

## Kartézský součin, binární relace, zobrazení.

- Jsou dány množiny  $A = \{1,2,3,4\}$ ,  $B = \{x, y\}$ . Zapište kartézské součiny  $A \times B$ ,  $B \times A$ ,  $A \times A$ ,  $B \times B$ .
- Kolik různých jmen (křestní jméno – příjmení) můžete utvořit z křestních jmen Eva, Jana, Hana a příjmení Nová a Holá. Zapište je.
- Zapište množiny  $K$ ,  $L$ , z nichž byly vytvořeny kartézské součiny:
  - $\{[2,3] [4,3], [0,1], [2,1], [0,3], [4,1]\}$
  - $\{[4,0] [4,3], [4,1], [4,2]\}$
  - $\{[a,b] [b,a], [b,b], [a,a]\}$
- Jsou dány množiny  $A = \{a\}$ ,  $B = \{c,d,e\}$ ,  $C = \{e,f\}$ . Zjistěte, zda pro ně platí rovnosti:
  - $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$
  - $A \times (C \cap B) = (A \times C) \cap (B \times C)$
- Kolik prvků mnohou mít množiny  $M$  a  $N$ , víte-li že kartézský součin  $M \times N$  má 16 uspořádaných dvojic?
- Na množině  $M = \{0,1,2,3,4\}$  jsou definovány binární relace  $R, S, T, U, V, W$ . Zapište je výčtem prvků:  
 $R = \{[x,y] \in M \times M; x > y\}$   
 $S = \{[x,y] \in M \times M; x + y = 5\}$   
 $T = \{[x,y] \in M \times M; x < y \wedge x + y = 4\}$   
 $U = \{[x,y] \in M \times M; x \text{ je násobkem } y\}$   
 $V = \{[x,y] \in M \times M; x = y\}$   
 $W = \{[x,y] \in M \times M; x = y \vee x = 2 \cdot y\}$
- Určete výčtem prvků relace inverzní  $R^{-1}, S^{-1}, T^{-1}$  a relace doplňkové  $R', U'$  k relacím  $R, S, T, U$  ze cvičení 6.
- Určete vlastnosti binárních relací  $R - W$  v množině  $M$  ze cvičení 6. Rozhodněte, zda je některá z těchto relací ekvivalence na množině nebo ostré lineární uspořádání na  $M$ .
- Doplňte co nejméně uspořádaných dvojic do binární relace  $R = \{[2,2], [1,1], [4,4], [2,3] [3,2] [1,4], \dots\}$  tak, aby byla ekvivalencí na množině  $M = \{1,2,3,4\}$ . Nakreslete si její uzlový graf. Pak zapište rozklad množiny  $M$  určený ekvivalencí  $R$ .
- Je daná množina  $M = \{a, b, c\}$  a její rozklady  $T_1 = \{\{a,c\}, \{b\}\}$  a  $T_2 = \{\{a\}, \{b\}, \{c\}\}$ . Najděte k těmto rozkladům příslušné relace ekvivalence  $R_1$  a  $R_2$ .
- Uvažujte množinu  $L$  všech lidí v obci, v níž žijete. Které z následujících binárních relací jsou ekvivalence na množině  $L$ ? Jak tyto ekvivalence rozkládají množinu  $L$ ?  
 $S_1 = \{[x,y] \in L \times L; x \text{ je v abecedě před } y\}$   
 $S_2 = \{[x,y] \in L \times L; x \text{ je narozen ve stejném měsíci jako } y\}$   
 $S_3 = \{[x,y] \in L \times L; x \text{ má stejnou matku jako } y\}$   
 $S_4 = \{[x,y] \in L \times L; x \text{ je starší než } y\}$

$$S_5 = \{[x,y] \in L \times L; x \text{ bydlí ve stejném domě jako } y\}$$

12. Jsou dány množiny  $K = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ ,  $L = \{k, l, m, n, o\}$ .

Zapište několik příkladů relací mezi množinami  $K$  a  $L$ , která

- a) jsou prostým zobrazením množiny  $K$  na  $L$
- b) jsou zobrazením  $K$  do  $L$ , které není prosté
- c) jsou zobrazením z množiny  $L$  do množiny  $K$ , které není prosté
- d) jsou prostým zobrazením z  $K$  do  $L$
- e) jsou zobrazením v množině  $L$
- f) nejsou zobrazením.

13. Zjistěte, zda se jedná o zobrazení:

- a) osová souměrnost v rovině
- b) měření úseček
- c) každý návštěvník divadla sedí nejvýše na jednom sedadle
- d) znázornění přirozených čísel na číselné ose