

## AED2 - Lista 10

### Busca em largura, caminhos mínimos e Dijkstra

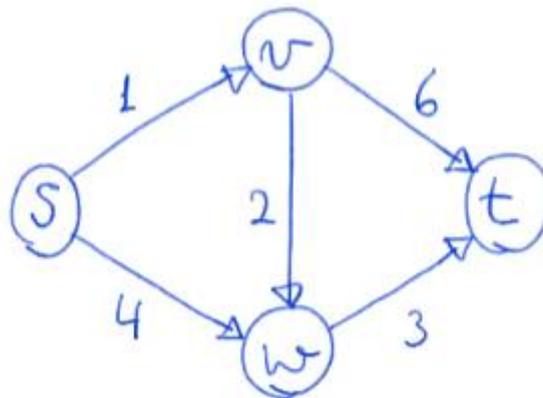
Seguem alguns exercícios relacionados com busca em largura, o problema de encontrar caminhos mínimos e com o algoritmo de Dijkstra.

1 - Considere um grafo não orientado e conexo com  $n \geq 2$ . Lembrando que a busca em largura explora o grafo por camadas, qual o menor e o maior número de camadas que o grafo pode ter? Dê um exemplo do tipo de grafo que estaria em cada categoria.

2 - Quais das seguintes sentenças é verdadeira? Como de costume,  $n$  e  $m$  correspondem ao número de vértices e arestas do grafo, respectivamente.

- Busca em largura pode ser usada para encontrar os componentes conexos de um grafo não orientado em tempo  $O(n + m)$ .
- Busca em largura pode ser usada para calcular as distâncias não ponderadas de todos os vértices com relação a um vértice origem em tempo  $O(n + m)$ .

3 - Considerando o seguinte grafo e tomando o vértice  $s$  como origem, diga quais as distâncias até  $s$ ,  $v$ ,  $w$  e  $t$ .



4 - Qual das seguintes alternativas melhor descreve a eficiência de uma implementação direta (sem estruturas de dados sofisticadas) do algoritmo para caminhos mínimos de Dijkstra? ( $n$  e  $m$  correspondem, respectivamente, ao número de vértices e arestas.)

- $O(n + m)$
- $O(m \log n)$
- $O(n^2)$
- $O(n * m)$

5 - Considere um grafo dirigido  $G$  com vértice origem  $s$ , vértice destino  $t$  e arcos com custo não negativo. Sob quais condições o caminho mínimo de  $s$  até  $t$  ( $s$ - $t$  caminho mínimo) é único?

- a) Quando todos os arcos tem custos inteiros e distintos.
- b) Quando todos os arcos tem custos que são potências de 2 distintas.
- c) Quando todos os arcos tem custos inteiros e distintos e o grafo não tem ciclos orientados.
- d) Nenhuma das alternativas anteriores.

6 - Considere um grafo dirigido  $G$  com custos não negativos nos arcos. Dados dois vértices  $s$  e  $t$  de  $G$ , seja  $P$  um  $s$ - $t$  caminho mínimo. Se adicionarmos o valor 10 em todo arco de  $G$ , então (escolha todas as alternativas válidas.)

- a)  $P$  certamente continua sendo um caminho mínimo de  $s$  até  $t$ .
- b)  $P$  certamente não é mais um caminho mínimo de  $s$  até  $t$ .
- c)  $P$  pode ou não ainda ser um caminho mínimo de  $s$  até  $t$ .
- d) Se  $P$  tem apenas um arco, então  $P$  certamente continua sendo um caminho mínimo de  $s$  até  $t$ .

7 - Considere um grafo dirigido  $G$  e um vértice origem  $s$ . Suponha que  $G$  tem algum arco de custo negativo, mas não tem circuitos de custo negativo. Suponha que você executa o algoritmo de Dijkstra nesta instância. Escolha as alternativas válidas.

- a) O algoritmo de Dijkstra pode entrar em loop infinito.
- b) É impossível executar o algoritmo de Dijkstra em um grafo com custos negativos nos arcos.
- c) O algoritmo de Dijkstra termina, mas em alguns casos nem todas as distâncias que ele encontra estarão corretas.
- d) O algoritmo de Dijkstra termina, e em alguns casos todas as distâncias que ele devolve estarão corretas.