试卷代号:1002　　　　　　　　　　　　　　　　座位号□□

中央广播电视大学 2002—2003 学年度第二学期“开放本科”期末考试

计算机专业计算机数学基础(1)试题

2003 年 7 月

题　号	一	二	三	四	五	总　分
分　数						

学号

姓名

分校(工作站)

密封线内不要答题

得　分	评卷人

一、单项选择题(每小题 2 分,共 10 分)

1. 设命题公式 G: $\neg P \to (Q \wedge R)$,则使公式 G 取真值为 1 的 P, Q, R 赋值分别是(　　).

A. 0,0,0

B. 0,0,1

C. 0,1,0

D. 1,0,0

2. 设 a 是集合 A 的元素,则以下正确的是(　　).

A. $a \subseteq \{a\}$

B. $\{a\} \subseteq A$

C. $a \subseteq A$

D. $\{a\} \in A$

3. 设集合 $A=\{1,2,3,4\}$, $B=\{2,4,6,9\}$,那么集合 A, B 的对称差 $A \oplus B=$(　　).

A. $\{1,3\}$

B. $\{2,4,6\}$

C. $\{1,3,6,9\}$

D. $\{1,2,3,4,6,9\}$

4. 有向完全图 $D=\langle V,E\rangle$,则图 D 的边数是(　　　).

A. $|E|(|E|-1)/2$

B. $|V|(|V|-1)/2$

C. $|E|(|E|-1)$

D. $|V|(|V|-1)$

5. 设 G 是有 n 个结点, m 条边的连通图,必须删去 G 的(　　　)条边,才能确定 G 的一棵生成树.

A. $m-n+1$

B. $n-m$

C. $m+n+1$

D. $n-m+1$

得　分	评卷人

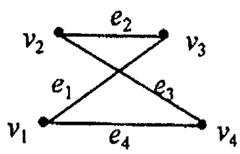
二、填空题(每小题 3 分,共 15 分)

6. 令　P:天下雪, Q:我去市里, R:我有时间,则命题"如果天不下雪,我有时间,那么我就去市里"符号化为________________.

7. 含有三个命题变项 P, Q, R 的命题公式 $P\wedge Q$ 的主析取范式是________________.

8. 图 G(见第 8 题图)的关联矩阵

$M(G)=$



第 8 题图

________________________________.

9. 设 R 是实数集, $\forall\ a, b\in R$,定义二元运算 $*$:$a*b=a+b+ab$,已知 $0\in R$ 是二元运算 $*$ 的单位元,那么 $\forall\ a\in R$,但 $a\neq-1$,则 a 的逆元是______________.

10. 设代数系统 $(L, \circ, *)$,若 $(L, \circ)$ 是________________, $(L, *)$ 是半群,又二元运算 $*$ 对 $\circ$ 满足分配律,则 $(L, \circ, *)$ 是环.

得　分	评卷人

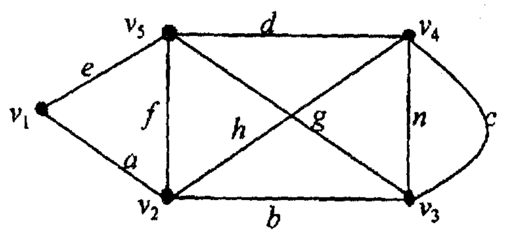
三、化简解答题(每小题 8 分,共 24 分)

11. 判断命题公式 $(Q \leftrightarrow P) \to \neg(P \vee Q)$ 的类型(重言式、矛盾式或可满足式).

12. 设集合 $A=\{a,b,c,d\}$,在 A 上定义二元关系 $R=\{\langle a,a\rangle,\langle a,d\rangle,\langle b,b\rangle,\langle b,c\rangle,\langle c,b\rangle,\langle c,c\rangle,\langle d,a\rangle\langle d,d\rangle\}$,$R$ 是否为等价关系?说明理由.

13. 图 G(如第 13 题图)能否一笔画出？说明理由.

若能画出，请写出一条通路或回路.



第 13 题图

密 封 线 内 不 要 答 题

得　分	评卷人

四、计算或作图题(每小题 8 分,共 32 分)

14. 求谓词公式$(\forall xF(x,y)\vee\forall yG(x,y))\wedge\exists zH(x,y,z)$的前束范式.

15. 设个体域 $D=\{-2, 3, 6\}$，一元谓词 $P(x)$：$x>1$，$Q(x)$：$x\leq 3$，$R(x)$：$x>5$，a：6，求公式 $\forall x(P(a)\rightarrow Q(x))\vee R(a)$ 的真值．

16. 设集合 $A=\{1,2,3,4\}$，$B=\{2,4,6\}$，从 A 到 B 的二元关系 R 定义为

$$R=\{\langle x,y\rangle \mid x\in A \land y\in B \land \frac{y}{x}=k \land k\in N\}$$

试求 R 的集合表达式和关系矩阵 M_R.

17. 设图 $G=\langle V, E\rangle$，其中 $V=\{a,b,c,d,e\}$，　$E=\{(a,b),(b,c),(c,d),(a,e)\}$ 试作出图 G 的图形，并指出图 G 是简单图还是多重图？是连通图吗？说明理由．

17. 设图 $G=\langle V, E\rangle$,其中 $V=\{a,b,c,d,e\}$, $E=\{(a,b),(b,c),(c,d),(a,e)\}$ 试作出图 G 的图形,并指出图 G 是简单图还是多重图?是连通图吗?说明理由.

得　分	评卷人

五、证明题(第 18 题 10 分,第 19 题 9 分)

18. 证明 $A\cap C\subseteq B\cap C$ 且 $A-C\subseteq B-C$,则 $A\subseteq B$

设群(G, $\times$)，若$\forall a\in G$，都有a的逆元$a^{1}=a$，则G是交换群.

密封线内不要答题

试卷代号：1002

中央广播电视大学2002—2003学年度第二学期“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）

2003年7月

一、单项选择题(每小题2分，共10分)

1. D　　2. B　　3. C　　4. D　　5. A

二、填空题(每小题3分，共15分)

6. $\neg P \wedge R \rightarrow Q$

7. $(P \wedge Q \wedge R) \vee (P \wedge Q \wedge \neg R)$

8. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$

9. $-\dfrac{a}{a+1}$

10. 交换群

三、化简解答题(每小题8分，共24分)

11. $(P \leftrightarrow Q) \rightarrow \neg(P \vee Q) \Leftrightarrow \neg((P \rightarrow Q) \wedge (Q \rightarrow P)) \vee \neg(P \vee Q)$　　2(分)

$\Leftrightarrow (P \wedge \neg Q) \vee (\neg P \wedge Q) \vee \neg(P \vee Q)$

$\Leftrightarrow ((\neg P \vee \neg Q) \wedge (P \vee Q)) \vee \neg(P \vee Q)$

$\Leftrightarrow \neg(P \wedge Q) \vee \neg(P \vee Q)$

$\Leftrightarrow \neg((P \wedge Q) \wedge (P \vee Q))$

$\Leftrightarrow \neg(P \wedge Q)$　　(7分)

可知，$(P \leftrightarrow Q) \rightarrow \neg(P \vee Q)$是可满足式．　　(8分)

用其它方法求解，可参照给分．

12. R 含有$\langle a,a\rangle$，$\langle b,b\rangle$，$\langle c,c\rangle$，$\langle d,d\rangle$，是自反的； (2 分

R 含有$\langle a,a\rangle$，$\langle b,b\rangle$，$\langle c,c\rangle$，$\langle d,d\rangle$，$\langle a,d\rangle$，$\langle d,a\rangle$，$\langle b,c\rangle$，$\langle c,b\rangle$，是对称的； (4 分

对$\forall\langle a,b\rangle\in R$，$\langle b,c\rangle\in R\Rightarrow\langle a,c\rangle\in R$，是传递的； (6 分

故 R 是 A 上的等价关系. (8 分

13. 因为图中 $\deg(v_1)=2$，$\deg(v_2)=\deg(v_3)=\deg(v_4)=\deg(v_5)=4$，无奇数度结点，

G 是欧拉图，故能一笔画出. (4 分

一条欧拉回路为：$v_5e\ v_1a\ v_2h\ v_4c\ v_3g\ v_5f\ v_2b\ v_3n\ v_4d\ v_5$ (8 分

(不惟一)

四、计算题(每小题 8 分，共 32 分)

14. $(\forall xF(x,y)\vee\forall yG(x,y))\wedge\exists zH(x,y,z)$

$\Leftrightarrow(\forall xF(x,t)\vee\forall yG(u,y))\wedge\exists zH(u,t,z)$ (2 分

$\Leftrightarrow\forall x(F(x,t)\vee\forall yG(u,y))\wedge\exists zH(u,t,z)$ (4 分

$\Leftrightarrow\forall x\forall y(F(x,t)\vee G(u,y))\wedge\exists zH(u,t,z))$ (6 分

$\Leftrightarrow\forall x\forall y\exists z((F(x,t)\vee G(u,y))\wedge H(u,t,z))$ (8 分

15. $\forall x(P(a)\rightarrow Q(x))\vee R(a)$

$\Leftrightarrow(P(a)\rightarrow Q(-2))\wedge(P(a)\rightarrow Q(3))\wedge(P(a)\rightarrow Q(6))\vee R(a)$ (3 分

$\Leftrightarrow(1\rightarrow1)\wedge(1\rightarrow1)\wedge(1\rightarrow0)\vee1$ (6 分

$\Leftrightarrow1\wedge1\wedge0\vee1$

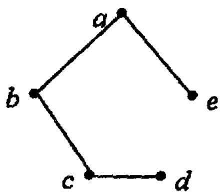
$\Leftrightarrow1$ (7 分

所以公式$\forall x(P(a)\rightarrow Q(x))\vee R(a)$的真值为 1 (8 分

16. $R=\{\langle1,2\rangle,\langle1,4\rangle,\langle1,6\rangle,\langle2,2\rangle,\langle2,4\rangle,\langle2,6\rangle,\langle3,6\rangle,\langle4,4\rangle\}$ (4 分

$$M_R=\begin{bmatrix}1&1&1\\1&1&1\\0&0&1\\0&1&0\end{bmatrix}$$ (8 分

17. 图 G 如第 17 题答案图.



第 17 题答案图

图 G 中既无环,也无平行边是简单图.(5 分)

图 G 是连通图. G 中任意两点都连通.(8 分)

五、证明题(第 18 题 10 分,第 19 题 9 分,共 19 分)

18. 因为 $A-C\subseteq B-C$,即 $A\cap\sim C\subseteq B\cap\sim C$. (2 分)

又因为 $A\cap C\subseteq B\cap C$,

故 $(A\cap C)\cup(A\cap\sim C)\subseteq(B\cap C)\cup(B\cap\sim C)$ (6 分)

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

$A\cap E\subseteq B\cap E$(E 是全集)

所以 $A\subseteq B$ (10 分)

其它证明方法,可参照给分.

19. $\forall a, b\in G$,由题设 $a*b\in G$, $a*b=(a*b)^{-1}$, $a=a^{-1}$, $b=b^{-1}$ (4 分)

于是有

$a*b=(a*b)^{-1}=(a^{-1}*b^{-1})^{-1}=(b^{-1})^{-1}*(a^{-1})^{-1}=b*a$ (8 分)

所以 G 是一个交换群.