清华大学 Tsinghua University **数学作业纸**

班级 计71 姓名 张程远 编号 2017011429 科目 第 页

T_1 (1): $R=\{<0,0>, <0,2>, <2,0>, <2,2>\}$

(2): $R=\{<1,1>, <4,2>\}$.

T_2 $A\cup B=\{<1,2>, <1,3>, <2,4>, <3,3>, <4,2>\}$

$A\cap B=\{<2,4>\}$. $dom(A)=\{1,2,3\}$; $dom(B)=\{1,2,4\}$

$ran(A)=\{2,3,4\}$; $ran(B)=\{2,3,4\}$.

$dom(A\cup B)=\{1,2,3,4\}$; $ram(A\cap B)=\{4\}$

T_3. (1) $x\in dom(R\cup S) \Leftrightarrow (\exists y) <x,y> \in (R\cup S) \Leftrightarrow (\exists y)<x,y>\in R \vee (\exists y)<x,y>\in S$

$\Leftrightarrow x\in dom(R) \vee x\in dom(S) \Leftrightarrow x\in dom(R)\cup dom(S)$

(2) $x\in dom(R\cap S) \Leftrightarrow (\exists y) <x,y>\in(R\cap S)$

$\Rightarrow (\exists y) <x,y>\in R \wedge (\exists y) <x,y>\in S$.

$\Leftrightarrow x\in dom(R) \wedge x\in dom(S) \Leftrightarrow x\in dom(R)\cap dom(S)$

$\therefore x\in dom(R\cap S) \Rightarrow x\in dom(R)\cap dom(S)$. 原式得证.

T_4 $A\times A$ 9个元素. 子集数为 $2^9=512$个.

若$|A|=n$. 则 $A\times A$ 有n^2个元素. 子集数为 2^{n^2}个.

T_5 $A \times B = \{\langle a,d\rangle, \langle b,d\rangle, \langle c,d\rangle\}$.

$R_1 = \emptyset$ $R_2 = \{\langle a,d\rangle\}$ $R_3 = \{\langle b,d\rangle\}$ $R_4 = \{\langle c,d\rangle\}$

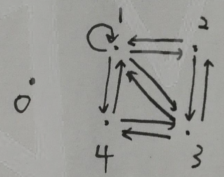
$R_5 = \{\langle a,d\rangle, \langle b,d\rangle\}$ $R_6 = \{\langle a,d\rangle, \langle c,d\rangle\}$

$R_7 = \{\langle b,d\rangle, \langle c,d\rangle\}$ $R_8 = \{\langle a,d\rangle, \langle b,d\rangle, \langle c,d\rangle\}$

T_6. 三元: $\langle\langle x_1, x_2\rangle, x_3\rangle$ 四元 $\langle\langle x_1, x_2, x_3\rangle, x_4\rangle$

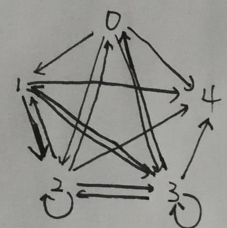
n元: $\langle\langle x_1, x_2, \cdots x_{n-1}\rangle, x_n\rangle$

T_7 (3) 关系图:



关系矩阵 $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

(4) 关系图.



关系矩阵 $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

清華大學 Tsinghua University **数学作业纸**

班级 姓名 编号 科目 第 页

T_{10} $\langle x, y\rangle \in R\circ(S\cup T) \iff (\exists z)\ \langle x, z\rangle \in R \wedge \langle z, y\rangle \in (S\cup T)$

$\iff (\exists z)\langle x, z\rangle \in R \wedge (\langle z, y\rangle \in S \vee \langle z, y\rangle \in T)$

$\iff (\exists z)\ (\langle x, z\rangle \in R \wedge \langle z, y\rangle \in S) \vee (\langle x, z\rangle \in R \wedge \langle z, y\rangle \in T)$

$\iff \langle x, y\rangle \in (R\circ S) \vee \langle x, y\rangle \in (R\circ T)$

$\iff \langle x, y\rangle \in (R\circ S)\cup(R\circ T)$. $\therefore R\circ(S\cup T) = (R\circ S)\cup(R\circ T)$