Tipos de Relações

Reflexivas: Uma relação ***R*** em um conjunto ***A*** é **reflexiva** se **a*R*a** para todo ***a*** $\in$ ***A***, isto é, se ***(a, a)*** $\in$ ***R*** para todo ***a*** $\in$ ***A***. Portanto, *A* **não** é **reflexiva** se existe um ***a*** $\in$ ***A*** tal que ***(a, a)*** $\notin$ ***R.***

Simétricas: Uma relação ***R*** em um conjunto ***A*** é **simétrica** se ***aRb*** implica ***bRa***, isto é, se ***(a, b)*** $\in$ ***R*** implica ***(b, a)*** $\in$ ***R***. Logo, *R* **não** é **simétrica** se existe ***(a, b)*** $\in$ ***R***, mas ***(b, a)*** $\notin$ ***R*.**

Transitivas: Uma relação ***R*** em um conjunto ***A*** é **transitiva** se ***aRb*** **e** ***bRc***, implica ***aRc***, isto é, se ***(a, b)*** **e** ***(b, c)*** $\in$ ***R***, então ***(a, c)*** $\in$ ***R***. Logo, ***R*** **não** é **transitiva** se existirem *a*, *b* e *c* $\in$ *A* tais que ***(a, b)*** **e** ***(b, c)*** $\in$ ***R***, mas ***(a, c)*** $\notin$ ***R*.**

Antissimétricas: Uma relação ***R*** em um conjunto ***A*** é **antissimétrica** se ***aRb*** **e** ***bRa*** implica ***a = b***, isto é, se ***(a, b)*** **e** ***(b, a)*** $\in$ ***R***, então ***a = b***. Portanto, ***R*** **não** é **antissimétrica** se existem ***a, b*** $\in$ ***A*** tais que ***(a, b)*** ***e (b, a)*** $\in$ ***R***, mas ***a ≠ b***.

Observação: As propriedades de **simetria** e **antissimetria** não são mutuamente excludentes.

TEORIA dos GRAFOS

Trilha: Caminho no qual todas as **ARESTAS** são **DISTINTAS**.

Grafo Atravessável: Se existir um caminho que inclua **todos os vértices** e usa cada **ARESTA** uma **ÚNICA VEZ.**

Caminho de Euler: Usa cada **ARESTA** exatamente **UMA VEZ**.

Grafo Euleriano: Cada vértice tem grau **PAR**.

Caminho Hamiltoniano: Caminho fechado (**CICLO**) que visita cada **vértice** exatamente **UMA VEZ**.

Grafo Hamiltoniano: Admite um **Caminho Hamiltoniano**.

Grau de uma Região: Comprimento do **CICLO** ou **CAMINHO FECHADO** que circunda a região.

Teoremas:

1) Num grafo conexo e planar, o **GRAU** de uma **REGIÃO** é o **comprimento** do ciclo ou caminho fechado que circunda essa região.

2) A **SOMA** dos **GRAUS** das **REGIÕES** é igual ao **DOBRO** do número de **ARESTAS**.

3) A **SOMA** dos **GRAUS** dos **VÉRTICES** de um grafo é igual ao **dobro** do número de **ARESTA**S.

4) O número de **VÉRTICES ÍMPARES** em um grafo é **PAR**, ou seja, em um grafo, o número de vértices ÍMPARES é 0, 2, 4, 6, 8, ...

5) Um grafo conexo é atravessável se **NÃO EXISTEM VÉRTICES ÍMPARES** ou existirem exatamente **2 VÉRTICES ÍMPARES**.

Fórmula de Euler:

Em um grafo **conexo**, **planar** e com ***r*** **regiões**:

1) $n - a + r = 2$

2) Se $n \geq 3$, então $a \leq 3n - 6$

3) Se $n \geq 3$ e não existem ciclos de comprimento 3, então $a \leq 2n - 4$