5: $R \cup S = \{\langle a,1\rangle, \langle c,1\rangle, \langle b,1\rangle, \langle b,2\rangle\}$;

$R \cap S = \{\langle a,1\rangle, \langle c,1\rangle\}$

$R - S = \{\langle b,2\rangle\}$ $\quad S - R = \{\langle b,1\rangle\}$

$\overline{R} = \{\langle a,2\rangle, \langle b,1\rangle, \langle c,2\rangle\}$;

$\overline{S} = \{\langle a,2\rangle, \langle b,2\rangle, \langle c,2\rangle\}$;

10: $A \cup B = \{\langle 1,2\rangle, \langle 2,4\rangle, \langle 3,3\rangle, \langle 1,3\rangle, \langle 4,2\rangle\}$

$A \cap B = \{\langle 2,4\rangle\}$

$dom A = \{1,2,3\}$ $\quad dom B = \{1,2,4\}$

$dom(A \cup B) = \{1,2,3,4\}$ $\quad ran A = \{2,3,4\}$ $\quad ran B = \{2,3,4\}$

$ran(A \cap B) = \{4\}$ $\quad A \circ B = \{\langle 1,4\rangle, \langle 2,2\rangle\}$

14: 二元关系共有 $2^{n \times n}$ 个

$\therefore R^0, R^1 \cdots R^{n \times n}$ 至少存在两个相同的关系

$\therefore$ 至 $0 \le s < t \le 2^{n \times n}$ 使得 $R^s = R^t$

24: 对:

正: $\because R$ 自反

$\therefore \forall a \in A \quad (a,a) \in R$

$\because R$ 传递

$\therefore (a,b) \in R$ 且 $(b,c) \in R$ 则 $(a,c) \in R$

$\therefore \forall a \in A \quad (a,a) \in R \circ R$

又∵ $R\circ R=\{(a,c)\mid \exists b\in A,(a,b)\in R\text{且}(b,c)\in R\}$

∴ $\forall a\in A,(a,a)\in R\circ R$ ∴ $R\circ R=R$

反:反之若 $R\circ R=R$ $\forall a\in A$ $(a,a)\in R\circ R$

∴ $\forall a\in A$, $\exists b\in A$ 使得 $(a,b)\in R$ 且 $(b,a)\in R$

∵ R自反 ∴ $(b,b)\in R$

∵ R传递

令 $(b,a)\in R$ 且 $(a,b)\in R$ 则 $(a,a)\in R$

∴ $\forall a\in A,(a,a)\in R$

∴ $\forall a\in A,(a,a)\in R\circ R$

∴ $R\circ R$ 是自反和传递的

即证.

25:证明:设R是非空的对称传递关系 $\langle x,y\rangle\in R$

① 若 $x=y$,则R不是反自反的

② 若 $x\neq y$,因为R是对称的,则 $\langle y,x\rangle\in R$

∵R是传递的,有 $\langle x,x\rangle\in R$ ∴R也是自反的

∴非空的对称传递关系不可能是反自反的.

∴