**TEORIA DOS GRAFOS**

**G= (V,A)**

**Conceito:** estudo dos Grafos analisa e avalia as características de estruturas formadas por conjunto de vértices (pontos ou elementos) não vazios e por um conjunto de arestas (retas ou linhas) para alusão a relação binária.

**Obs**: *Grafos representam elementos e suas possíveis relações evidenciando objetos dentro de um determinado conjunto tratando problemas do mundo real por profundidade em múltiplas soluções possíveis.*

**Temas relacionais iniciais:** conjuntos estáveis, coloração de vértices, emparelhamentos e coloração de arestas.

<http://www.ime.usp.br/~pf/teoriadosgrafos/>

**Base de conhecimento:** álgebra linear, demonstrações matemáticas com notações formais e com notação básica da teoria dos conjuntos elementares, análises combinatórias (objetos combinatórios – Grafos).

**Aplicação:** regras de negócios por tomada de decisão, informática computacional, indústria, poder público e sistema financeiro, relação de parentesco entre grupo de pessoas, circuitos elétricos, relação entre ruas de uma cidade ou rodovias entre Estados, rotas de avião ou navios, redes de distribuição, vinculo entre páginas de exibição de Web ou sistema computacional, atores que trabalham em um mesmo filme, alocação de professores em uma disciplina de uma escola.

**GRAFO É UM PAR:**

1. **V:** vértice.
2. **A:** aresta (grau).

* Para qualquer conjunto **V** denotação em V² -> conjunto de todos os dados pares não ordenados em **V.** Assim, V² é identificado como subconjunto de **V.**

O subconjunto **V²** possui forma de {**v,w**} diferente de **V.**

**Modelos de Aplicação:**

**Comunicação -**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| GRAFO | VÉRTICE | ARESTA |
| COMUNICAÇÃO | COMPUTADORES | CABOS DE REDE |
| CIRCUITOS ELET | PROCESSADORES | FILAMENTOS |
| SISTEMA HIDRÁULICO | RESERVATORIO DE AGUA | MANGUEIRAS, TUBULAÇÕES |

**TIPOS DE GRAFOS**

**- Simples:** reconhecido por não ter laços (ponta inicial e final do arco coincidente), nem mais de uma aresta conectando dois vértices (arestas múltiplas). É quando seus vértices são isolados, ou seja, não são adjacentes com outros vértices. Um grafo simples não é direcionado (não há indicação de sentido) e suas arestas não são paralelas.

V = {P1, P2, P3}

E = {{P1, P2}}

*Sendo P1, P2 e P3 vértices, somente P1 e P2 estão conectados. Como não há relação com o vértice P3 ele não aparece no conjunto de elos.*

P1 P2

**P3**

**- Regular:** elaborado de maneira que cada vértice passa a ter o mesmo número de adjacências. Além disso, cada vértice passa a ter o mesmo número de adjacências e mesmo número de ligações (graus) chamado de valência.

**- Vazio:** grafo nulo, onde os vértices não possuem valências.

V = {A, B, C, D}

E = { }

Esta definição indica que há quatro vértices, mas não possuem arestas.

**- Trivial:** possui um único vértice e não ter arestas em sua estrutura:

V = {1}

E = ∅

|V| = 1 e |E| = 0

**- Direcionado (dígrafo):** reconhecido por ter um sentido, uma direção definida representada por uma seta.

* **Vértice Vizinhos adjacentes:** quando as arestas seguem sentido. Se, V = {w}, e tem sentido {v} então diz-se vizinhos. Caso **w** receba de {t} em contra sentido gerando dois graus {v,t} então, somente a aresta **v é vizinha de w.**

**W V**

T

- **Multigrafo não direcionado:** possui arestas múltiplas que conectam os mesmos extremos, tendo sua estrutura duas ou mais arestas entre pares de vértices de G. Assim esse grafo é reconhecido por ter arestas paralelas.

- **Bipartido:** reconhecido por permitir que seu conjunto de vértices, representado por V, seja patrocinado em dois subgrafos (V1 e V2), de modo que todo arco (aresta) do grafo conecta o vértice do primeiro grafo ao vértice do segundo grafo.

V = V1 V2 tais que V1 ∩ V2 = ∅

Indica que V1 e V2 são dois grafos subconjuntos de V e a intersecção de ambos é igual vazio.

**- Ciclo Eureliano (trilha eureliana fechada):** quando há um ciclo em G que englobe todas as arestas de G. Do mesmo modo, uma trilha eureliana fechada é um caminho em que se passa uma única vez por cada elo (aresta) do grafo.



* Assim, todos os vértices que o compõe devem ser de grau par.

- **Ciclo Hamiltoniano:** referem-se aos grafos que possuem um ciclo em que todos os seus vértices estão inclusos, repetindo-se apenas o primeiro vértice de onde se iniciou o ciclo.



- **Isomorfismo:** são isomorfos os grafos que contem o mesmo número de vértices e o mesmo número de arestas (elos). Assim, os vértices do primeiro grafo deve conter a mesma posição que o vértice do segundo grafo.



**GRAFOS, MATRIZES DE ADJACENCIAS E LISTAS DE ADJACENCIAS**