

杭州电子科技大学学生考试卷（ ）卷

考试课程		考试日期	年 月 日	成绩	
课程号		教师号	任课教师姓名		
考生姓名		学号 (8 位)	年级	专业	

一. 填空题 (10 题, 每题 2 分, 共 20 分)

1. 常用的联结词有 5 种, 分别为: 否定联结词, _____, _____, _____, 和 _____。

解答: 合取联结词, 析取联结词, 蕴含联结词, 等价联结词。(每空 0.5 分)

2. 如果 $2 < 1$, 则 $3 > 2$, 该命题的真值为_____1_____

3. 当 p, q, r 的真值均为 1 时, 命题公式 $(p \vee q) \rightarrow \neg r$ 的真值是_____0_____。

4. 由有限个简单合取式的析取构成的命题公式称为_____。由有限个简单析取式的合取构成的命题公式称为_____。

解答: 析取范式, 合取范式。(每空 1 分)

5. 公式 A 含有三个命题变项 p, q, r , 且它的成真赋值为 010, 011, 101, 则它的主析取范式为($m_2 \vee m_3 \vee m_5$)。

6. 推理 $\{p, p \rightarrow q\} \vdash q$ 与 $\{p, q \rightarrow p\} \vdash q$ 的正确性分别是_____和_____。

解答: 正确, 不正确。(每空 1 分)

7. $A = \{\emptyset\}$, 则 $P(A) \times A =$ _____

解: $P(A) = \{\emptyset, \{\emptyset\}\}$, $P(A) \times A = \{\langle \emptyset, \emptyset \rangle, \langle \{\emptyset\}, \emptyset \rangle\}$

8. 设 \mathbf{R} 为实数集, $X = \{x \in \mathbf{R} \wedge -2 \leq x \leq 3\}$, $Y = \{x \in \mathbf{R} \wedge -1 < x \leq 6\}$, $W = \{x \in \mathbf{R} \wedge x \geq 2\}$,

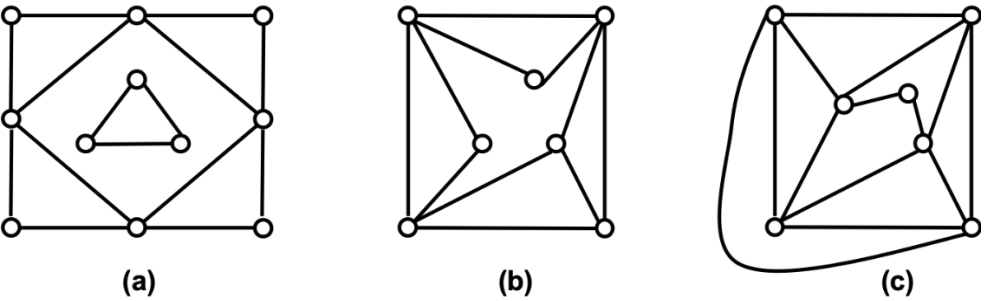
则 $(X \cap Y) - W =$ _____

解 $X \cap Y = \{x \in \mathbf{R} \wedge -1 < x \leq 3\}$

$(X \cap Y) - W = \{x \in \mathbf{R} \wedge -1 < x < 2\}$

9. 在 n 阶图 G 中, 若从顶点 u 到 v ($u \neq v$) 存在通路, 则从 u 到 v 存在长度小于等于_____ $n-1$ _____的通路。

10. 下列 3 个图中, _____c_____ 是欧拉图。



二. 综合题 (8 题, 每题 10 分, 共 80 分)

1. 用真值表判断公式 $((p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)) \vee r$ 的类型。(10 分)

解答: 该公式为永真式。

p	q	r	$p \rightarrow q$	$\neg q \rightarrow \neg p$	$((p \rightarrow q) \rightarrow (\neg q \rightarrow \neg p)) \vee r$
0	0	0	1	1	1
0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	1	1	1

2. 求下列公式的主析取范式。(10 分)

$$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$$

解: A 卷要求用等值演算的方法, B 卷无此要求, 可以用真值表的方法

用真值表求

p, q, r	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow r$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)$
0 0 0	1	1	1
0 0 1	1	1	1
0 1 0	1	0	0
0 1 1	1	1	1
1 0 0	0	1	0
1 0 1	0	1	0
1 1 0	1	0	0
1 1 1	1	1	1

主析取范式为 $(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r) \Leftrightarrow m_0 \vee m_1 \vee m_3 \vee m_7$

3. 求解推理证明

前提：若这里有球赛，则交通不畅；若他们按时到达，则交通是顺畅的；他们按时到达了。
结论：这里没有球赛。（10分）

解：首先命题符号化

p: 这里有球赛

q: 交通顺畅

r: 他们按时到达

写出证明的形式结构

前提： $(p \rightarrow \neg q), (r \rightarrow q), r$

结论： $\neg p$

既证明 $(p \rightarrow \neg q) \wedge (r \rightarrow q) \wedge r \Rightarrow \neg p$

证明：

(1) r 前提引入

(2) $r \rightarrow q$ 前提引入

(3) q (1)(2) 假言推理

(4) $p \rightarrow \neg q$ 前提引入

(5) $\neg p$ (3)(4) 拒取式

4. 设 $A = \{1, 3, 4\}, R = \{ \langle x, y \rangle \mid x, y \in A \text{ 且 } x+3y \leq 10 \}$ ，求出 $R \upharpoonright A$ 和 R^2 。（10分）

解 $R = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 4, 1 \rangle \}$

$R \upharpoonright A = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 4, 1 \rangle \} = R$

$R^2 = R \circ R = \{ \langle 1, 1 \rangle, \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 1 \rangle, \langle 4, 3 \rangle \}$

5. 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}, R$ 是 A 上的关系，且 $R = \{ \langle x, y \rangle \mid |x - y| = 2 \}$ ，

(1) 写出 R 的关系矩阵，并画出关系图。（6分）

(2) 说明 R 的性质(自反性、反自反性、对称性、反对称性、传递性)。（4分）

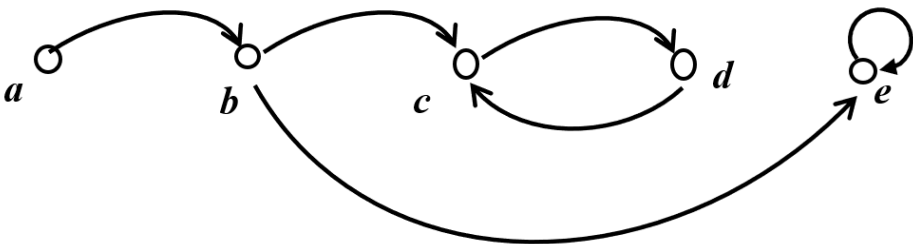
解 (1) $R = \{ \langle 1, 3 \rangle, \langle 3, 1 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 4, 2 \rangle \}$

关系矩阵 $M = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

关系图（略）

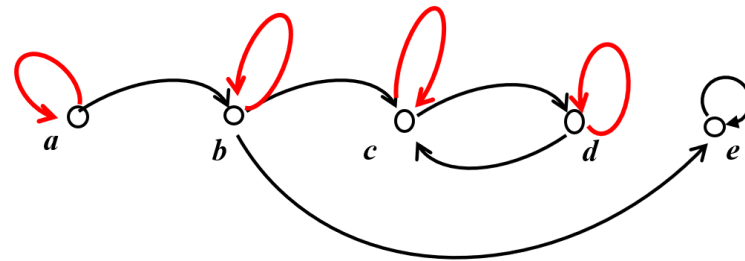
(3) 反自反性、对称性

6 设 R 的关系图如图所示，给出 $r(R), s(R), t(R)$ 的关系图。（10分）

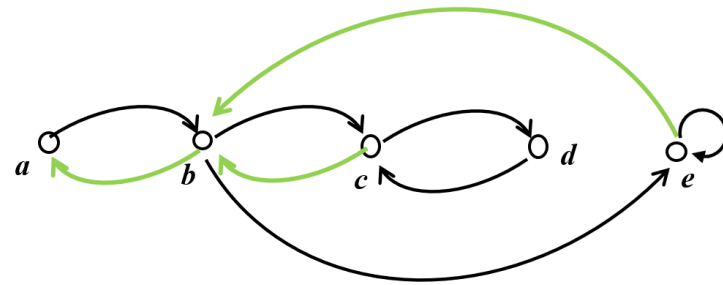


第6题

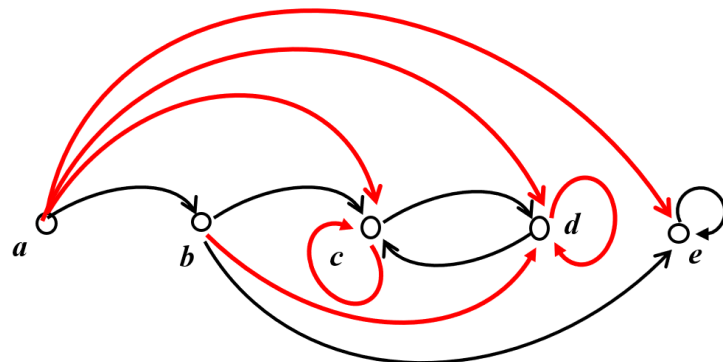
解:



$r(R)$



$s(R)$



$t(R)$

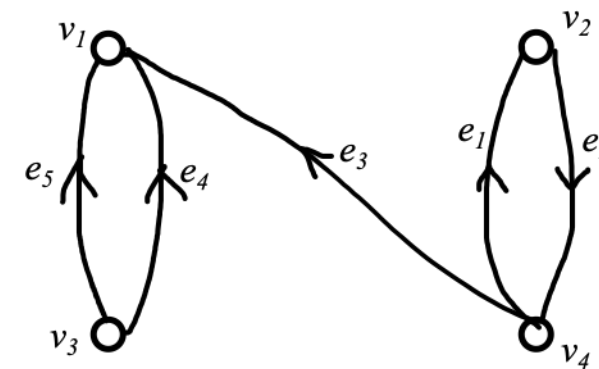
7. 设有向图 $D=\langle V, E \rangle$, 其中 $V=\{v_1, v_2, v_3, v_4\}$, $E=\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$, 其关联矩阵为

$$M(D)=\begin{vmatrix} 0 & 0 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

(1). 画出 D 的图形, 并标明各顶点和边。(5 分)

(2). 写出顶点 v_2 和 v_4 的出度和入度。(5 分)

答:



v_2 点出度为 1, 入度为 1;

v_4 点出度为 2, 入度为 1.

8. 设无向树 T 中, 有 2 个 2 度顶点, 1 个 3 度顶点, 2 个 4 度顶点, 其余顶点均为树叶。

求 T 的阶数 n 、边数 m 、树叶的数目 t 。(10 分)

答: $2m=2n-2=2*2+1*3+2*4+(n-5)=n+10$

$n=12$;

$m=11$;

$t=12-5=7$

