

# Pontifícia Universidade Católica do Paraná

## Escola Politécnica

Matemática Discreta – Exercícios - Relações Valor: 1,0 -

Prof. Guilherme

Schnirmann

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

- 1) Indique quatro pares ordenados (se existirem) que pertencem a cada relação em  $N$  a seguir
  - a.  $x \rho y \leftrightarrow x + y < 7$
  - b.  $x \rho y \leftrightarrow x = y + 2$
  - c.  $x \rho y \leftrightarrow 2x + 3y = 10$
  - d.  $x \rho y \leftrightarrow y$  é um quadrado perfeito
- 2) Classifique cada relação como um-para-um, vários-para-um, um-para-vários ou vários-para-vários.
  - a.  $S = N; \rho = \{(1,2), (1,4), (1,6), (2,3), (4,3)\}$
  - b.  $S = N; \rho = \{(9,7), (6,5), (3,6), (8,5)\}$
  - c.  $S = N; \rho = \{(12,5), (8,4), (6,3), (7,12)\}$
  - d.  $S = N; x \rho y \leftrightarrow x = y + 1$
  - e.  $S = N; x \rho y \leftrightarrow x = 5$
- 3) Sejam  $\rho_1$  e  $\rho_2$  relações binárias em  $N$  definidas por  $x \rho_1 y \leftrightarrow x$  divide  $y$  e  $x \rho_2 y \leftrightarrow x \leq 3y$   
**Encontre a relação e liste quatro pares ordenados (caso existam) de:**
  - a)  $\rho_1 \cup \rho_2$
  - b)  $\rho_1 \cap \rho_2$
  - c)  $(\rho_1)'$
  - d)  $(\rho_2)'$
- 4) Sejam  $A = \{1,2,3,4\}$ ,  $B = \{a,b,c\}$  e  $\rho$  e  $\sigma$  de  $A$  em  $B$  definidas por:

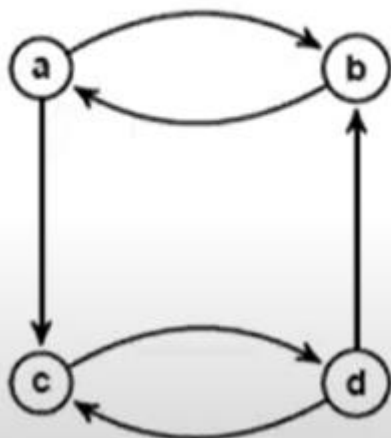
$$\rho = \{(1, a), (1, b), (2, b), (2, c), (3, b), (4, a)\}$$

$$\sigma = \{(1, b), (2, c), (3, b), (4, b)\}$$

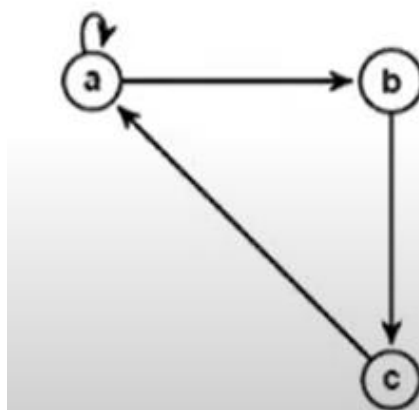
Calcule:

- a) O grafo de  $\rho$
  - b) O grafo de  $\sigma$
  - c) A matriz  $M_\rho$
  - d) A matriz  $M_\sigma$
  - e) A matriz  $M_{\rho'}$
  - f) A matriz  $M_{\sigma'}$
  - g) A matriz  $M_{\rho \cap \sigma}$
  - h) A matriz  $M_{\rho \cup \sigma}$
- 5) Sejam os conjuntos  $A = \{2,4,6\}$  e  $B = \{1,3,5\}$ , e uma relação de  $A$  para  $B$  dada por  $R = \{(2,1), (4,1), (6,1), (2,3), (6,5)\}$ . Faça a representação por grafo, por conjuntos e por matriz.
  - 6) Seja  $S = \{0,1,2,4,6\}$ . Teste se as relações em  $S$  dadas a seguir são reflexivas, simétricas, antissimétricas ou transitivas
    - a.  $R = \{(0,0), (1,1), (2,2), (4,4), (6,6), (0,1), (1,2), (2,4), (4,6)\}$
    - b.  $R = \{(0,1), (1,0), (2,4), (4,2), (4,6), (6,4)\}$
    - c.  $R = \{(0,1), (1,2), (0,2), (2,0), (2,1), (1,0), (0,0), (1,1), (2,2)\}$
    - d.  $R = \{(0,0), (1,1), (2,2), (4,4), (6,6), (4,6), (6,4)\}$
  - 7) Encontre os fechos reflexivo, simétrico e transitivo para cada uma das relações do exercício 6.
  - 8) Encontre o fecho reflexivo, simétrico e transitivo em cada caso

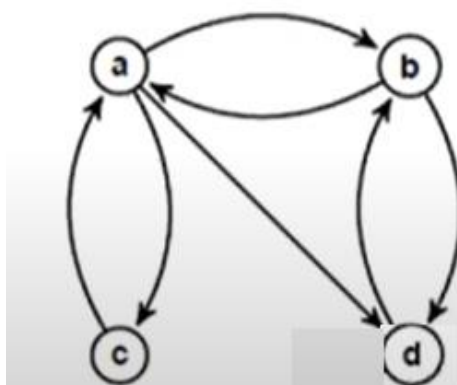
(a)



(b)



(c)



9) Suponha uma relação R representada pela seguinte matriz:

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Responda se R é reflexiva? Simétrica? Anti-Simétrica? Transitiva? Encontre os fechos dessa relação.