4ªEDIÇÃO

Estruturas de Dados
Grafos

CODE>

**Luiza**la

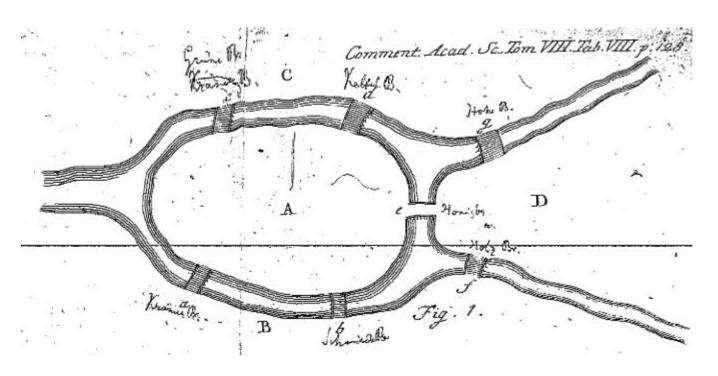


#### **Ementa:**

- 1. Grafos
  - a. Motivações
  - b. Definição e conceitos básicos
  - c. Aplicações
  - d. Implementação
- 2. Percursos
  - a. Busca em profundidade
  - b. Busca em largura
- 3. Exercícios



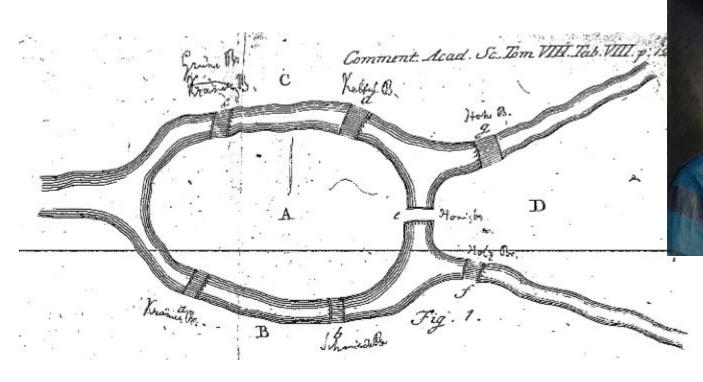
#### 1.1 Motivações







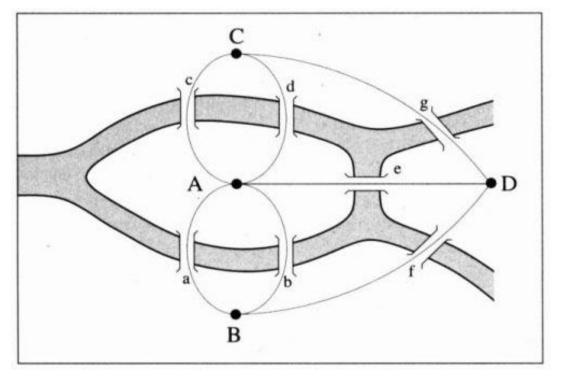
# 1.1 Motivações

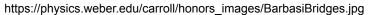






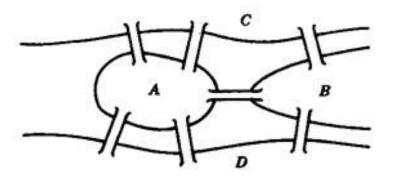
# 1.1 Motivações



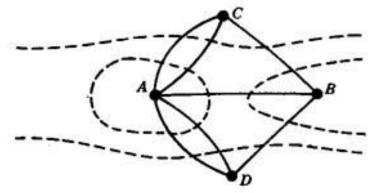




# 1.1 Motivações



(a) Königsberg in 1736



(b) Euler's graphical representation

https://tjm.org/wp-content/uploads/2013/01/KONIGSBERG-MULTIGRAPHS.jpg





#### 1.1 Definição e conceitos básicos

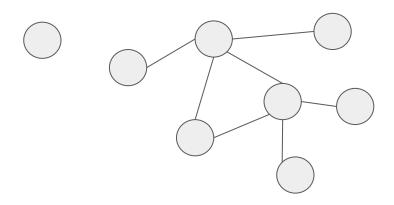


#### 1.1 Definição e conceitos básicos



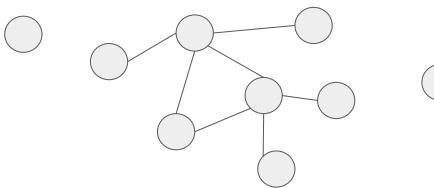


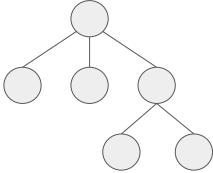
#### 1.1 Definição e conceitos básicos





#### 1.1 Definição e conceitos básicos



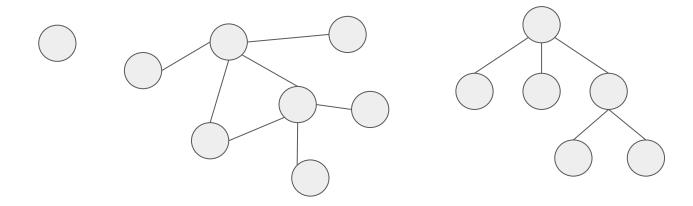






#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Um grafo é uma coleção de **nós** e **conexões** entre alguns deles.



Chamamos as conexões de arestas.





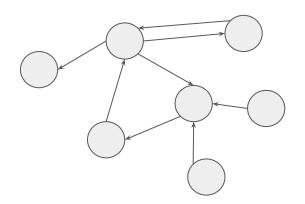
#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Grafos podem ser **direcionados** ou **não-direcionados** conforme as suas arestas.

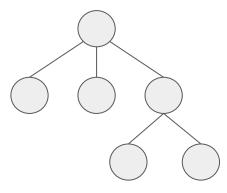


#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Grafos podem ser **direcionados** ou **não-direcionados** conforme as suas arestas.



Grafo direcionado

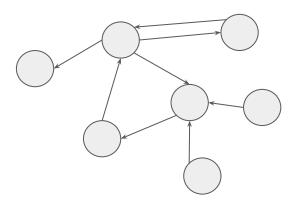


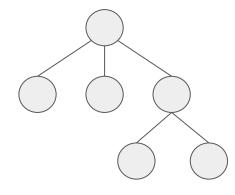
Grafo não-direcionado



#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Diferentemente das árvores, os grafos podem conter ciclos.



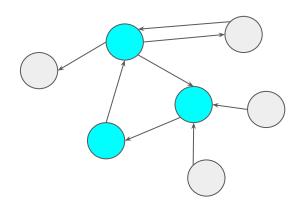




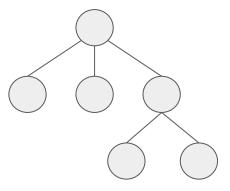


#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Diferentemente das árvores, os grafos podem conter ciclos.



Grafo grafo cíclico



Grafo acíclico





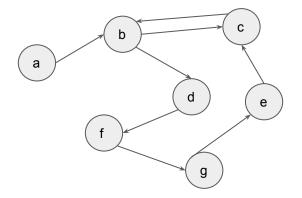
#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Um caminho é uma sequência de arestas "conectadas":



#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Um caminho é uma sequência de arestas "conectadas":

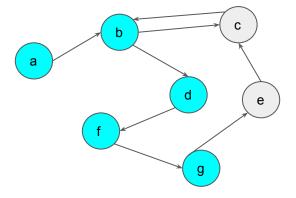






#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Um caminho é uma sequência de arestas "conectadas":



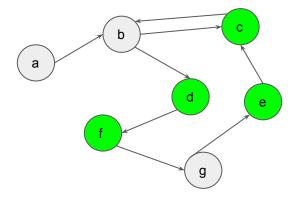
a->b, b->d, d->f, f->g





#### 1.1 Definição e conceitos básicos

Um caminho é uma sequência de arestas "conectadas":

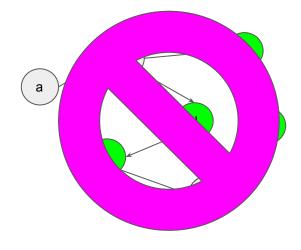


e->c, d->f



#### 1.1 Definição e conceitos básicos

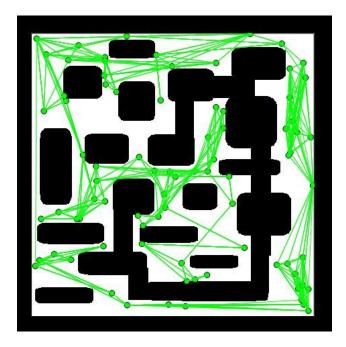
Um caminho é uma sequência de arestas "conectadas":



e->c, d->f



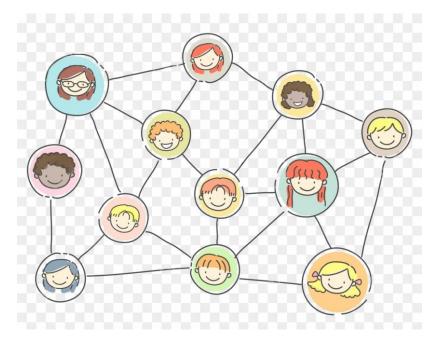
#### 1.2 Aplicações



https://www.researchgate.net/profile/Zihan\_Liu25/publication/338595128/figure/dow nload/fig1/AS:847510453100546@1579073646541/An-example-of-path-graph-und er-our-algorithm.ppm



#### 1.2 Aplicações

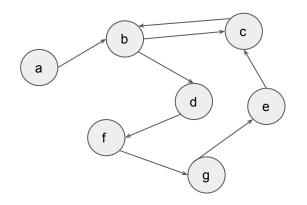


https://www.pikpng.com/pngl/m/415-4155672\_social-network-graph-free-clipart.png



#### 1.2 Implementação

Além dos diagramas que estamos utilizando para representar os grafos, também podemos utilizar conjuntos, com notação matemática:



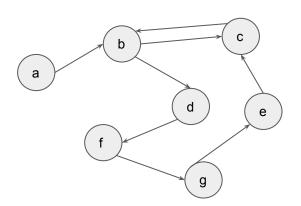
$$V = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$





#### 1.2 Implementação

Num computador, esta representação pode ser feita usando listas, no que chamamos de **lista de adjacências:** 



$$V = \{a, b, c, d, e, f, g\}$$

 $E = \{(a, b), (b, c), (b, d), (c, b), (d, f), (e, c), (f, g), (g, e)\}$ 

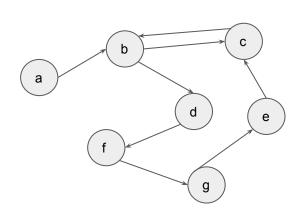
```
1 class Graph {
2   constructor() {
3    this.edges = {};
4    this.nodes = [];
5  }
6
7   addNode(node) {
8    this.nodes.push(node);
9    this.edges[node] = [];
10  }
11
12   addDirectedEdge(nodel, node2) {
13    this.edges[node1].push(node2);
14  }
15 }
```





#### 1.2 Implementação

Também podemos utilizar **matrizes de adjacência**:



	а	b	С	d	е	f	g
а		1					
b			1	1			
С		1					
d						1	
е			1				
f							1
g					1		







# 2. Percursos

As duas formas mais comuns de percorrer um grafo são:

- 1. Busca em profundidade
- 2. Busca em largura



# 2. Percursos

#### 2.1 Busca em profundidade (Depth-first Search / DFS)

Nesse percurso, começamos por um nó arbitrário, que chamamos de **raiz**, e exploramos cada ramificação completamente antes de explorar as próximas:

https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/DFS.html



#### 2. Percursos

#### 2.1 Busca em largura (Breadth-first Search / BFS)

Nesse percurso, começamos por um nó arbitrário, que chamamos de **raiz**, e exploramos os vizinhos antes de explorar seus filhos:

https://www.cs.usfca.edu/~galles/visualization/BFS.html





# 3. Exercícios

- Implemente o algoritmo da busca em largura
- Implemente o algoritmo da busca em profundidade





# Perguntas?

# Magalu

**#VemSerFeliz**