

# ESTRUTURA DE DADOS

---



# AGENDA

---

- Grafos

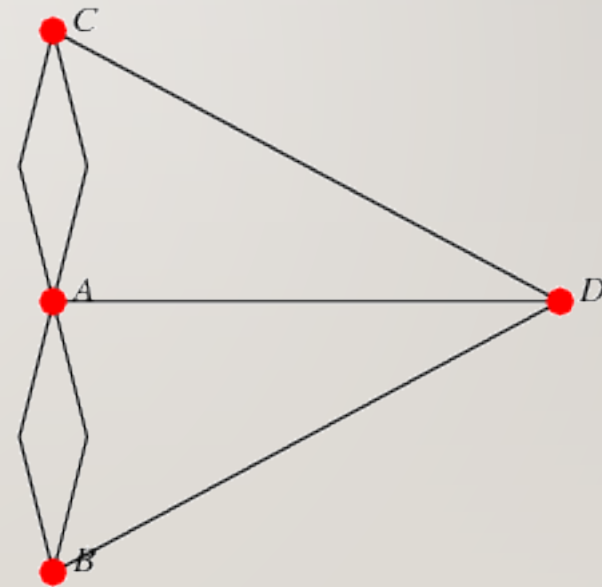
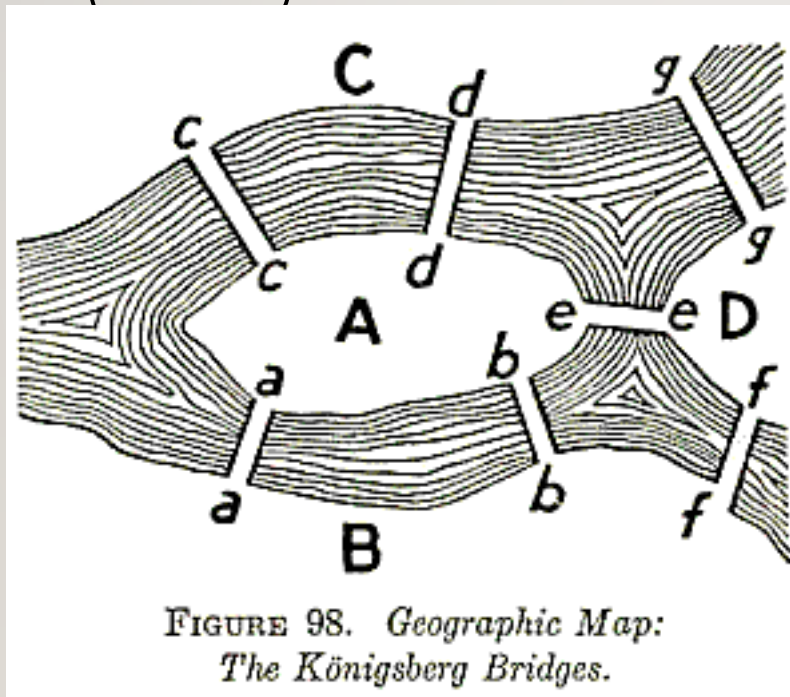
# O QUE É UM GRAFO

---

- Informal: Conjunto de vértices (nós) conectados por arestas
- Um pouco mais formal: Um grafo é par  $G = (V, E)$ , consistindo em um conjunto finito de elementos  $V$  e um conjunto finito  $E$  de pares de elementos de  $V$ .
- Proposto por Leonard Euler em 1736 (Problema da Ponte de Königsberg, Prússia) marcando o início da teoria dos grafos.

# PONTE DE KÖNIGSBERG SOBRE O RIO PREGER

- Passar por todas as pontes apenas uma vez e retornar ao ponto de partida (vertice).





# MODELANDO COM GRAFOS

---

- Que problemas podemos modelar com grafos?
  - Redes de computadores, roteamentos;
  - Ligações moleculares;
  - Rotas de viagens, transporte, etc;
  - Coloração de mapas;
  - Identificação de comunidades;
  - TMS, SNA;
  - Etc;

# CLASSIFICAÇÕES

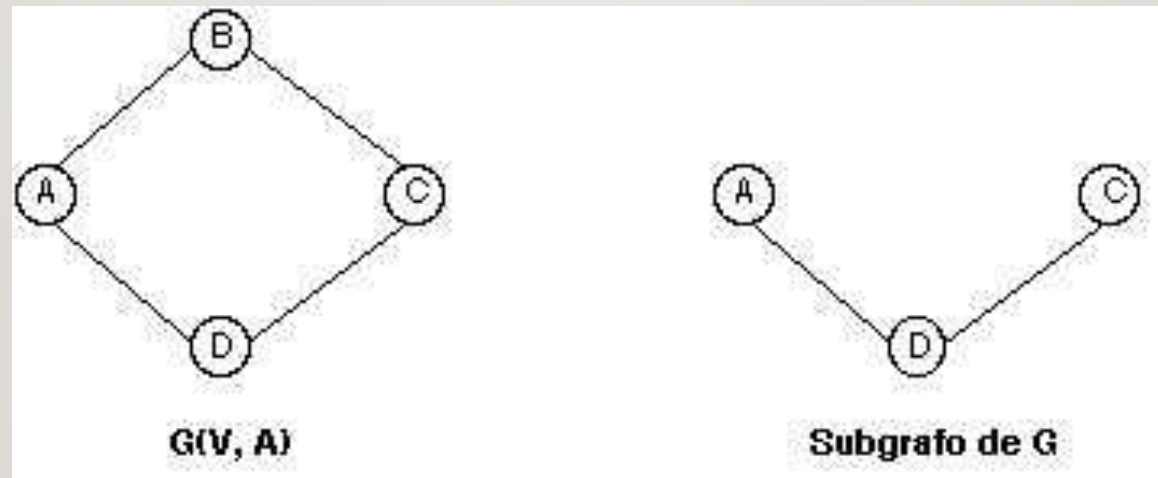
---

- Grafo – Sem loops, apenas uma aresta para cada vértice
- Multigrafo – Mais de uma aresta para um vértice
- Hipergrafo – Arestas com mais de dois elementos
- Grafo aninhado – Grafos com grafos como vértices
- Grafo com atributo – Grafos com atributos nos vértices e arestas

# DEFINIÇÕES

---

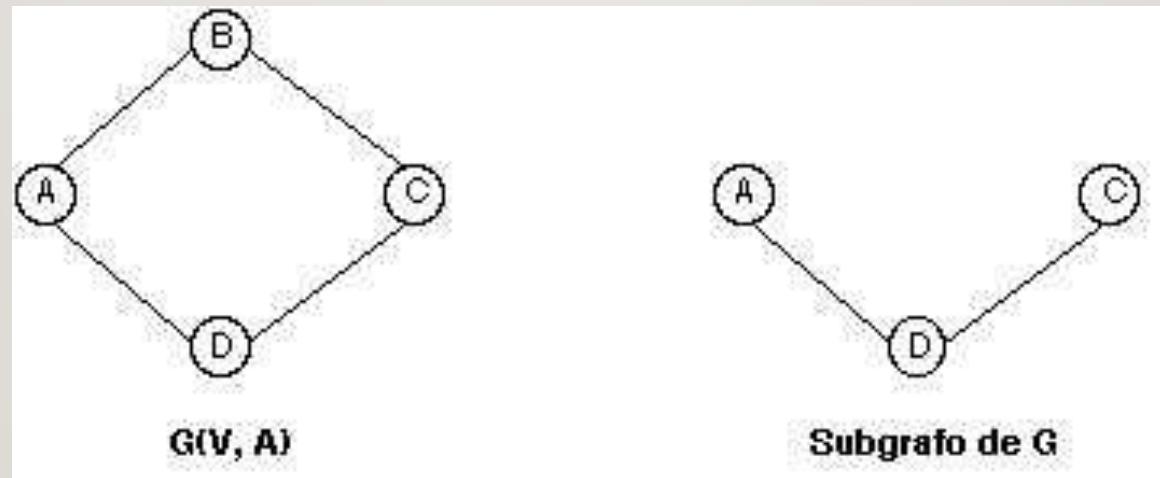
- Um subconjunto de vértices e aresta de um grafo
  - Não pode haver arestas sem os respectivos vértices



# DEFINIÇÕES

---

- Grafo conectado: Ao menos um caminho entre dois nós

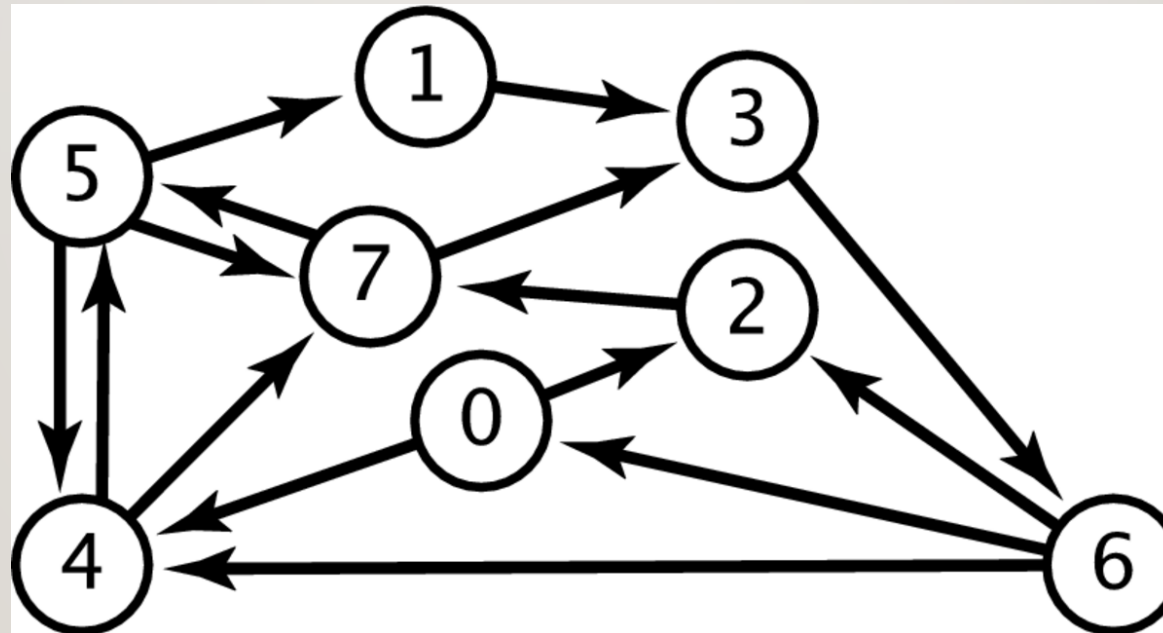




# DEFINIÇÕES

---

- Grafo não direcionado: as arestas não tem direção
- Grafo direcionado (digrafo): O relacionamento é definido na direção da aresta



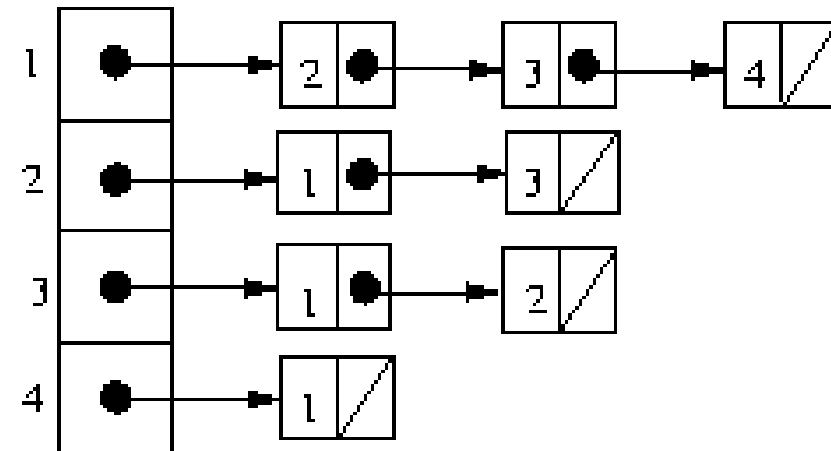
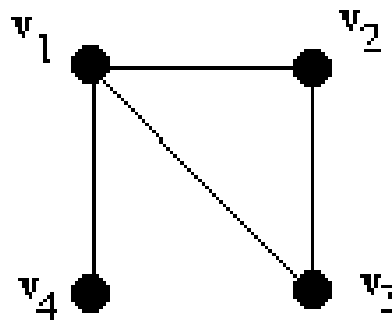
# REPRESENTAÇÃO

---

- Lista de adjacência
- Matriz de adjacência

# LISTA DE ADJACÊNCIA

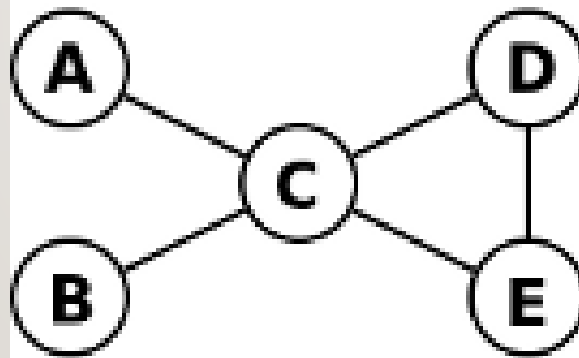
- Verificar adjacência entre vértices:  $O(V)$
- Espaço:  $O(V + E)$



# MATRIZ DE ADJACÊNCIA

---

- Verificar adjacência entre vértices:  $O(1)$
- Espaço:  $O(V^2)$



	A	B	C	D	E
A	0	0	1	0	0
B	0	0	1	0	0
C	1	1	0	1	1
D	0	0	1	0	1
E	0	0	1	1	0

# ATIVIDADE

---

- Baixe o arquivo

[https://github.com/gvanerven/estdados/blob/master/apoio/rep\\_grafo.c](https://github.com/gvanerven/estdados/blob/master/apoio/rep_grafo.c)

e adicione os vértice e arestas descritos no comentário. Depois crie uma representação por matriz.