

试卷代号:1002

座位号

中央广播电视大学 2006—2007 学年度第一学期“开放本科”期末考试

### 计算机专业 计算机数学基础(1) 试题

2007 年 1 月

题号	一	二	三	四	总分
分数					

得分	评卷人

#### 一、单项选择题(每小题 4 分,共 20 分)

1. 下列各语句中是命题为( ).

- A.  $x+5 < 7$
- B. 请把门关上!
- C. 雪是黑色的.
- D. 我正在说谎.

2. 下列不是重言蕴含式的为( ).

- A.  $A \wedge B \Rightarrow A$
- B.  $A \vee B \Rightarrow A$
- C.  $A, B \Leftrightarrow A \wedge B$
- D.  $B \Rightarrow A \rightarrow B$

3. 设集合  $A = \{1, 2, 3, 4\}$ ,  $A$  上的偏序关系  $R$  的关系图如图 1, 那么偏序集  $\langle A, R \rangle$  的哈斯图是( ).

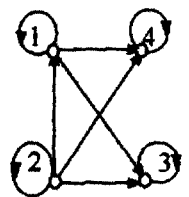
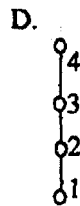
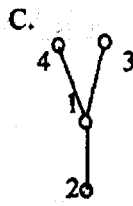
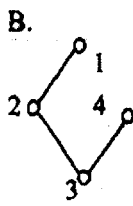
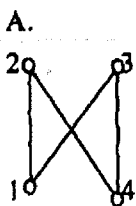


图 1

4. 下列定义正确的是( )。

- A. 不含平行边和环的图称为简单图
- B. 不含平行边或环的图称为简单图
- C. 含平行边和环的图称为多重图
- D. 含平行边或环的图称为多重图

5. 下列结论不正确是( )。

- A. 无向连通图  $G$  是欧拉图的充分必要条件是  $G$  不含奇数度结点
- B. 非平凡连通图  $G$  有欧拉通路的充分必要条件是  $G$  最多有两个奇数度结点
- C. 有向连通图  $D$  是欧拉图的充分必要条件是  $D$  的每个结点的入度等于出度
- D. 有向连通图  $D$  是有向欧拉图的充分必要条件是除两个结点外, 每个结点的入度等于出度

得 分	评卷人

二、填空题(每小题 4 分, 共 20 分)

6. 若集合  $A \subseteq \emptyset$  当且仅当\_\_\_\_\_。

7. 从 1~30 的整数中能被 2 或 3 除尽的整数的个数是\_\_\_\_\_。

8. 设集合  $A = \{0, 1, 2\}$ ,  $A$  上的二元关系  $R = \{\langle x, y \rangle \mid x, y \in A \wedge x + y \in A\}$ , 则  $R$  的关系

图为

\_\_\_\_\_。

9. 设集合  $A = \{a, b, c\}$ , 集合  $A$  上的二元关系  $R = \{\langle a, b \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, c \rangle\}$ ,  $S = \{\langle c, a \rangle, \langle c,$

$c \rangle\}$ , 则  $R \cdot S = \{\underline{\hspace{10cm}}\}$ 。

10. 无向完全图  $K_3$  的所有非同构生成子图有\_\_\_\_\_个。

得分	评卷人

### 三、化简计算题(每小题 10 分,共 50 分)

11. 化简命题公式  $((P \rightarrow \neg P) \rightarrow Q) \rightarrow ((\neg P \rightarrow P) \rightarrow R)$ .

12. 指出谓词公式  $\forall x \forall y (R(x, y) \vee L(y, z)) \rightarrow \exists x H(x, y)$  中的指导变元,量词的辖域,和该公式的自由变元和约束变元.

13. 设  $A, B, C$  是全集  $E$  的子集,令

$$A_4 = A \cap \sim B \cap \sim C, A_5 = A \cap \sim B \cap C, A_6 = A \cap B \cap \sim C, A_7 = A \cap B \cap C,$$

计算集合  $A \cap (A \cup B)$  (用集合  $A_4, A_5, A_6, A_7$  表示).

14. 设有向图  $D$  (如图 2),

(1) 求邻接矩阵  $A(D)$ ;

(2) 已知

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

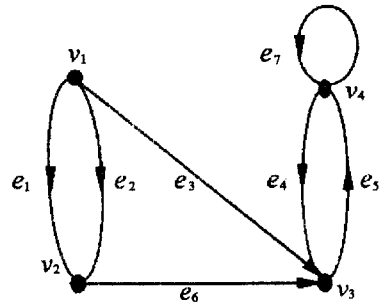


图 2

求从  $v_1$  到  $v_4$  长度不超过 3 的通路有几条?  $v_4$  到自身长度不超过 3 的回路有几条?

15. 设平面图  $G$  (如图 3)

(1) 求该平面图有多少个面,并用  $R_0, R_1, R_2, R_3, \dots$  等标出.

(2) 写出每个面的边,指出每个面的次数.

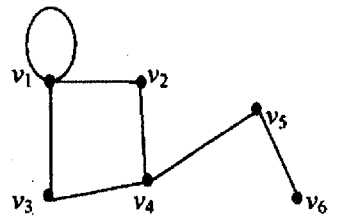


图 3

得分	评卷人

### 四、证明题(本题共 10 分)

16. 设  $(G, *)$  是半群,又  $\forall a, b \in G$ , 若  $a \neq b$ , 则  $a * b \neq b * a$ , 且二元运算满足幂等律. 试证明  $\forall a, b \in G$ , 有  $a * b * a = a$ .

试卷代号:1002

中央广播电视大学 2006—2007 学年度第一学期“开放本科”期末考试

计算机专业 计算机数学基础(1) 试题答案及评分标准

(供参考)

2007 年 1 月

一、单项选择题(每小题 4 分,共 20 分)

1. C                      2. B                      3. C                      4. A                      5. D

二、填空题(每小题 4 分,共 20 分)

6.  $A = \emptyset$

7. 20

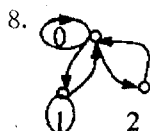


图 4

9.  $\{\langle b, a \rangle, \langle b, c \rangle, \langle a, a \rangle, \langle a, c \rangle\}$

10. 4

三、化简计算题(每小题 10 分,共 50 分)

11.  $((P \rightarrow \neg P) \rightarrow Q) \rightarrow ((\neg P \rightarrow P) \rightarrow R)$

$$\Leftrightarrow ((\neg P \vee \neg P) \rightarrow Q) \rightarrow ((P \vee P) \rightarrow R) \quad (2 \text{ 分})$$

$$\Leftrightarrow (P \vee Q) \rightarrow (\neg P \vee R) \quad (4 \text{ 分})$$

$$\Leftrightarrow (\neg P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \vee R) \quad (6 \text{ 分})$$

$$\Leftrightarrow ((\neg P \wedge \neg Q) \vee \neg P) \vee R \quad (8 \text{ 分})$$

$$\Leftrightarrow \neg P \vee R \quad (10 \text{ 分})$$

12.  $x, y$  是该公式的指导变元. (2 分)

量词  $\forall x$  的辖域是  $\forall y(R(x, y) \vee L(y, z))$ ; (4 分)

量词  $\forall y$  的辖域是  $R(x, y) \vee L(y, z)$ ; (6 分)

量词  $\exists x$  的辖域是  $H(x, y)$ . (8分)

公式中的自由变元是  $z, y$ ; 约束变元是  $x, y$ . (10分)

13.  $A \cap (A \cup B) = A \cap (B \cup \sim B) \cap (C \cup \sim C)$  (4分)

$$= (A \cap B \cap C) \cup (A \cap \sim B \cap C) \cup (A \cap B \cap \sim C) \cup (A \cap \sim B \cap \sim C)$$
 (8分)

$$= A_7 \cup A_5 \cup A_6 \cup A_4$$
 (10分)

14. (1)  $A(D) = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$  (5分)

(2) 从  $v_1$  到  $v_4$  长度不超过 3 的通路有 4 条,  $v_4$  到自身长度不超过 3 的回路 6 条. (10分)

15. (1) 有 3 个面. 分别记为  $R_0, R_1, R_2$ , 如图 5. (3分)

(2)  $R_0$  的边为:  $(v_1, v_1), (v_1, v_3), (v_3, v_4), (v_4, v_5), (v_5, v_6), (v_6, v_5), (v_5, v_4), (v_4, v_2),$

$(v_2, v_1),$

$R_1$  的边为:  $(v_1, v_1),$

$R_2$  的边为:  $(v_1, v_3), (v_3, v_4), (v_4, v_2), (v_2, v_1).$  (8分)

$\deg(R_0) = 9, \deg(R_1) = 1, \deg(R_2) = 4.$  (10分)

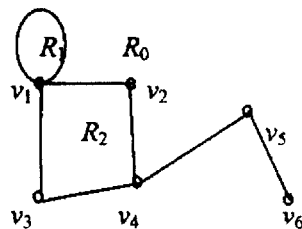


图 5

四、证明题(本题共 10 分)

16. 因为  $\forall a, b \in G$ , 若  $a \neq b$ , 则  $a * b \neq b * a$ , 那么若  $a * b = b * a$ , 则  $a = b$ . (2分)

又  $*$  满足结合律,  $\forall a, b \in G$ , 有

$$(a * b * a) * a = (a * b) * (a * a) = (a * b) * a$$

$$a * (a * b * a) = (a * a) * (b * a) = a * (b * a) = (a * b) * a$$
 (8分)

所以,  $(a * b * a) * a = a * (a * b * a)$ , 故

$$a * b * a = a$$
 (10分)