

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/>

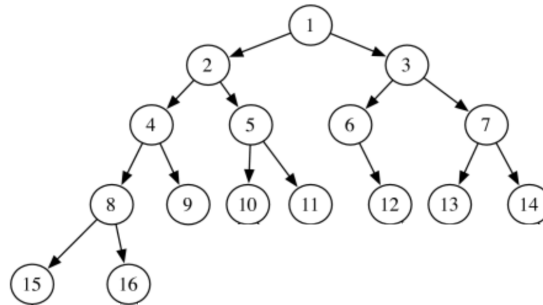
## 2 Questões teóricas

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			
Busca em Profundidade		(g)	
Guloso			
Menor Caminho Primeiro	(b)		
$A^*$			
Branch and Bound			

- (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?

5. Como funciona o algoritmo de poda de ciclos?
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.