

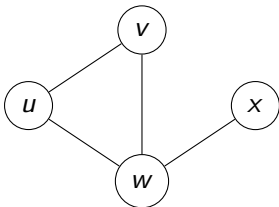
# Grafos

Ricardo Dutra da Silva

Universidade Tecnológica Federal do Paraná

## Definição

*Um grafo é um par  $G = (V, E)$  em que  $V$  é um conjunto de vértices (ou nós) e  $E$  é um conjunto de arestas. Uma aresta em  $E$  é um subconjunto de  $V$  de cardinalidade 2.*



- Usaremos  $n = |V|$  e  $m = |E|$  para indicar as cardinalidades dos conjuntos  $V$  e  $E$ .
- O tamanho de um grafo será dado por  $n + m$ .

## Definição

*Se  $\{u, v\} \in E$ , então  $u$  e  $v$  são os extremos da aresta e são chamados de vértices adjacentes. A aresta é incidente em seus extremos.*

## Definição

*Duas arestas são adjacentes se compartilham um extremo.*

## Definição

*O número de vértices adjacentes a um vértice  $v$  definem o seu grau  $d(v)$ .*

## Definição

*Um grafo  $H$  é dito um subgrafo de  $G$  ( $H \subseteq G$ ) se, e somente se,  $V_H \subseteq V_G$  e  $E_H \subseteq E_G$ .*

## Definição

*Um subgrafo  $H \subseteq G$  é chamado subgrafo gerador se  $V_H = V_G$ .*

## Definição

*Um corte definido por uma partição  $(A \subset V, V \setminus A)$  é o conjunto de arestas com extremos em conjuntos opostos da partição.*

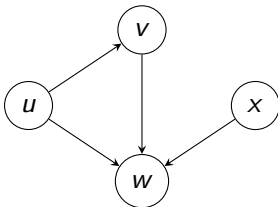
# Definições Básicas

## Definição

*Um grafo é orientado se  $(u, v) \in E$  é um par ordenado.*

## Definição

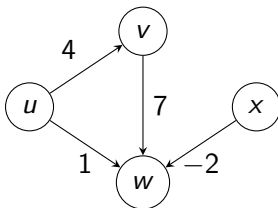
*Um grafo dirigido (digrafo) é tal que  $E \subseteq V \times V \setminus \{(v, v) : v \in V\}$ .*



- Durante o curso usaremos  $(u, v) \in E$  também para grafos não direcionados.
- Chamaremos par não orientado neste caso.

## Definição

Um grafo com pesos possui um valor  $f((u, w)) = p$  para  $(u, v) \in E$ .





## Definição

*Um passeio em um grafo  $G$  é uma sequência  $v_1, v_2, \dots, v_k$  com  $v_i$  e  $v_{i+1}$  adjacentes, para todo  $i = 1, 2, \dots, k - 1$ .*

## Definição

*Um passeio fechado é um passeio em que  $v_1 = v_k$ .*

## Definição

*Um caminho é um passeio em que arestas não se repetem.*

## Definição

*Um caminho simples é um caminho sem vértices repetidos.*

## Definição

*Um ciclo é um caminho fechado.*

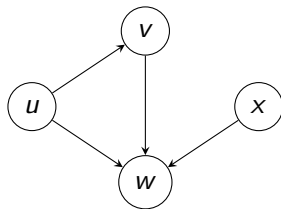
## Definição

*Um grafo é conexo se para todo par de vértices  $u, v \in V$  existe um caminho de  $u$  a  $v$ .*

# Representação de Grafos

Matriz de adjacências.

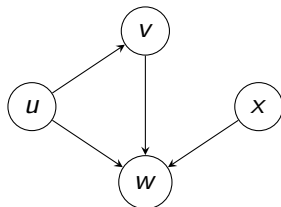
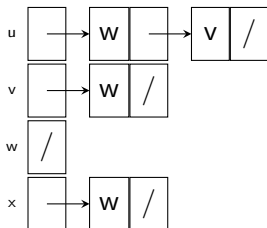
	u	v	w	x
u	0	1	1	0
v	0	0	1	0
w	0	0	0	0
x	0	0	1	0



Precisa de  $\Theta(n^2)$  de espaço de memória.

# Representação de Grafos

Lista de adjacências.



Precisa de  $\Theta(n + m)$  de espaço de memória.

