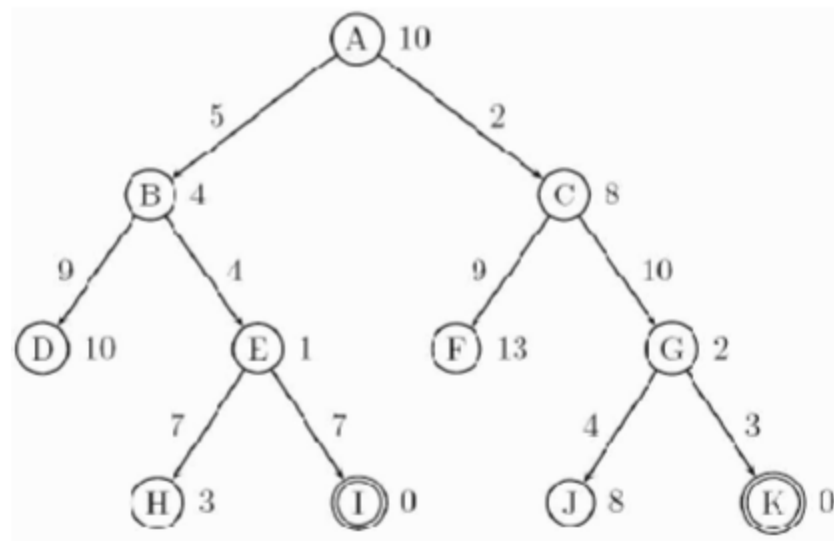


# Lista 4 IA

Daniel Salgado Magalhães - 821429

## Questão 1

- 1) Os nós visitados na ordem em que eles são examinados, começando pelo nó A
- 2) Forneça também a solução obtida por cada método
- 3) Pergunta-se: a heurística é admissível? Justifique.



### Algoritmo de Busca em Largura

1 -  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I$

2 - Encontrará o I primeiro

3 - O algoritmo não usa heurística, pois ele verifica todos os nós de um nível antes de passar para o próximo.

### Algoritmo de Busca em Profundidade

1 -  $A \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I$

2 - Encontrará o I primeiro

3 - O algoritmo não usa heurística, pois ele percorre todo um caminho de um único nó até chegar no último nível, para então realizar outra busca.

### **Custo Uniforme**

1 -  $A \rightarrow C \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow D \rightarrow K$

2 - Encontrará o K primeiro

3 - O algoritmo não usa heurística, pois ele expande os nós de acordo com o menor custo acumulado até então.

### **Algoritmo de Busca Gulosa**

1 -  $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow I$

2 - Encontrará o I primeiro

3 - A busca gulosa utiliza a heurística como critério para expandir o nó com o menor valor heurístico, como a admissibilidade não é garantida, a heurística é inadmissível.

### **Algoritmo A\***

1 -  $A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow I$

2 - Encontrará o I primeiro

3 - O A\* utiliza tanto o custo acumulado quanto a heurística para determinar a expansão dos nós, e neste caso a heurística será admissível, já que as estimativas fornecidas no cálculo não serão maiores que o custo real de cada caminho.

## **Questão 2**

1 - A heurística de Manhattan será admissível pois a soma das distâncias de cada peça da sua posição atual até a sua posição correta calculada pela heurística nunca superestima o número de movimentos necessários para resolver o problema.

2 - É possível que tenha uma heurística para contagem de peças fora do lugar, também sendo uma heurística admissível, porque ela nunca superestima o número real de movimentos necessários para alcançar o estado objetivo.

## **Questão 3**

Letra B - I e III

## Questão 4

Letra A -  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$

## Questão 5

Letra E - Apenas as afirmativas I, IV e V estão corretas.

## Questão 6

Letra A - A busca gulosa minimiza  $h(n)$ .

## Questão 7

Letra B

## Questão 8

Letra B - A B C D E F

## Questão 9

$W = 0 \rightarrow$  Realizará a busca Custo Uniforme, pois o valor será igual ao custo de  $g(n)$ .

$$f(n) = (2-w).g(n) + w.h(n)$$

$$f(n) = (2 - 0).g(n) + 0.h(n)$$

$$f(n) = 2.g(n)$$

$W = 1 \rightarrow$  Realizará a busca do  $A^*$ , pois o valor será igual ao custo de  $g(n)$  + custo de  $h(n)$ .

$$f(n) = (2-w).g(n) + w.h(n)$$

$$f(n) = (2 - 1).g(n) + 1.h(n)$$

$$f(n) = g(n) + h(n)$$

$W = 2 \rightarrow$  Realizará a Busca Gulosa, pois o valor será igual ao custo de  $h(n)$ .

$$f(n) = (2-w).g(n) + w.h(n)$$

$$f(n) = (2 - 2).g(n) + 2.h(n)$$

$$f(n) = 2.h(n)$$

## Questão 10

### 1 - $h_0$

- a) Realiza a busca por  $S \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G$
- b) O custo do caminho será 8:  $2 + 1 + 5$
- c) A heurística não é admissível, pois não foi pelo caminho de menor custo.

### $h_1$

- a) Realiza a busca por  $S \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow G$
- b) O custo do caminho será 6:  $2 + 2 + 2$
- c) A heurística é admissível, pois foi pelo caminho de menor custo.

### $h_2$

- a) Realiza a busca por  $S \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G$
- b) O custo do caminho será 8:  $2 + 1 + 5$
- c) A heurística não é admissível, pois não foi pelo caminho de menor custo.

### 2 - $h_0$

- a) A heurística de todos os nós é 0, então a ordem para percorrer é aleatória
- b) Levando em consideração a busca mais rápida, seria  $S \rightarrow A \rightarrow G$

### $h_1$

- a)  $S \rightarrow A \rightarrow G$
- b) O caminho encontrado será  $S \rightarrow A \rightarrow G$

**h2**

a)  $S \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G$

b) O caminho encontrado será  $S \rightarrow B \rightarrow D \rightarrow G$

3 - a) Nas 3 heurísticas é possível que o caminho escolhido seja o da esquerda, tendo em vista que a busca em profundidade escolhe um nó e faz o caminho completo por um desses nós. Sendo assim, os nós expandidos foram  $S \rightarrow A \rightarrow G$

b) O caminho encontrado será  $S \rightarrow A \rightarrow G$

4 - a) Nas 3 heurísticas é possível que o caminho escolhido seja o da esquerda, tendo em vista que a busca em largura verifica todos os nós de um nível antes de ir pro próximo, e no da esquerda, é o menor caminho. Sendo assim, os nós expandidos foram  $S \rightarrow A \rightarrow G$

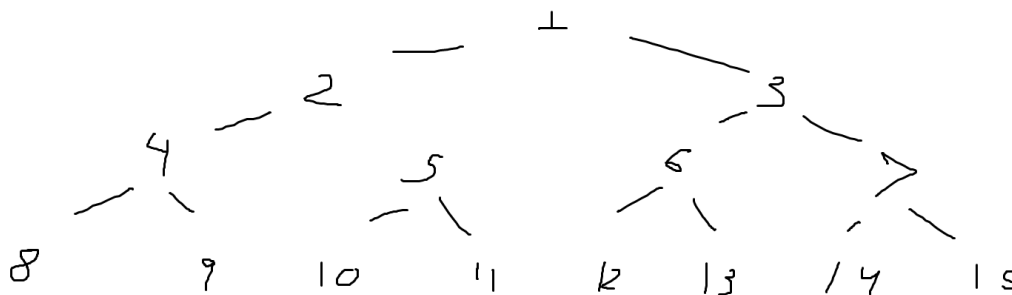
b) O caminho encontrado será  $S \rightarrow A \rightarrow G$

## Questão 11

Letra C - A primeira asserção é uma proposição verdadeira, e a segunda é uma proposição falsa.

## Questão 12

a)



b) Busca em extensão (busca em largura) =  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow 6 \rightarrow 7 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 10 \rightarrow 11$ .

Busca em profundidade limitada com limite 3 =  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 5 \rightarrow 10 \rightarrow 11$

Busca por aprofundamento iterativo =  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 8 \rightarrow 9 \rightarrow 5 \rightarrow 10 \rightarrow 11$

## Questão 13

**Vantagens:** 1- O A\* é completo, conseguindo encontrar toda solução, se houver. Ele fará isso encontrando o caminho de menor custo.

2 - Ele consegue minimizar o número de expansões necessárias para aumento da árvore.

3 - Ele combina o custo de  $g(n)$  e  $h(n)$ , fazendo com que ele seja mais equilibrado.

**Desvantagens:** 1 - O tempo de execução pode ser longo, pois não trata bem espaços de busca muito grandes.

2 - Mantém todos os nós na memória, causando um aumento no espaço armazenado necessário.

3 - Se a heurística não é admissível, ele encontra problemas no fornecimento de resultados.

## Questão 14

**D\* (Dynamic A\*) e D\* Lite** - algoritmos derivados do A\* projetados para lidar com ambientes dinâmicos, onde o mapa ou as condições do ambiente podem mudar enquanto a busca está em andamento. O D\* recalcula o caminho apenas nas áreas do mapa que mudaram, em vez de reiniciar toda a busca.

**Beam Search** - algoritmo derivado do A\* que visa reduzir o consumo de memória. Ao invés de explorar todos os nós possíveis em cada nível da busca, a busca em feixe mantém apenas um número limitado de nós promissores.

**A\* Ponderado** - é um algoritmo onde a heurística  $h(n)$  é multiplicada por um fator de peso, permitindo que o algoritmo priorize mais a heurística em relação ao custo real, acelerando a busca.

## Questão 15

No caso de tirar apenas 1 palito, sobrarão 4 palitos, dando brecha para Min ter uma variedade de opções de jogada, dificultando o caminho de Max.

No caso de tirar 3 palitos, sobrar  2 palitos, e Min terá uma oportunidade fácil, pois terá que escolher entre tirar 1 palito e ganhar, ou tirar 2 palitos e perder.

Neste caso, Max deverá tirar 2 palitos de começo, pois com a possibilidade de 3 palitos restantes, é a melhor chance existente para que Min perca o jogo, pois se tirar 1 ou 3 palitos, perderá para Max.

## Questão 16

Letra A - 5