

2013-2014 学年第 2 学期
计算机学院软件工程专业 2013 级 4-5 班
《离散数学》期末试卷(A)

评分标准

一、单项选择题(每小题 2 分, 共 20 分)

1. (C) 2. (B) 3. (A) 4. (C) 5. (B)
6. (D) 7. (B) 8. (B) 9. (A) 10. (D)

二、填空题(每空 2 分, 共 30 分)

1. $\neg p \rightarrow \neg q$ (或 $q \rightarrow p$) 2. 矛盾式 (或永假式)
3. $m_0 \vee m_3$
4. 138
5. $\{<4,1>, <4,2>\}$, $\{<4,1>\}$, $\{<4,2>, <4,3>\}$
6. 对称性, $\{<1,5>, <5,1>, <2,4>, <4,2>, <1,1>, <2,2>, <3,3>, <4,4>, <5,5>, <6,6>\}$
(或 $I_A \cup \{<1,5>, <5,1>, <2,4>, <4,2>\}$)
7. 5, 1, 5,6,7,8,9
8. 1,1,1,3
9. r
10. 3

三、计算与证明题 (共 50 分)

1. $p \rightarrow \neg q$
 $\Leftrightarrow \neg p \vee \neg q$
 $\Leftrightarrow (\neg p \wedge (q \vee \neg q)) \vee (\neg q \wedge (p \vee \neg p))$
 $\Leftrightarrow (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \vee (p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg q)$
 $\Leftrightarrow (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge \neg q) \vee (p \wedge \neg q)$ (过程 4 分)
 $\Leftrightarrow m_0 \vee m_1 \vee m_2$ (2 分)
或: $p \rightarrow \neg q$
 $\Leftrightarrow \neg p \vee \neg q \Leftrightarrow M_3 \Leftrightarrow m_0 \vee m_1 \vee m_2$
由求得的主析取范式得: 该公式为可满足式 (2 分)
2. 证明: ① $p \vee \neg r$ 前提引入 (1 分)
② r 附加前提引入 (2 分)
③ p ①②析取三段论 (1 分)
④ $p \rightarrow (q \rightarrow s)$ 前提引入 (1 分)

⑤ $q \rightarrow s$ ③④假言推理 (1 分)

⑥ q 前提引入 (1 分)

⑦ s ⑤⑥假言推理 (1 分)

3. (1)

$$A \times B = \{ \langle a, c \rangle, \langle a, d \rangle, \langle b, c \rangle, \langle b, d \rangle, \langle c, c \rangle, \langle c, d \rangle \} \quad (1 \text{ 分})$$

$$A \cap (B - C) = \{a, b, c\} \cap \{c\} = \{c\} \quad (2 \text{ 分})$$

(2) 法 1: $(A \cap B) - (A \cap C)$

$$= A \cap B \cap \sim(A \cap C)$$

$$= A \cap B \cap (\sim A \cup \sim C)$$

$$= (A \cap B \cap \sim A) \cup (A \cap B \cap \sim C)$$

$$= \emptyset \cup (A \cap B \cap \sim C)$$

$$= A \cap (B - C)$$

法 2: 对 $\forall x: x \in (A \cap B) - (A \cap C)$

$$\Leftrightarrow x \in A \cap B \wedge x \notin A \cap C$$

$$\Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B \wedge \neg x \in A \cap C$$

$$\Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B \wedge \neg (x \in A \wedge x \in C)$$

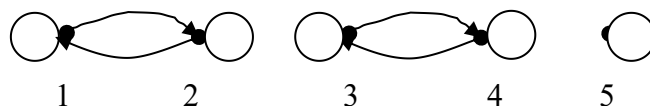
$$\Leftrightarrow x \in A \wedge x \in B \wedge (x \notin A \vee x \notin C)$$

$$\Leftrightarrow (x \in A \wedge x \in B \wedge x \notin A) \vee (x \in A \wedge x \in B \wedge x \notin C)$$

$$\Leftrightarrow x \in \emptyset \vee (x \in A \wedge x \in B - C)$$

$$\Leftrightarrow x \in A \cap (B - C) \quad \text{故等式成立} \quad (\text{任选一法, 过程 5 分})$$

4. (1)(3 分)



(2)

由于 R 中包含 I_A , 关系图中每个顶点都有环, 故关系是自反的; 又由于关系图中无单边, 故关系 R 是对称的; 最后, 关系图中任意的传递推定边都包含在中, 故关系 R 是传递的; 所以, 此关系 R 为等价关系。(3 分)

$$(3) [1] = [2] = \{1, 2\} \quad (1 \text{ 分})$$

$$[3] = [4] = \{3, 4\} \quad (1 \text{ 分})$$

$$[5]=\{5\} \quad (1 \text{ 分})$$

5.(1) 短程线: e_5e_7 或 $v_1e_5v_3e_7v_4$, $d(v_1, v_4) = 2$ (2 分)

$$(2) \quad \begin{array}{cccc} & 1 & 1 & 1 & 0 \\ A(D) = & 1 & 0 & 1 & 0 \\ & 1 & 0 & 0 & 1 \\ & 1 & 0 & 0 & 0 \end{array} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 1 & 1 & 1 \\ P(D) = & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \quad (2 \text{ 分})$$

$$(3) \quad \begin{array}{cccc} & 3 & 1 & 2 & 1 \\ A^2(D) = & 2 & 1 & 1 & 1 \\ & 2 & 1 & 1 & 0 \\ & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array}$$

D 中长度等于 2 的通路条数为: a_{ij} 之和=19(a_{ij} 为 $A^2(D)$ 中的元素) (3 分)

7. (8 分) 由题得:

会英语的: a,b,c

会汉语的: b,d

会意大利语的: c,e

会俄语的: c,f

会日语的: d,f

会法语的: f,g

会德语的: e,g

作图 $G = \langle V, E \rangle$, $V = \{v | v \text{ 为参与交流的人}\}$, $E = \{(u, v) | u, v \text{ 能用共同语言交流}\}$
得安排座位的方案: acegfdb 或 abdfgec