



{ LET'S
{ CODE }

Lógica de Programação Orientada a Objetos

Bem-vindos!



Objetivos

- ✓ Grafos

APLICAÇÕES

- CONECTAR PESSOAS E ANALISAR SUA RELAÇÕES
- COMBATE AO TERRORISMO
- COLABORAÇÃO ENTRE EQUIPES
- ANALISAR REDES DE COMUNICAÇÃO
- ACHAR ROTAS
- TRÁFEGO DE REDES
- PREVER A DISSEMINAÇÃO DE DOENÇAS
- LINGUÍSTICA E PROCESSAMENTO DE LINGUAGEM NATURAL
- ESTUDO DE MOLÉCULAS

O que é um GRAFO?

- PONTOS COM LIGAÇÕES

VÉRTICE E ARESTA

Vértices

Inglês: Vertices ou Nodes (V)

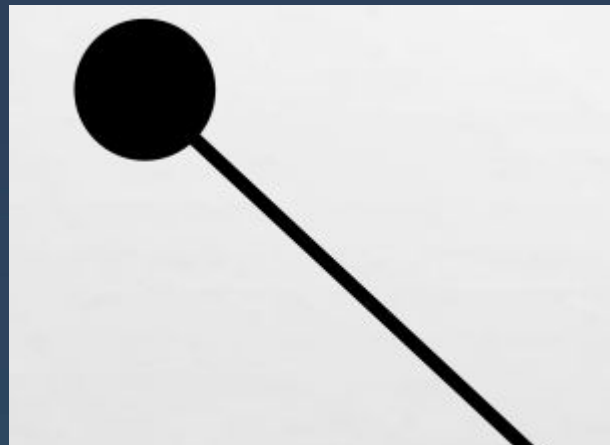
Arestas

Inglês: Edges ou Links (E)

Grafo valorado: peso na aresta (ex: distância)

Grafo direcionado: aresta tem uma ou mais direções

Grafo nulo: quando não há nenhuma aresta

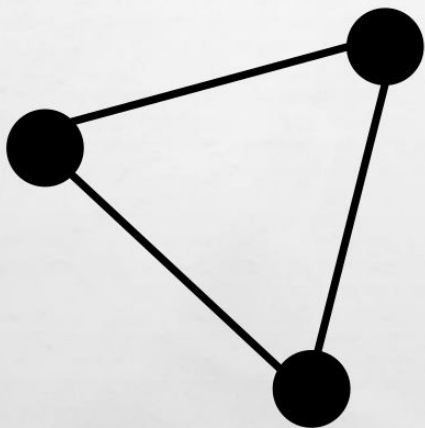


PROPRIEDADES

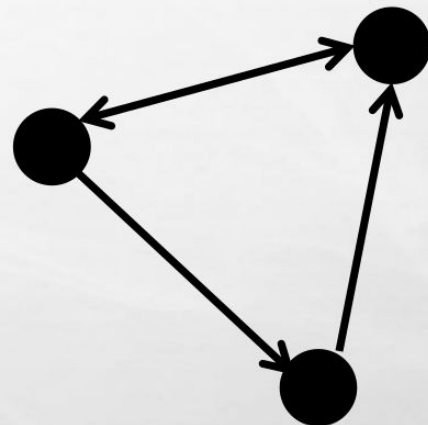
Uma aresta ou um vértice podem ter propriedades:



GRAFO DIRECIONADO E NÃO DIRECIONADOS

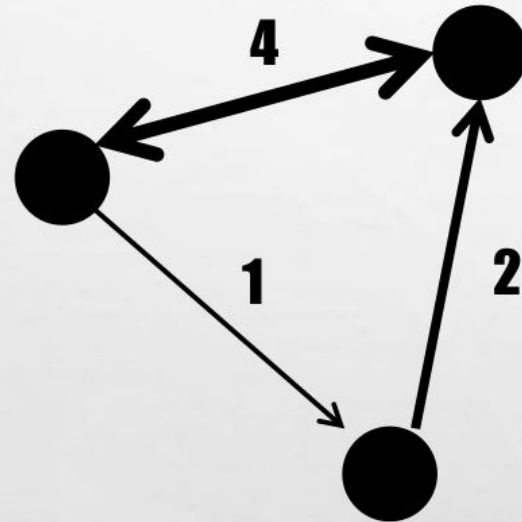


Não existe direção obrigatória
Ex: Amizade em Rede Social



Direção Obrigatória
Pode ter dois sentidos possíveis
Ex: Caminho entre duas cidades

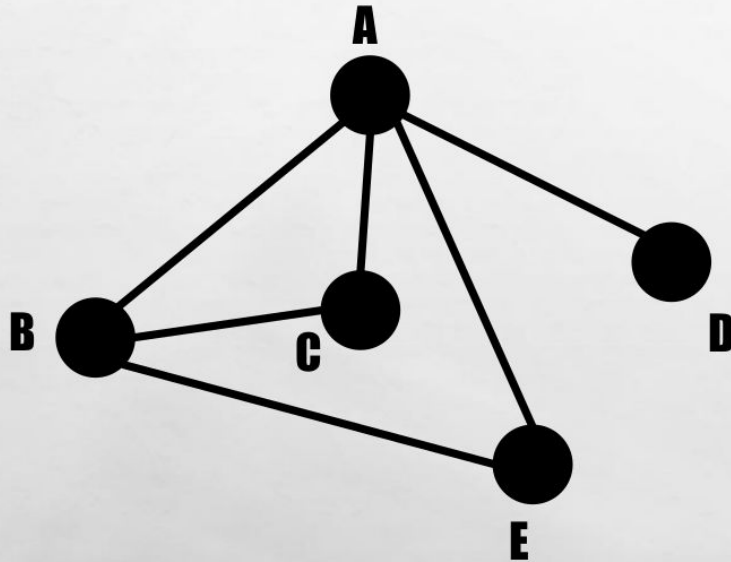
PESO DE ARESTAS (REDE PONDERADA)



Pode representar:

- **Distância entre duas cidades**
- **Número de vezes que dois colaboradores conversaram**
- **Tempo de amizade**

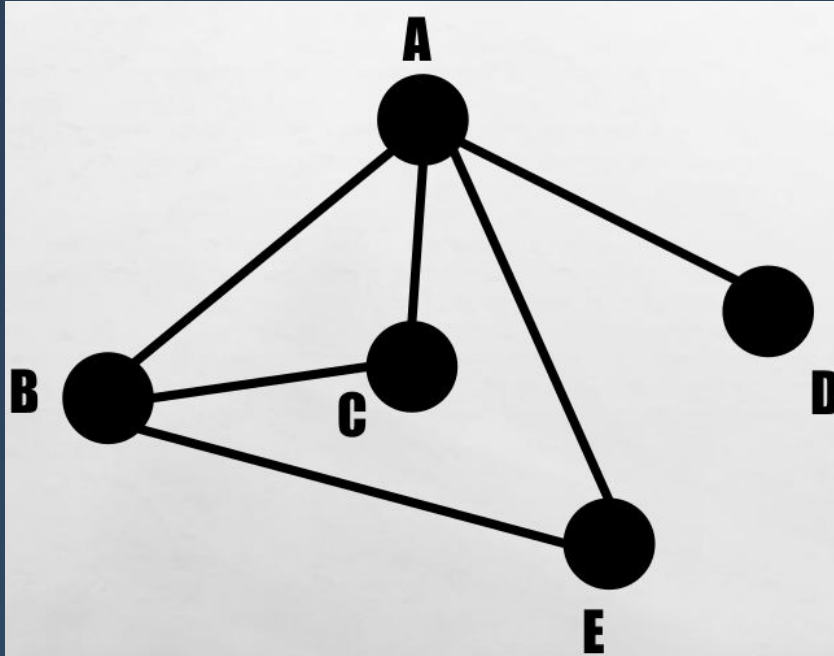
CONJUNTOS DE VÉRTICES E ARESTAS



Conjunto de vértices (V)
 $V = \{A, B, C, D, E, F\}$

Conjunto de Aristas (E)
 $E = \{(A, B), (A, C), (A, D), (A, E), (B, C), (B, E)\}$

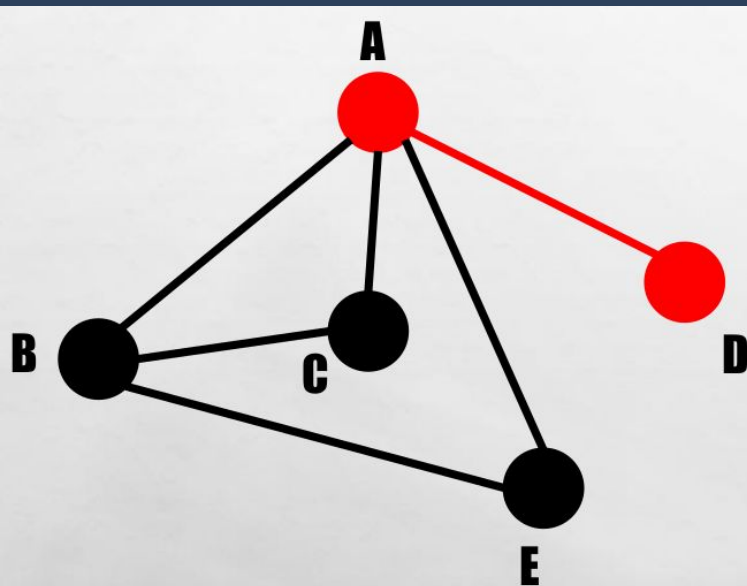
N & M



Número de vértices (n)
n = 5

Número de aristas (m)
m = 6

ADJACÊNCIA E INCIDÊNCIA



A e D são adjacentes
Vértices ligados por uma aresta

A aresta (A,D) é incidente aos vértices

VIZINHANÇA

Vizinhança aberta:

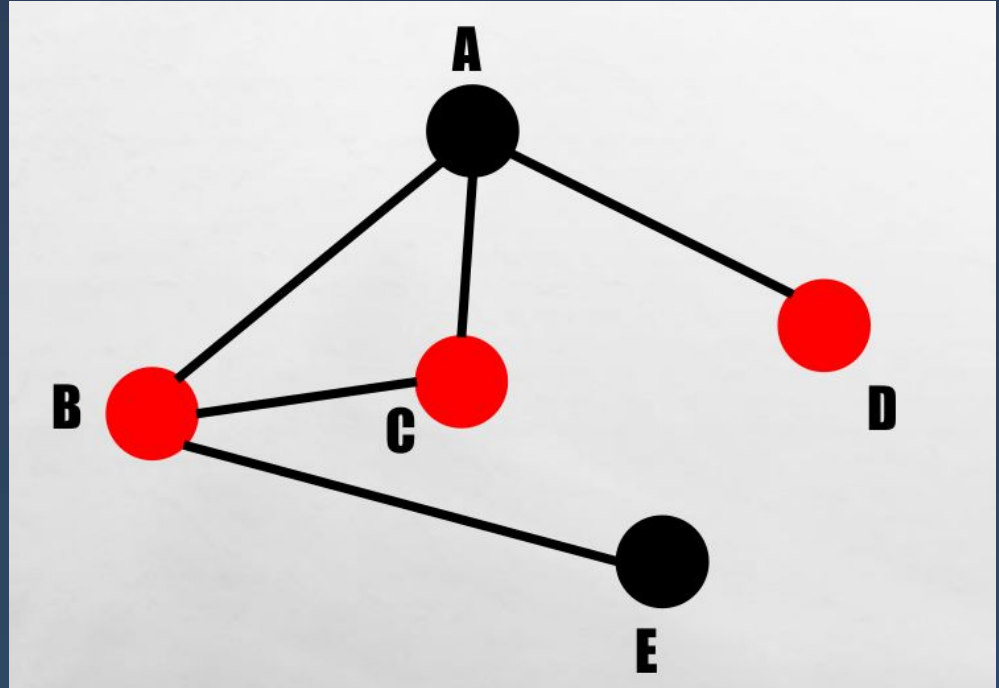
Conjunto de vértices adjacentes

$N(A) = \{B, C, D\}$

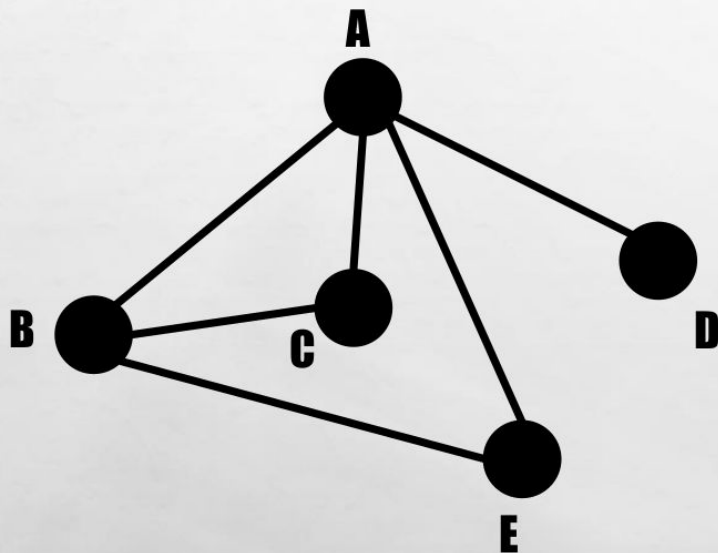
Vizinhança fechada

Conjunto de vértices adjacentes +
o próprio vértice

$N(A) = \{A, B, C, D\}$



GRAU DO VÉRTICE



É medido pela incidência

$$d(A) = 4$$

$$d(D) = 1$$

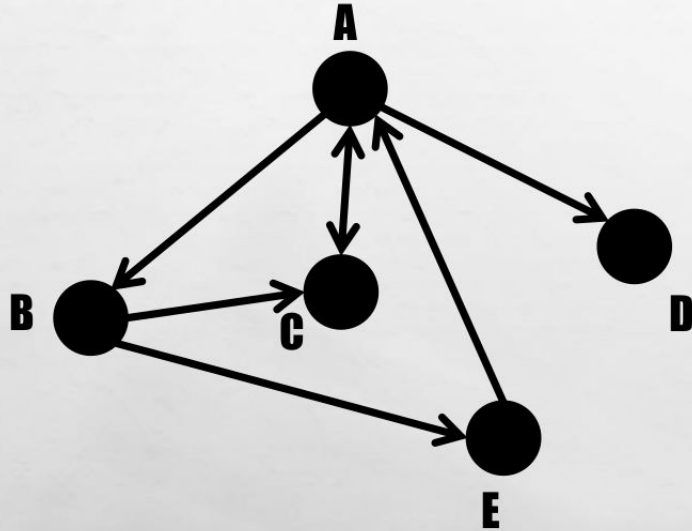
Grau zero = isolado

Grau um = pendente

Grau mínimo = menor grau (1)

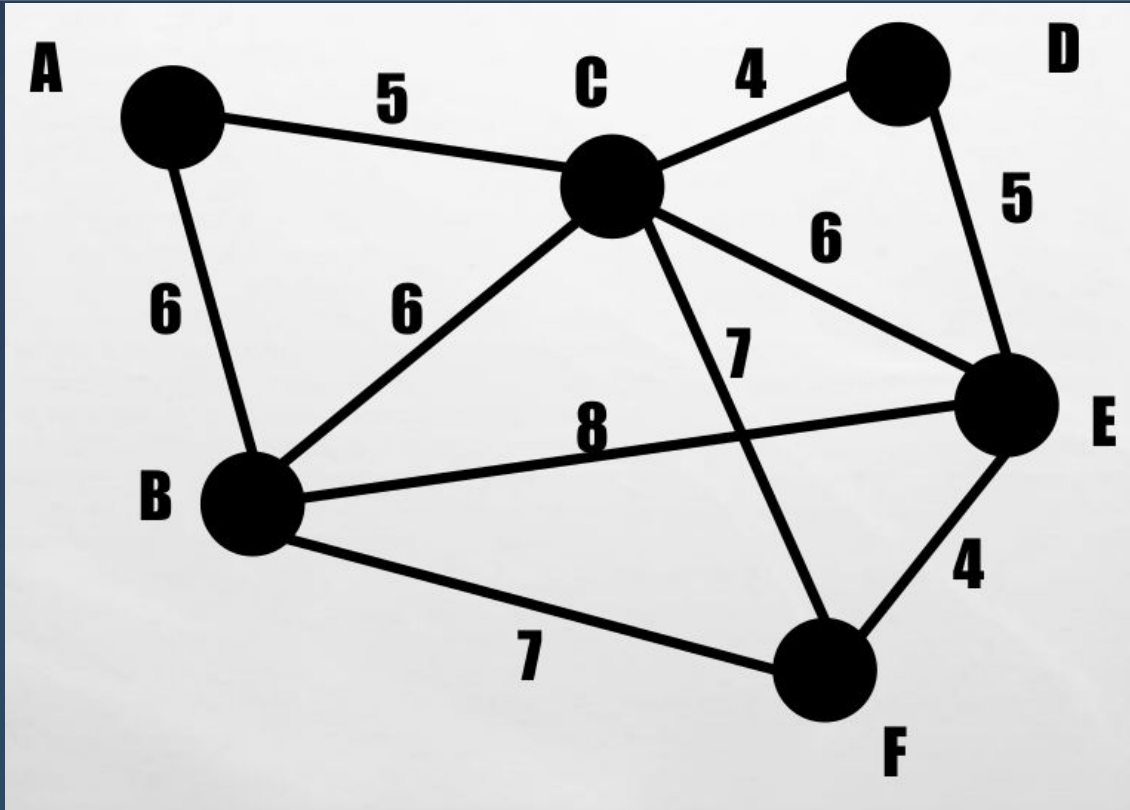
Grau máximo = maior grau (4)

GRAU DO VÉRTICE - DIRECIONADO



| | A | B | C | D | E |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Grau | 4 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| Grau de Entrada | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 |
| Grau de Saída | 3 | 2 | 1 | 0 | 1 |

CAMINHO DE CUSTO MÍNIMO



Problema do caixeiro-viajante

O Problema do Caixeiro Viajante (PCV) é um problema que tenta determinar a menor rota para percorrer uma série de cidades (visitando uma única vez cada uma delas), retornando à cidade de origem. Ele é um problema de otimização inspirado na necessidade dos vendedores em realizar entregas em diversos locais (as cidades) percorrendo o menor caminho possível, reduzindo o tempo necessário para a viagem e os possíveis custos com transporte e combustível.

ALGORITMO DE DIJKSTRA

- EDSGER DIJKSTRA EM 1956 E PUBLICADO EM 1959
- CALCULA O CUSTO MÍNIMO PARA TODOS OS VÉRTICES
- COMPLEXIDADE AUMENTA SE:
 - É OBRIGADO A PASSAR POR ALGUNS VÉRTICES
 - É OBRIGADO A EVITAR ALGUNS VÉRTICES

<https://dev.to/mxl/dijkstras-algorithm-in-python-algorithms-for-beginners-dkc>