

## Lista de Exercícios

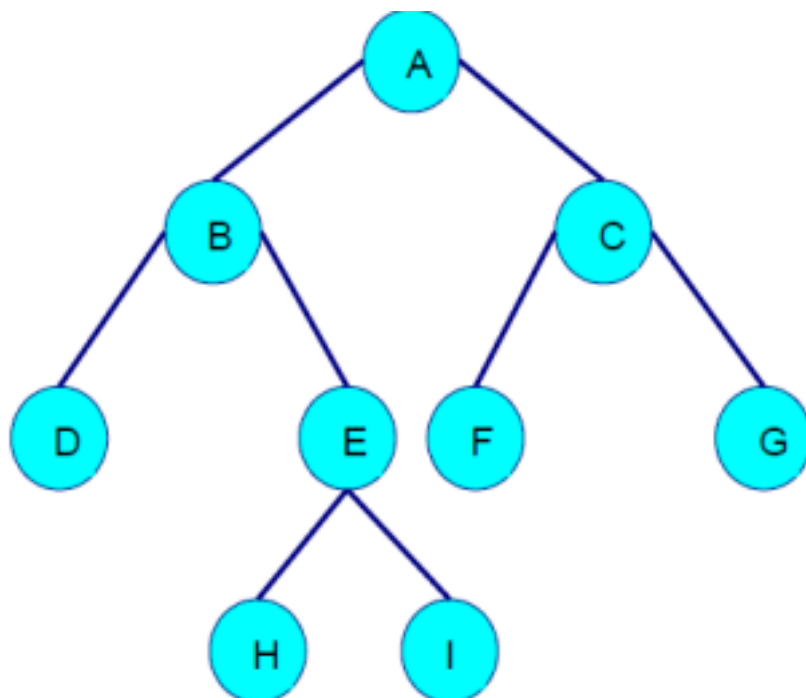
### Inteligência Artificial 2024.2

**1. Qual é a diferença entre uma busca informada e uma busca não informada?**

**2. Resolva o problema dos missionários e dos canibais utilizando busca em largura.**

Obs. O problema consiste em um situação onde existem 3 missionários e 3 canibais em uma margem de um rio. Você deve fazer o transporte deste grupo para a outra margem utilizando um barco que pode transportar uma ou duas pessoas. Não é permitido que o número de canibais seja maior que o número de missionários em quaisquer das margens.

**3. Considere a seguinte árvore decorrente de um problema de busca**



**Para o problema em questão deseja-se chegar ao nó I. Determine o**

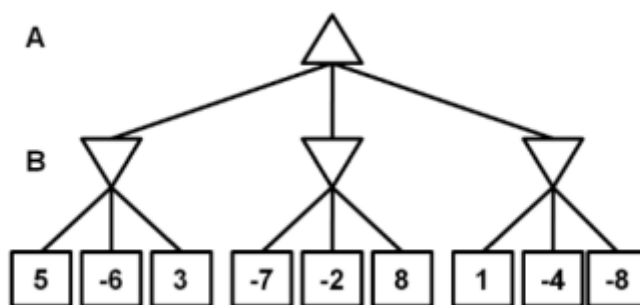
número de nós visitados ao utilizar os algoritmos de busca em largura e busca em profundidade.

Obs. Assuma que os nós são visitados da esquerda para a direita.

4. Para a solução do quebra cabeça das 8 peças foram utilizadas duas heurísticas como parte do A\* (1. distância manhattan entre o local que a peça se encontra e o local correto e 2. Número de peças na posição incorreta). Verifique se uma heurística composta pela soma das duas heurísticas é admissível.

5. Verifique completude e otimalidade do algoritmo de busca em largura em um problema de busca onde existem ações com dois custos diferentes ( $c_1 = 1$  e  $c_2 = 2$ ).

6. Considere a seguinte árvore de um jogo de soma 0, no qual as utilidades mostradas nos nós-folha são para o primeiro jogador (A) que é um MAXimizador. Suponha que o jogador (B) é um MINimizador.



- (a) Escreva nos nós internos da árvore o valor de utilidade  $U_A(s)$  do jogador A (isto é, o valor minimax desses nós).
- (b) Circule as arestas da árvore correspondentes às jogadas escolhidas por A e por B de acordo com o valor minimax.
- (c) Faça um X em cima dos nós que seriam podados pela poda alfa-beta,

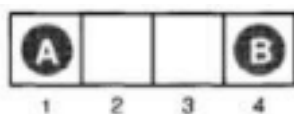
supondo que os nós são percorridos da esquerda para a direita.

7. Seja o problema do jogo da velha. Definimos  $X_n$  como o número de linhas, colunas ou diagonais com exatamente  $n$  valores de X e nenhum valor de O (análogo para O). A função de utilidade atribui +1 a qualquer posição com  $X_3 = 1$  e -1 a qualquer posição com  $O_3 = 1$ . Todas as outras posições terminais têm utilidade 0. No caso de posições não-terminais, utilizamos uma função de avaliação linear definida como

$$Aval(s) = 3 \cdot X_2(s) + X_1(s) - (3 \cdot O_2(s) + O_1(s))$$

- (a) Mostre a árvore de jogo inteira a partir de um tabuleiro vazio até a profundidade 2, levando em conta a simetria.
- (b) Marque em sua árvore as avaliações de todas as posições na profundidade 2.
- (c) Usando o algoritmo minimax, marque em sua árvore os valores propagados, e utilize esses valores para escolher o melhor movimento inicial.
- (d) Destaque os nós na profundidade 2 que não seriam avaliados se a poda alfa-beta fosse aplicada.

6. Considere o seguinte jogo de dois jogadores



- O jogador A joga primeiro
- Os dois jogadores se revezam nas movimentações
- Cada jogador deve movimentar sua ficha para uma posição vazia, adjacente a sua posição atual.

- Se o oponente ocupar um espaço adjacente, o jogador pode saltar sobre ele até um próximo espaço vazio, se houver

- O jogo termina quando um jogador chegar a extremidade oposta. Desenhe a árvore do jogo e resolva o jogo usando o minimax

6. Explique a estratégia implementada no algoritmo simulated annealing para fugir de máximos/mínimos locais.

7. Qual o papel do operador de mutação em um algoritmo genético? O que pode ocorrer se a taxa de mutação for muito alta? E se for muito baixa?

8. No algoritmo de colônia de formigas, como os fatores  $\alpha$  e  $\beta$  influenciam no comportamento do método.

$$p_{ij}^k = \frac{(\tau_{ij})^\alpha (\eta_{ij})^\beta}{\sum_{l \in \mathcal{N}_i^k} (\tau_{il})^\alpha (\eta_{il})^\beta}, \quad \text{se } j \in \mathcal{N}_i^k,$$