

## AED2 - Lista 6

### Representação de grafos, busca em largura

Seguem alguns exercícios relacionados com representação de grafos e busca em largura.

1 - Considere um grafo não orientado com  $n$  vértices e suponha que ele é conexo e não tem arestas múltiplas ou auto-laços. Qual o número mínimo de arestas que este grafo pode ter? E o número máximo de arestas?

2 - Suponha que um grafo é representado por uma matriz de adjacência. Qual a ordem de grandeza do espaço ocupado por esta representação? Responda em função do número de vértices  $n$  e do número de arestas  $m$ .

3 - Suponha que um grafo é representado por uma lista de adjacência. Qual a ordem de grandeza do espaço ocupado por esta representação? Responda em função do número de vértices  $n$  e do número de arestas  $m$ .

4 - Considere um grafo não dirigido  $G = (V, E)$  representado por uma matriz de adjacência. Dado um vértice  $v$  em  $V$ , qual a ordem do número de operações necessárias para identificar as arestas incidentes em  $v$ ? (Seja  $k$  o número de tais arestas,  $n = |V|$  e  $m = |E|$ .)

5 - Considere um grafo dirigido  $G = (V, E)$  representado por uma lista de adjacência, tal que para cada vértice é armazenada uma lista com os arcos que saem de tal vértice (mas não com os arcos que incidem nele). Dado um vértice  $v$  em  $V$ , qual a ordem do número de operações necessárias para identificar os arcos incidentes a  $v$ ? (Seja  $k$  o número de tais arestas,  $n = |V|$  e  $m = |E|$ .)

6 - 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.

7 - Considere um grafo não orientado com  $n$  vértices. Qual é o menor e o maior número de componentes conexos que o grafo pode ter?

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

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