?

7. Considere o grafo abaixo onde o 1 representa o estado inicial e o nó 11 é o objetivo. O custo de cada aresta é a diferença entre os valores do nó filho de do nó pai.



Apresente o estado da fronteira a cada iteração para os seguintes métodos.

- (a) Busca em largura
- (b) Busca em profundidade
- (c) Menor custo primeiro

3 Atividade Prática

Nesta atividade você deve desenvolver um sistema agente/ambiente em que o agente explora um campo com obstáculos (ambiente). Dada uma posição inicial e uma posição final, o agente deve encontrar o caminho de uma até a outra, desviando dos obstáculos, utilizando os seguintes algoritmos de busca:

- 1. Busca em largura
- 2. Busca em profundidade
- 3. Algoritmo guloso
- 4. Menor custo primeiro
- 5. A*
- 6. Branch-and-bound

Você deve implementar tanto o agente e o ambiente.

Ex6 - Teórico) O algoritmo de poda de múltiplos caminhos armazena o primeiro caminho do vértice inicial ao final, descartando os demais caminhos que encontrar de n_0 (v. inicial) para n_k (v. final). No entanto isso não garante a escolha do caminho de menor custo e podem ser utilizadas estratégias ou outros algoritmos para realizar essa seleção