

Grafos

Hiroshi Nakamura

ifms.edu.br

21 de outubro de 2024

1 Conceitos de Grafos

- Definição de Grafo
- Matriz de Adjacência
- Lista de Adjacência
- Conceitos

Definição de Grafo

Grafo

Um grafo $G = (V(G), E(G))$ ou $G = (V, E)$ são dois conjuntos finitos, onde:

- 1 V ou $V(G)$ é o conjunto de vértices de um grafo, que não pode ser vazio para que exista um grafo.
- 2 E ou $E(G)$ é o conjunto de arestas de um grafo.

Exemplo de Grafo

$$V = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$E = \{(1,2), (2,3), (2,4), (3,4), (4,4)\}$$

Dois vértices são adjacentes se houver uma aresta ligando eles.

Orientação de um Grafo

Grafo não direcionado

As aretas não possuem orientação em relação aos vértices. O movimento é livre entre os vértices.

Digrafo

A aresta possui um seta orientando o sentido possível do vértice origem para o destino.

Loop

Loop ou Laço

Ocorre quando um vértice tem uma aresta que se relaciona com ele mesmo.

No exemplo da definição de grafo ocorre em $(4,4)$.

Matriz de Adjacência

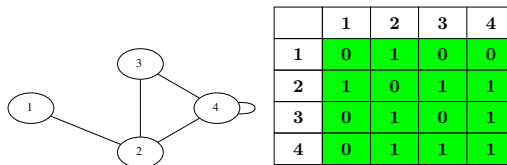


Figura: Grafo

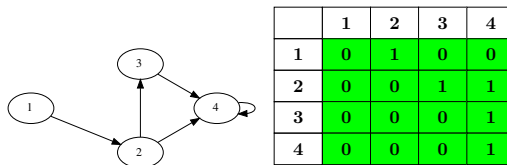


Figura: Digrafo

Lista de Adjacência

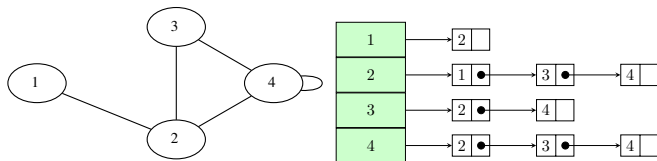


Figura: Grafo

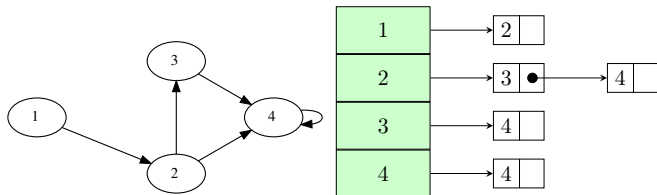
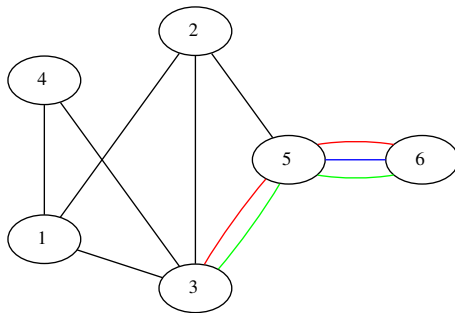


Figura: Digrafo

Arestas Paralelas

Arestas Paralelas

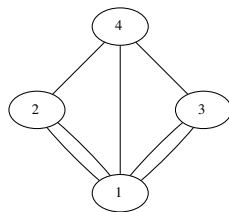
Em um grafo as arestas paralelas ou múltiplas acontecem quando há mais de uma aresta entre o mesmo par de vértices.



Grau de um vértice

Grau de um vértice

O grau de vértice é a quantidade arestas que incidem nele. É representado por $d(v)$



$$d(1) = 5$$

$$d(2) = 3$$

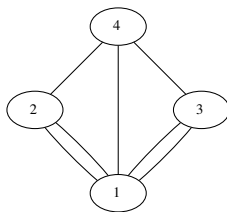
$$d(3) = 3$$

$$d(4) = 3$$

Grau de um máximo de um grafo

Grau de um máximo de um grafo

Dentro do grafo é o vértice que apresenta o maior grau. É representado por $\Delta(G)$

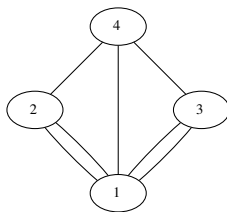


$$\Delta(G) = 5$$

Grau de um mínimo de um grafo

Grau de um mínimo de um grafo

Dentro do grafo é o vértice que apresenta o menor grau. É representado por $\delta(G)$

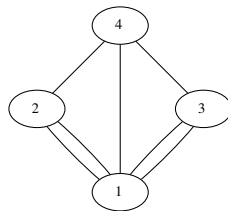


$$\delta(G) = 2$$

Ordem

Ordem

É o número de vértices de um grafo.

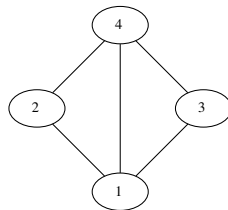


$$\text{Ordem}(G) = 4$$

Grafo Simples

Grafo Simples

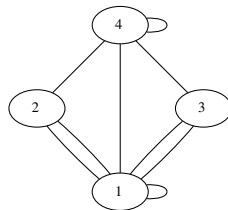
Não possui arestas paralelas e/ou laços.



Multigrafo

Multigrafo

Possui arestas paralelas e/ou laços.

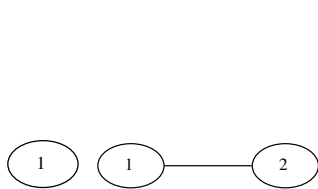


Grafo Completo

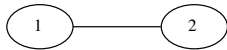
Grafo Completo

É um grafo simples em que todo vértice é adjacente a todos os outros vértices. Representado por K_n , onde n é a ordem e m é a quantidade de arestas, tem a combinação $m =$

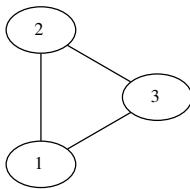
$$C(n, 2) = \binom{n}{2} = \frac{n!}{(n-2)!2!}, \text{ ou } m = \frac{n!}{(n-2)!2!}$$



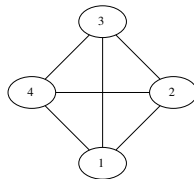
(a) K_1



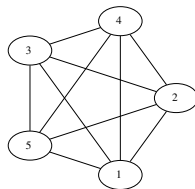
(b) K_2



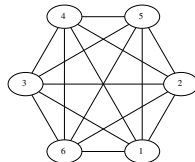
(c) K_3



(d) K_4



(e) K_5

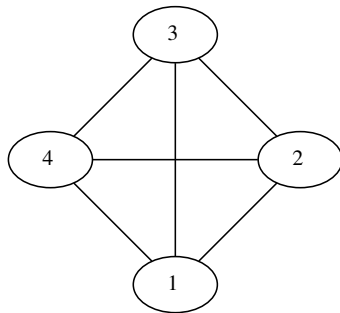


(f) K_6

Grafo Regular

Grafo Regular

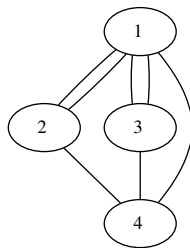
Todos os vértices tem o mesmo grau.



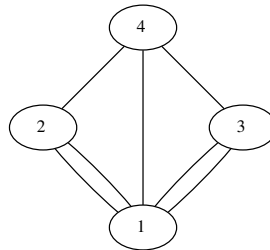
Isomorfismo

Isomorfismo

Dois grafos são isomorfos quando existe uma correspondência biunívoca entre os vértices de um e os vértices do outro, mantendo a relação de adjacência entre vértices e arestas.



(a) grafo 1

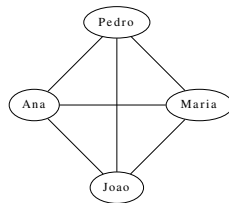


(b) grafo 2

Grafo Rotulado

Grafo Rotulado

Possui um rótulo associado a cada vértice



Grafo Ponderado

Grafo Ponderado

Possui valores(pesos) associados às arestas

