

Algoritmos e Estruturas de Dados III

Tipos de Grafos - Parte 1

Patrícia Lucas

Bacharelado em Sistemas de Informação
IFNMG - Campus Salinas

Salinas
Dezembro 2020

Grafo nulo

Tipos de Grafos

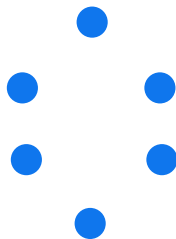
- Um vértice que possui grau zero é um vértice isolado.
- É possível que um grafo não contenha nenhuma aresta.
- Nesse caso todos os vértices são isolados e o grafo é chamado grafo nulo.



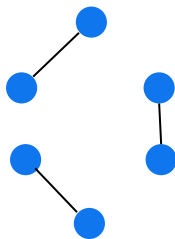
Grafo Regular

Tipos de Grafos

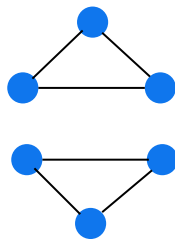
Um grafo regular é aquele no qual todos os vértices possuem o mesmo grau. Um grafo regular com vértices de grau k é chamado de **k-regular**.



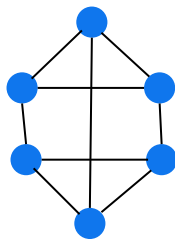
0-regular



1-regular



2-regular

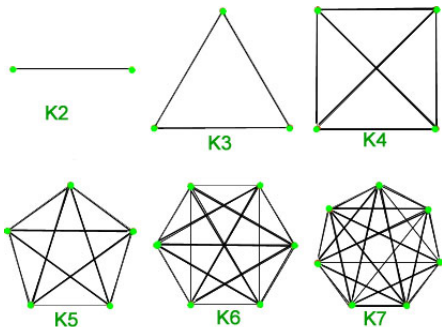


3-regular

Grafo Completo

Tipos de Grafos

Um grafo com n vértices é chamado de completo, e denotado de K_n , se para cada par de vértices distintos existe exatamente uma aresta conectando-os. Ou seja, é um grafo simples que contém o número máximo de arestas.



Grafo Completo

Tipos de Grafos

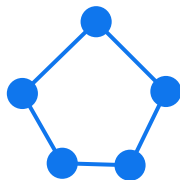
O número de arestas em um grafo completo é:

$$|E| = |V|(|V| - 1)/2$$

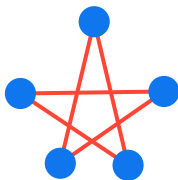
Complemento de um Grafo

Tipos de Grafos

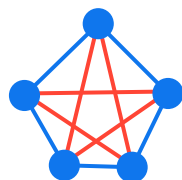
O Complemento de um grafo simples G , denotado por G' , é o grafo simples que possui o mesmo conjunto de vértices de G , e tal que dois vértices distintos são adjacentes em G' se não são em G .



Grafo G



Grafo G'



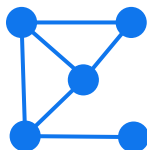
Grafo Completo

Subgrafos

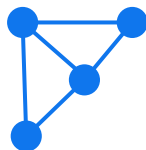
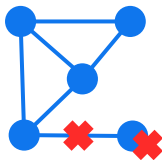
Tipos de Grafos

Um subgrafo G' do grafo $G = (V, E)$ é um grafo (V', E') tal que $V' \subseteq V$ e $E' \subseteq E$.

- Todo grafo é subgrafo dele mesmo.
- O subgrafo de um subgrafo de G é um subgrafo de G .
- Um vértice de G é um subgrafo de G .



Grafo G

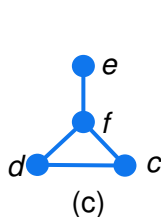
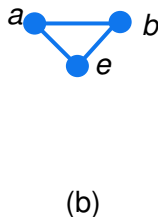
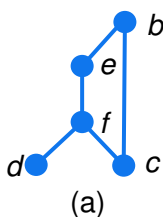
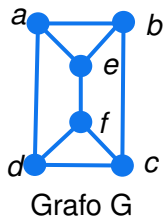


Grafo G'

Subgrafos especiais

Tipos de Grafos

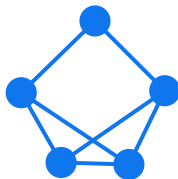
- **Clique:** uma clique é um subgrafo que é completo.
- **Subgrafo induzido:** seja $H(W, F)$ um subgrafo de $G = (V, E)$. Uma aresta entre dois vértices de W existe se e somente se essa aresta existe em V , dizemos que H é um subgrafo induzido por W .
- **Conjunto independente de vértices:** um subgrafo induzido de G que não contém nenhuma aresta.



Exercício

Tipos de Grafos

Considere o grafo G :



- Dê nome aos seus vértices e indique o grau de cada um deles.
- Desenhe seu complementar G' .
- Desenhe um subgrafo simples de G .
- Desenhe um subgrafo clique de G .
- Desenhe um subgrafo induzido de G .

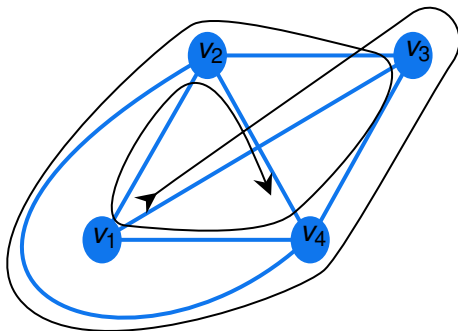
Caminhos

Tipos de Grafos

Caminho de v_1 a v_n é uma sequência de arestas $(v_1, v_2), (v_2, v_3), \dots, (v_{n-1}, v_n)$, denotado como: $v_1, v_2, v_3, \dots, v_{n-1}, v_n$.

O comprimento de um caminho é o seu número de arestas.

Exemplo: caminho de v_1 a v_4 de comprimento 8.

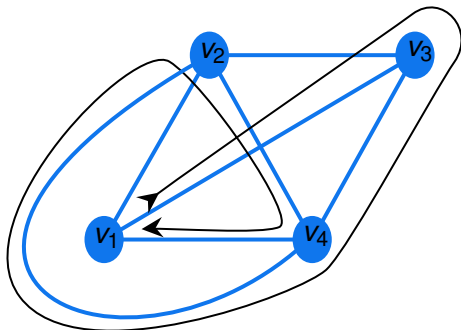


circuitos

Tipos de Grafos

É um caminho de v_1 a v_n , onde $v_1 = v_n$ e nenhuma aresta é repetida.

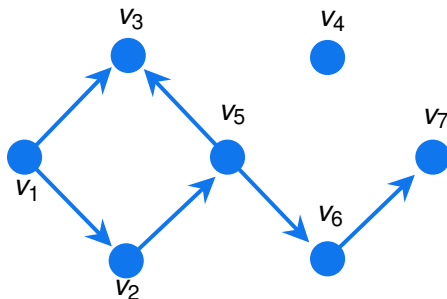
Ex: circuito de v_1 a v_1 de comprimento 5.



Caminhos em dígrafos

Tipos de Grafos

- Existe um caminho de v_1 a v_6 ?
- Como definir os graus do vértice em um dígrafo?

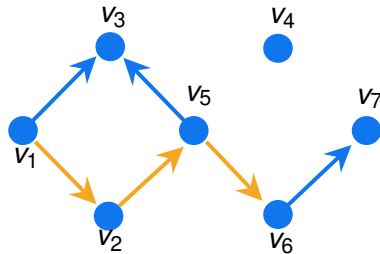


Grafo G

Caminhos em dígrafos

Tipos de Grafos

O grau de um vértice é definido como o número de arestas incidentes em tal vértice.



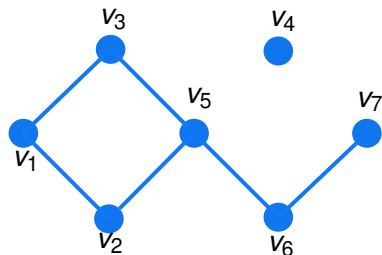
Caminho de v_1 a v_6 de comprimento 3

Vértice	Grau de entrada	Grau de saída
v_1	0	2
v_2	1	1
v_3	2	0
v_4	0	0
v_5	1	2
v_6	1	1
v_7	1	0

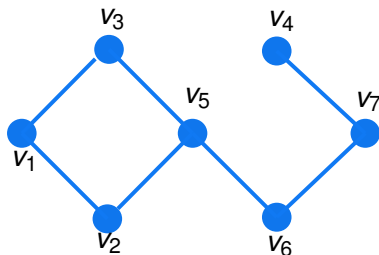
Caminhos em dígrafos

Tipos de Grafos

Um grafo é conexo se existe um caminho ligando quaisquer dois vértices.



Grafo desconexo

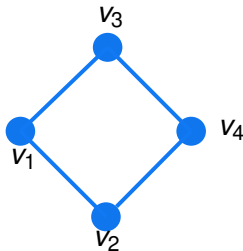


Grafo conexo

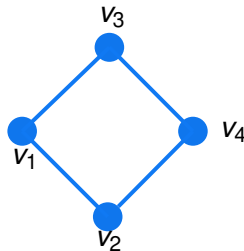
Dígrafo conexo

Tipos de Grafos

- Um dígrafo é dito **fortemente conexo** se, para todos os pares de vértices (v_i, v_j) , existe caminho de v_i para v_j e de v_j para v_i .
- Um dígrafo é **fracamente conexo** se apenas sua “versão não-direcionada” for conexa.



Fortemente conexo



Fracamente conexo