

注. 题目中表示关系使用的符号 $\langle a, b \rangle$, 与课本中有序二数组 (a, b) 等价.

1. 设 $A = \{a, b, c, d\}$, $R \subseteq A \times A$, 且 $R = \{\langle a, a \rangle, \langle b, b \rangle, \langle a, b \rangle, \langle c, d \rangle\}$. 求 R 的自反闭包 $r(R)$ 、对称闭包 $s(R)$ 和传递闭包 $t(R)$.

2. 设 $A = \{1, 2, \dots, 20\}$, $R = \{\langle x, y \rangle \mid x, y \in A \wedge x \equiv y \pmod{5}\}$, 证明 R 为 A 上的等价关系, 求商集合 A/R .

3. 已知偏序集 $\langle A, \preceq \rangle$, 其中

$$A = \{a, b, c, d, e\}, \preceq = I_A \cup \{\langle a, b \rangle, \langle a, c \rangle, \langle a, d \rangle, \langle a, e \rangle, \langle b, e \rangle, \langle c, e \rangle, \langle d, e \rangle\}.$$

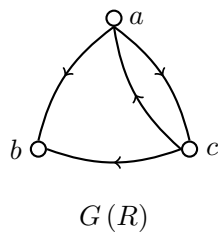
画出偏序集的哈斯图, 并指出 A 的最大元、最小元、极大元、极小元.

4. 设 $A = \{a, b, c\}$, $R \subseteq A \times A$, R 的关系矩阵为

$$M(R_1) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix},$$

写出关系 R 的集合表达式, 画出对应的关系图.

5. 设 $A = \{a, b, c\}$, 写出下面关系的集合表达式和关系矩阵.



6. 给出集合 $\{1, 2, 3, 4\}$ 上的关系, 它们分别具有如下性质:

a) 自反、对称、不传递;

b) 不是自反的、对称、传递;

c) 自反、反对称、不传递;

- d) 自反、对称、传递;
- e) 自反、反对称、传递.