

## 4 - RELAÇÕES

### ***4.1) Relações e Dígrafos***

*4.2) Caminhos em Relações e Dígrafos*

*4.3) Propriedades de Relações*

*4.4) Relações de Equivalência*

*4.5) Manipulação e Fecho de Relações*

### LISTA DE EXERCÍCIOS

- (Kolman5-seção 4.1-exs.1 e 2)* Para cada item abaixo, encontre  $x$  ou  $y$  de modo que os pares ordenados fiquem iguais.
  - $(x, 3) = (4, 3)$
  - $(a, 3y) = (a, 9)$
  - $(3x + 1, 2) = (7, 2)$
  - $(C, JAVA) = (y, JAVA)$
- (Kolman5-seção 4.1-exs.5 e 6)* Seja  $A = \{a, b\}$  e  $B = \{4, 5, 6\}$ .
  - Liste os elementos em  $A \times B$
  - Liste os elementos em  $B \times A$
  - Liste os elementos em  $A \times A$
  - Liste os elementos em  $B \times B$
- (Kolman5-seção 4.1-ex.10)* Se  $A = \{a, b, c\}$ ,  $B = \{1, 2\}$ . e  $C = \{\#, *\}$ , liste todos os elementos em  $A \times B \times C$ .
- (Kolman5-seção 4.1-ex.15)* Se  $A = \{a | a \text{ é real e } -2 \leq a \leq 3\}$ . e  $B = \{b | b \text{ é real e } 1 \leq b \leq 5\}$ , esboce o conjunto  $B \times A$  no plano cartesiano.
- (Kolman5-seção 4.1-ex.24)* Se  $A_1 =$  conjunto de todos os inteiros positivos e  $A_2 =$  conjunto de todos os inteiros negativos, será que  $\{A_1, A_2\}$  é uma partição de  $\mathbb{Z}$ ?
- (Kolman5-seção 4.1-ex.29)* Liste todas as partições do conjunto  $A = \{1, 2, 3\}$ .

Para os próximos 4 exercícios, encontre o domínio, a imagem, a matriz, e, quando  $A = B$ , o dígrafo da relação  $R$ .

7. (Kolman5-seção 4.2-ex.4)  $A = \{a, b, c, d\}$ ,  $B = \{1, 2, 3\}$ ,  $R = \{(a, 1), (a, 2), (b, 1), (c, 2), (d, 1)\}$ .
8. (Kolman5-seção 4.2-ex.7)  $A = \{1, 2, 3, 4, 8\} = B$ ;  $a R b$  se e somente se  $a = b$ .
9. (Kolman5-seção 4.2-ex.9)  $A = \{1, 2, 3, 4, 6\} = B$ ;  $a R b$  se e somente se  $a$  é múltiplo de  $b$ .
10. (Kolman5-seção 4.2-ex.11)  $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$ ,  $B = \{2, 4, 6, 8\}$ ;  $a R b$  se e somente se  $b < a$ .
11. (Kolman5-seção 4.2-ex.15) Seja  $A = B = \mathbb{R}$ . Considere a seguinte relação  $R$  sobre  $A$ :  $a R b$  se e somente se  $a^2 + b^2 = 25$ . Encontre  $\text{Dom}(R)$  e  $\text{Ran}(R)$ .
12. (Kolman5-seção 4.2-ex.23) Seja  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ . Forneça a relação  $R$  sobre  $A$  determinada pela matriz abaixo e o seu dígrafo:
- $$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$
13. (Kolman5-seção 4.2-ex.24) Seja  $A = \{a, b, c, d, e\}$ . Forneça a relação  $R$  sobre  $A$  determinada pela matriz abaixo e o seu dígrafo:
- $$M_R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$
14. (Kolman5-seção 4.2-ex.26) Encontre a relação determinada pela figura abaixo e forneça a sua matriz.

