

# 昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题

## (A 卷)

考试科目代码： 607

考试科目名称： 离散数学

试题适用招生专业： 计算机软件与理论

### 考生答题须知

1. 所有题目（包括填空、选择、图表等类型题目）答题答案必须做在考点发给的答题纸上，做在本试题册上无效。请考生务必在答题纸上写清题号。
2. 评卷时不评阅本试题册，答题如有做在本试题册上而影响成绩的，后果由考生自己负责。
3. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔或圆珠笔作答（画图可用铅笔），用其它笔答题不给分。
4. 答题时不准使用涂改液等具有明显标记的涂改用品。

#### 一、选择题（每个选择 2 分，共 40 分）

- 1、设  $P$  表示“明天下雨”， $Q$  表示“明天下雪”， $R$  表示“我去学校”，则命题“当且仅当明天不下雪并且不下雨时我才去学校”符号化为（ ）。

(a)  $\neg P \wedge Q \leftrightarrow R$       (b)  $\neg P \wedge \neg Q \leftrightarrow R$   
(c)  $\neg P \vee Q \leftrightarrow R$       (d)  $\neg P \vee \neg Q \leftrightarrow R$

- 2、命题公式“ $(P \wedge (P \rightarrow Q)) \rightarrow Q$ ”是（ ）。

(a) 矛盾式      (b) 蕴涵式      (c) 重言式      (d) 等价式

- 3、谓词公式“ $\forall x(P(x) \vee \exists y R(x)) \rightarrow Q(x)$ ”中量词  $\forall x$  的辖域是（ ）。

(a)  $\forall x(P(x) \vee \exists y R(x))$       (b)  $P(x)$   
(c)  $(P(x) \vee \exists y R(x))$       (d)  $P(x), R(x)$

- 4、给定下列两组前提：

(1)  $P \rightarrow R, \neg Q \rightarrow P, \neg R$

(2)  $\neg P \vee R, Q, R \rightarrow (Q \rightarrow S)$

则 (1) 的有效结论为（ ），(2) 的有效结论为（ ）。

(a)  $Q$       (b)  $\neg P$       (c)  $R \rightarrow S$       (d)  $P \rightarrow S$

- 5、下面哪个公式不是谓词公式（ ）。

(a)  $P$       (b)  $P(x) \vee Q(x) \rightarrow P(x)$   
(c)  $\forall x(R(x) \wedge R(x,y))$       (d)  $\neg \forall x(R(x) \rightarrow P(x,y))$

- 6、设  $A = \{\{1, 2, 3\}, \{4, 5\}, \{6, 7, 8\}\}$  下面各式中哪个是错误的（ ）。

(a)  $\emptyset \subseteq A$       (b)  $\{6, 7, 8\} \in A$       (c)  $\{\{4, 5\}\} \subseteq A$       (d)  $\{1, 2, 3\} \subset A$

- 7、设  $S$  表示内存中的系统区的集合， $C$  表示内存中的公共作业区的集合， $A_1, A_2, A_3$  分别表示三个用户专作业区的集合，则“第一个用户不能访问的内存区域”表示为（ ）。

(a)  $S \cup \neg A_1$       (b)  $S \cup A_2 \cup A_3$       (c)  $S \cup C$       (d)  $S \cup C \cup A_2 \cup A_3$

## 昆明理工大学 2007 年硕士研究生招生入学考试试题

- 8、集合  $A$  上的函数  $f$ : “ $\dots$  是取  $\dots$  的平方”为  $A \rightarrow A$  的 ( )。  
 单射函数 (b) 满射函数 (c) 双射函数 (d) 只是一个函数
- 9、集合  $A=\{0,b\}, B=\{1,b,3\}$ , 则  $A \cup B$  的恒等关系为 ( )。  
 (a)  $\{<0,0>, <1,1>, <b,b>, <3,3>\}$  (b)  $\{<0,0>, <1,1>, <3,3>\}$   
 (c)  $\{<1,1>, <b,b>, <3,3>\}$  (d)  $\{<0,1>, <1,b>, <b,3>, <3,0>\}$
- 10、设集合  $A$  有 4 个元素, 则  $A$  上的不同的等价关系的个数为 ( )。  
 (a) 11 (b) 14 (c) 15 (d) 17
- 11、集合  $A$  上的等价关系  $R$ , 决定了  $A$  上的一个划分, 该划分就是 ( )。  
 (a) 商集  $A/R$  (b) 差集  $A-R$  (c) 交集  $A \cap R$  (d) 并集  $A \cup R$
- 12、0 和自然数全体所构成的集合中的最小元为 ( )。  
 (a) 负数 (b) 最小的正数 (c) 1 (d) 0
- 13、设  $f$ :  $a$  称  $b$  为母亲,  $g$ :  $b$  称  $c$  为父亲, 则  $g \circ f$  为 ( )。  
 (a)  $a$  称  $c$  为祖父 (b)  $a$  称  $c$  为外祖父  
 (c)  $a$  称  $c$  为祖母 (d)  $a$  称  $c$  为外祖母
- 14、仅由一个孤立点组成的图称为 ( )。  
 (a) 零图 (b) 平凡图 (c) 多重图 (d) 子图
- 15、设  $|V|=n$  ( $n > 1$ ),  $G = \langle V, G \rangle$  是强连通图, 当且仅当 ( )。  
 (a)  $G$  中至少有一条路 (b)  $G$  中有通过每个结点至少有一条的路  
 (c)  $G$  中至少有一条回路 (d)  $G$  中有通过每个结点至少有一条的回路
- 16、设  $G$  是具有  $k$  个连通分支的平面图, 若  $G$  中有  $n$  个结点,  $m$  条边,  $r$  个面, 则必有 ( )。  
 (a)  $n-m+r=2$  (b)  $n-m+r=k$  (c)  $n-m+r=k-1$  (d)  $n-m+r=k+1$
- 17、一棵树有 2 个 2 度结点, 1 个 3 度结点, 3 个 4 度结点, 则该树的 1 度结点数 ( )。  
 (a) 7 (b) 8 (c) 9 (d) 10
- 18、 $n$  阶图  $G$  中有  $m$  条边, 每个顶点的度数不是  $k$  就是  $k+1$ , 若  $G$  中有  $N_k$  个  $k$  度顶点,  $N_{k+1}$  个  $k+1$  度顶点, 则  $N_k$  为 ( )。  
 (a)  $n/2$  (b)  $n * k$  (c)  $n(k+1)-2m$  (d)  $n(k+1)-m$
- 19、在自然数集  $N$  上, 下列哪种运算是可结合的 ( )。  
 (a)  $a*b = a - b$  (b)  $a*b = \max(a, b)$   
 (c)  $a*b = a+2b$  (d)  $a*b = |a - b|$

### 二、填空题 (每题 3 分, 共 30 分)

- 1、设  $L(x)$ :  $x$  是运动员,  $J(x)$ :  $x$  是教练,  $A(x, y)$ :  $x$  敬佩  $y$ 。则命题“所有的运动员都敬佩某些教练”符号化为 \_\_\_\_\_。
- 2、由  $n$  个命题变元可以组成 \_\_\_\_\_ 个不等价的命题公式。
- 3、对谓词公式  $\forall x (P \rightarrow Q(x)) \vee R(a)$ , 其中  $P: 2 > 1$ ,  $Q(x): x \leq 3$ ,  $R(x): x > 5$ ,  $a=5$  则当个体域为:  $\{-2, 3, 6\}$  时, 其真值是\_\_\_\_\_。
- 4、命题公式是谓词公式的\_\_\_\_\_。
- 5、集合  $A=\{\emptyset, a, \{a\}\}$  的幂集  $P(A)=$ \_\_\_\_\_。
- 6、设集合  $A=\{0, 1, 2\}$ ,  $P(A)$  上的一个二元关系“ $x$  是  $y$  的一个真子集”具有反

自反性、\_\_\_\_\_性和\_\_\_\_\_性。

7、若集合  $A$  上的关系  $R$  具\_\_\_\_\_，则称  $R$  是  $A$  上的一个偏序关系。

8、在有 8 个结点的图中（存在不存在）\_\_\_\_\_ 结点总度数为 45 的图，因为\_\_\_\_\_。

9、由 Huffman 算法求带权 1, 3, 3, 5, 5, 3, 50, 20 的最优二元树  $T$  的树权  $W(T)$  =\_\_\_\_\_。

10、设  $Z$  为整数集合， $+$  为普通加法，则代数系统  $\langle Z, + \rangle$  中， $Z$  对  $+$  的幺元为\_\_\_\_\_， $Z$  对  $+$  的零元为\_\_\_\_\_，对任意  $x \in Z$ ，其  $x^{-1}$  =\_\_\_\_\_。

### 三、计算题(共 35 分)

1、用等值演算方法求给定命题公式的主析取范式，并写出成真赋值。

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

2、求谓词公式  $\forall x A(x, y) \rightarrow \exists y B(y) \rightarrow \forall x D(x, y)$  的前束范式。(7 分)

3、设  $X = \{a, b, c, d\}$ ,  $R$  是  $X$  上的二元关系:  $R = \{\langle a, a \rangle, \langle a, d \rangle, \langle c, a \rangle, \langle c, b \rangle, \langle c, d \rangle, \langle d, c \rangle\}$ , 试求① $R$  的关系矩阵, ②求出  $R^3$ , ③用矩阵的方法求出关系  $R$  的传递闭包。 (10 分)

4、设  $A = \{1, 2, \dots, 9\}$ ,  $R$  是  $A \times A$  上的一个二元关系, 对于任意的  $a, b, c, d \in A$ , 若  $a + d = b + c$  且  $\langle a, b \rangle R \langle c, d \rangle$ 。则  $R$  是等价关系, 求  $[ \langle 2, 5 \rangle ]$  的等价类。 (3 分)

5、对如下运算  $a + b \times c - d - e \div f$  构造一棵二元树, 并求出该树的三种遍历。(7 分)

### 四、证明题(共 45 分)

1、构造下述推理的证明:

对 IT 业的好事就是对国家的好事; 对国家的好事就是对你的好事。你去买一台电脑是对 IT 业的好事。 (12 分)

2、设  $A, B$  为任意的集合, 证明  $P(A \cap B) = P(A) \cap P(B)$ 。 (10 分)

3、设  $R$  是  $A$  的一个二元关系, 并设

$$S = \{ \langle a, b \rangle \mid \text{对某个 } c \text{ 使 } \langle a, c \rangle \in R \text{ 且 } \langle a, b \rangle \in R \}$$

证明如果  $R$  是等价关系, 则  $S$  也是等价关系。 (9 分)

4、证明: 非平凡的无向连通图  $G$  是树当且仅当  $G$  的每一条边都是割边。 (8 分)

5、设  $\langle A, * \rangle$  为一个代数系统, 其中  $*$  是一个二元运算, 使任意的  $a, b \in A$ , 有  $a * b = a$ 。 (6 分)

(1) 证明  $*$  运算是可结合的;

(2) 说明  $*$  运算是否是可交换的。