

Aula 01

# GRAFOS E SUAS OPERAÇÕES

## ESTRUTURA DE DADOS

### Introdução a Grafos

# 1.

## Estrutura de Dados



Grafos e suas  
operações

- 1 Fundamentos de grafos e sua representação
- 2 Grafos com custos, topológicos, direcionados e não direcionados
- 3 Caminhos e ciclos em grafos



# Grafos

No decorrer de nossa vida cotidiana, frequentemente nos deparamos com a aplicação prática dos grafos sem ao menos notarmos. Mas afinal, o que são GRAFOS?

Um grafo consiste em uma estrutura de dados compreendida por **vértices** (também chamados de nós) e **arestas** (conhecidas como arcos). As arestas estabelecem conexões entre pares de vértices, representando relações, ligações ou interações entre eles, ou até mesmo a inexistência dessas relações.



## Representação de Grafos

### Grafos

Grafos podem ser representados de várias maneiras:



**Listas de Adjacência:** cada vértice armazena uma lista dos vértices aos quais está conectado.



**Matrizes de Adjacência:** uma matriz bidimensional onde cada célula  $[i][j]$  indica a presença (ou ausência) de uma aresta entre os vértices  $i$  e  $j$ .



**Listas de Incidência:** cada aresta é representada por um par de vértices que conecta.



# Estrutura de Dados



## *Grafos com Custos*



Grafos com custos (ou grafos ponderados) atribuem um valor ou "peso" a cada aresta, representando, por exemplo, o custo, a distância ou o tempo necessário para ir de um vértice a outro. Esses pesos são essenciais para o cálculo de caminhos mínimos e outras análises.



# Estrutura de Dados



## *Grafos Topológicos*



Um grafo topológico representa uma sequência em que os vértices são ordenados de modo que todas as arestas apontem de vértices anteriores para vértices posteriores na sequência. Esses grafos são essenciais para modelar dependências, como em tarefas de um projeto ou em pré-requisitos de disciplinas.



# Estrutura de Dados



## *Grafos Direcionados e Não Direcionados*



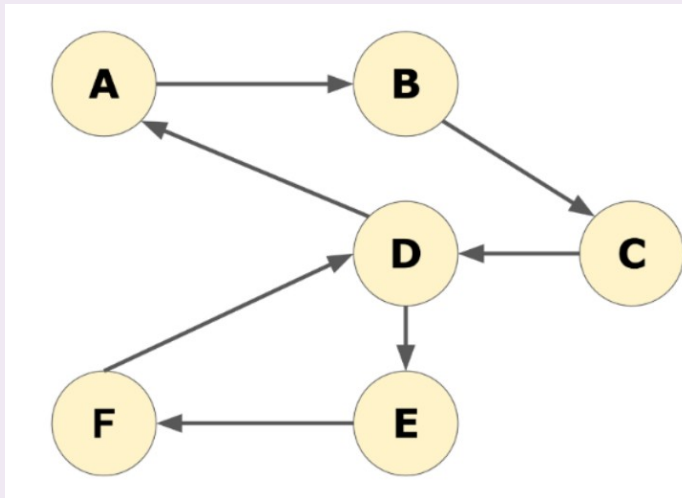
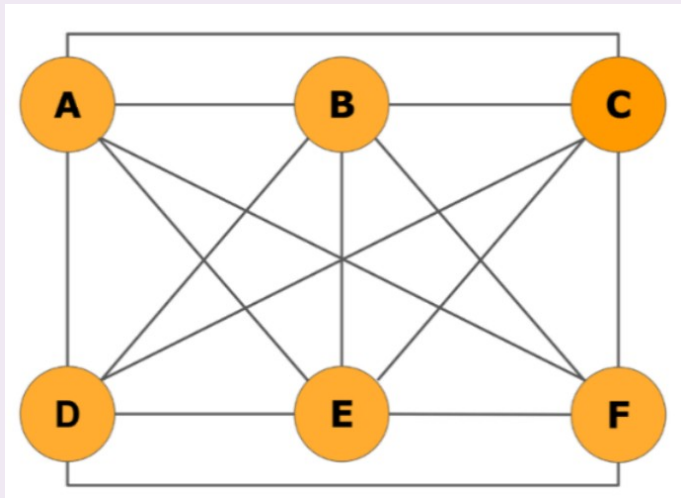
**Grafos Direcionados:** as arestas têm uma direção, indicando uma relação unidirecional entre os vértices.

**Grafos Não Direcionados:** as arestas são bidirecionais, indicando uma relação simétrica entre os vértices.



# Grafos

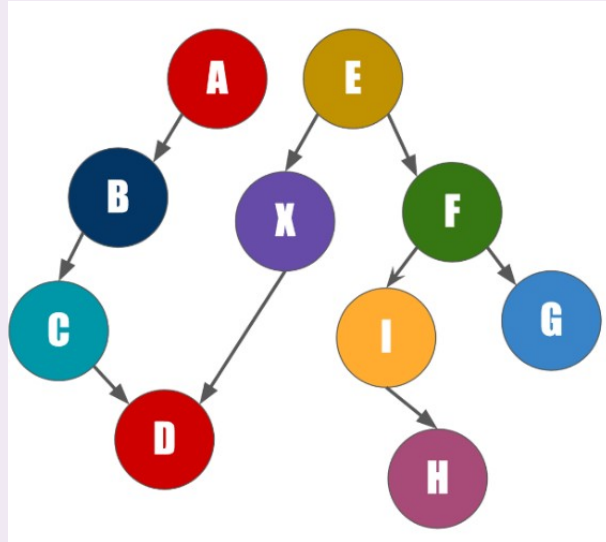
Direcionado e não direcionado



Fonte: adaptado de Takenaka (2021)



# Grafos

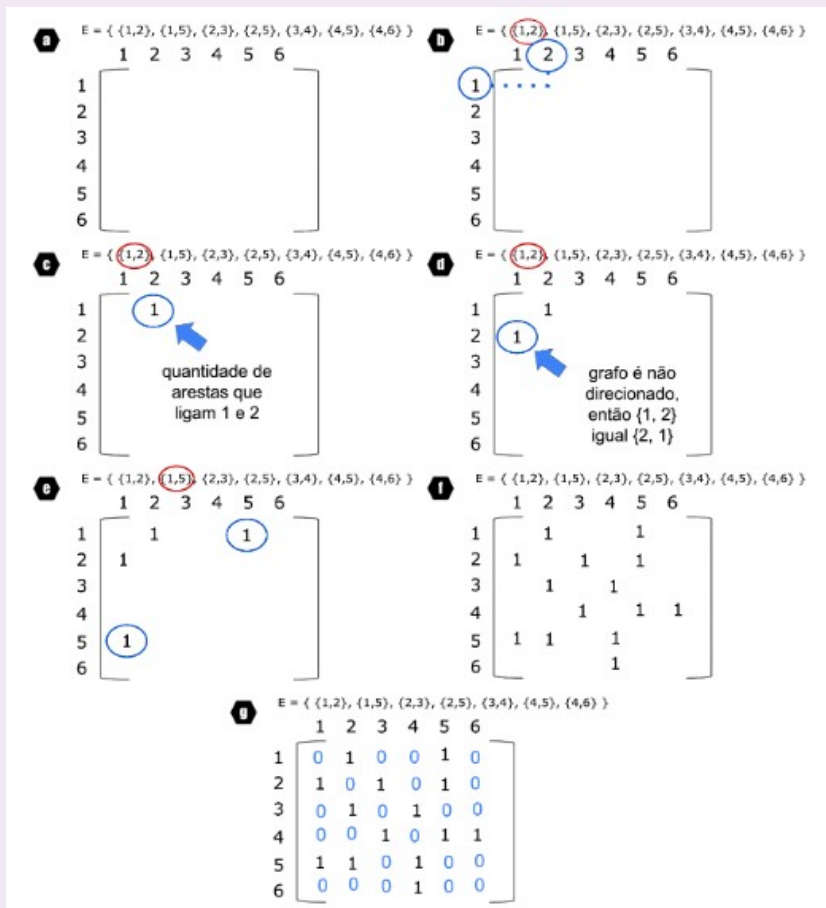


topológico

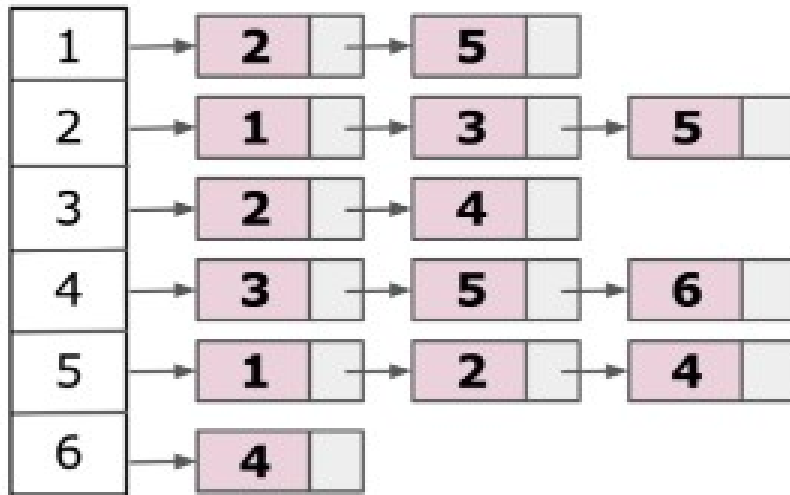
Fonte: adaptado de Takenaka (2021)

# Estruturas de dados Árvores

## Matrizes



# Estruturas de dados Árvores



Lista de adjacência

# Estrutura de Dados



## *Caminhos em Grafos*



Um caminho em um grafo é uma sequência de vértices onde cada par consecutivo é conectado por uma aresta. Os caminhos podem ser **simples** (sem repetir vértices) ou **cíclicos** (retornando ao vértice inicial). A busca de caminhos é uma operação fundamental para muitos algoritmos em grafos.



# Estrutura de Dados



## *Ciclos em Grafos*



Um ciclo é um caminho fechado onde o ponto de partida coincide com o ponto final. A **detecção de ciclos** é importante em várias aplicações, como verificar se um grafo direcionado tem ciclos (o que pode indicar dependências circulares em um sistema de tarefas).



# Estrutura de Dados



## *Aplicações Práticas de Grafos*



Grafos são utilizados em uma ampla gama de aplicações, incluindo:

**Otimização de Rotas:** encontrar o caminho mais curto ou mais rápido entre dois pontos.

**Análise de Redes Sociais:** identificar padrões de conexão e influência entre indivíduos.

**Gerenciamento de Projetos:** planejar tarefas respeitando dependências e prazos.



# Estrutura de Dados

Vamos ver um exemplo de como podemos implementar um Grafo em Python?



# Estrutura de Dados



## *Conclusão*



Grafos são estruturas de dados versáteis e potentes, fundamentais para modelar e resolver problemas complexos em diversas áreas. Compreender seus fundamentos, representações e tipos é essencial para aplicá-los efetivamente em situações reais e computacionais.





# Estrutura de Dados



## MERCADO

Competências  
necessárias para o  
Mercado de  
Trabalho.



## É HORA DE PRATICAR

Não se esqueça de  
praticar: use a  
atividade prática  
proposta para  
exercitar o que