试卷代号:2070　　座位号□□

中央广播电视大学2001—2002学年度第一学期"开放专科"期末考试

计算机(信)专业离散数学试题

2002年1月

题　号	一	二	三	四	总　分
分　数					

得　分	评卷人

一、填空题(共20分)

1　设全集 $E=\{1,2,3,4,5\}$，$A=\{1,5\}$，$B=\{1,2,3,4\}$，$C=\{2,5\}$，求$(A\cap B)\cup\sim C=$_____，$\rho(A)\cap\rho(C)=$_____

2　A 和 B 是任意两个集合，若序偶的第一个元素是 A 的一个元素，第二个元素是 B 的一个元素，则所有这样的序偶集合称为集合 A 和 B 的_____，记作 $A\times B$，即$A\times B=$_____　$A\times B$ 的子集 R 称为 A,B 上的_____

3　设命题公式$((p\leftrightarrow q)\wedge q)\rightarrow p$ 为假的解释是_____

4　将公式化成等价的前束范式(改名时请用 y 替换 x)，$\forall xF(x)\wedge\neg\exists xG(x)=$_____

5　$G=(P,L)$是图，如果 G 是_____，并且_____，则 G 是树　如果根树 T 的每个点 v 最多有两棵子树，则称 T 为_____

得　分	评卷人

二、单项选择题(选择一个正确答案的代号，填入代号中　共14分)

1　设 $A=\{2,\{a\},3,4\}$，$B=\{\{a\},3,4,1\}$，E 为全集，则下列命题正确的是(　　)

A　$\{2\}\in A$　　B　$\{a\}\subseteq B$

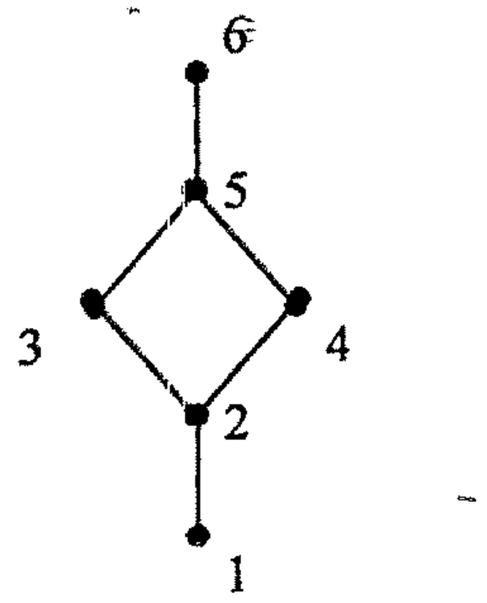
C　$\phi\subseteq\{\{a\}\}\subseteq B\subseteq E$　　D　$\{\{a\},1,3,4\}\subset B$

2 设集合 $A=\{1,2,3\}$，A 上的关系 $R=\{(1,1),(2,2),(2,3),(3,3),(3,2)\}$，则 R 不具备(　　).

A 自反性　　B 传递性

C 对称性　　D 反对称性

3 设半序集$(A,\leq)$，关系 R 的哈斯图如下图所示，若 A 的子集 $B=\{2,3,4,5\}$，则元素 6 为 B 的(　　).



A 下界

B 上界

C 最小上界

D 以上答案都不对

4 下列语句中，(　　)是命题

A 请把门关上　　B 地球外的星球上也有人

C $x+5>6$　　D. 下午有会吗?

5 一个公式在等价意义下，下面哪个写法是唯一的(　　)

A 析取范式　　B 合取范式

C 主析取范式　　D 以上答案都不对

6 设 I 是如下一个解释，$D=\{a,b\}$，$\dfrac{P(a,a)\ P(a,b)\ P(b,a)\ P(b,b)}{1\qquad 0\qquad 1\qquad 0}$，则在解释 I 下取真值为 1 的公式是(　　)

A $\exists x\forall yP(x,y)$　　B $\forall x\forall yP(x,y)$

C $\forall xP(x,x)$　　D $\forall x\exists yP(x,y)$

7. 若供选择答案中的数值表示一个简单图中各个顶点的度，能画出这样图的是(　　)

A (1,2,2,3,4,5)　　B (2,3,3,4,4,5)

C (1,1,1,2,3)　　D (2,3,3,4,5,6)

得　分	评卷人

三、计算题(共 50 分)

1 化简下式

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

2 设集合 $A=\{1,2,3,4,5\}$，A 上的关于等价关系 R 的等价类如下：$M_1=\{1,2,3\}$，$M_2=\{4,5\}$. 试求：

(1)等价关系 R；

(2)写出关系矩阵 M_R；

(3)画出关系图

3 p、q、r 的意义如下：p：张群是大学生，q：张群心情愉快；r：张群唱歌 试用日常语言说明下列复合命题

(1) $p\wedge(q\leftrightarrow r)$

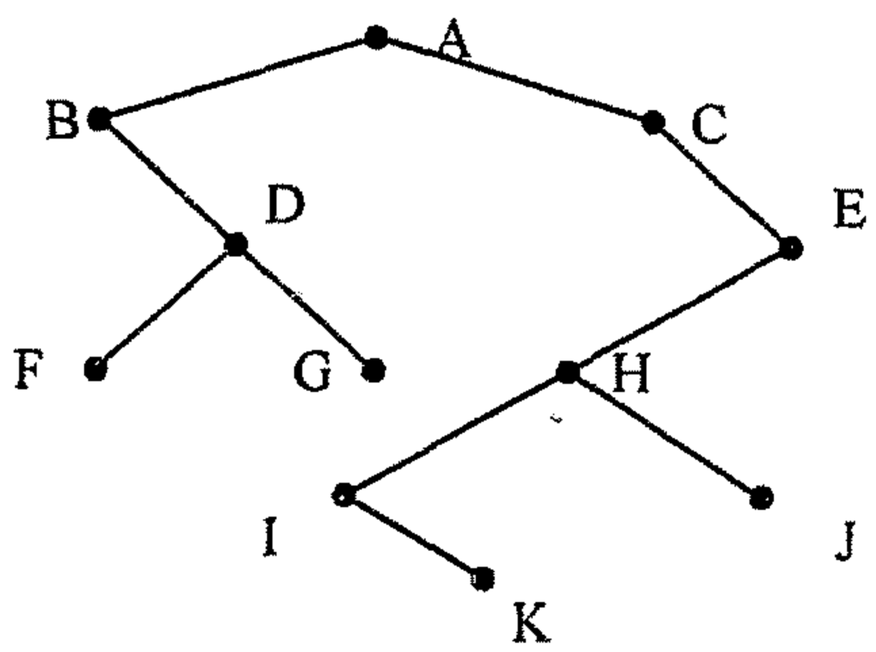
(2) $p\wedge\neg(q\vee r)$

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

4 用等值演算求下面公式的主析取范式，及使公式为真的解释

$$(\neg p\rightarrow q)\rightarrow(\neg q\vee p)$$

5 T 是如下的二叉树，试写出对 T 先根遍历，中根遍历和后根遍历时访问所有点的顺序



得　分	评卷人

四、证明题(共 16 分)

1 设 R 和 S 是二元关系，证明 $(R\cup S)^{-1}=R^{-1}\cup S^{-1}$

2 利用形式演绎法证明 $\{P\rightarrow(Q\rightarrow R),\ \neg S\vee P,\ Q\}$ 蕴涵 $S\rightarrow R$

试卷代号:2070

中央广播电视大学2001—2002学年度第一学期"开放专科"期末考试

计算机(信)专业离散数学试题答案及评分标准

(供参考)

2002年1月

一、填空题(每空2分,共20分)

1 $\{1,3,4\}$　　$\{\phi,\{5\}\}$

2 笛卡尔积(或直乘积)　　$\{(x,y)\mid x\in A$ 且 $y\in B\}$　　二元关系

3 $\{1,0\}$ 或 $\{p,\neg q\}$

4 $\forall x\forall y(F(x)\wedge\neg G(y))$

5 连通的　无回路　　二叉树

二、单项选择题(每题2分,共14分)

1 C　　2 D　　3 B

4 B　　5 C　　6 D

7 C

三、计算题(共50分)

1 解:(共9分)

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

$=(A\cup B)-A$　　(利用吸收律,3分)

$=(A\cup B)\cap\sim A$　　(利用 $A-B=A\cap\sim B$,3分)

$=\phi\cup(B\cap\sim A)$　　(利用同一律,2分)

$=\sim A\cap B$　　(1分)

2 解 (共11分)

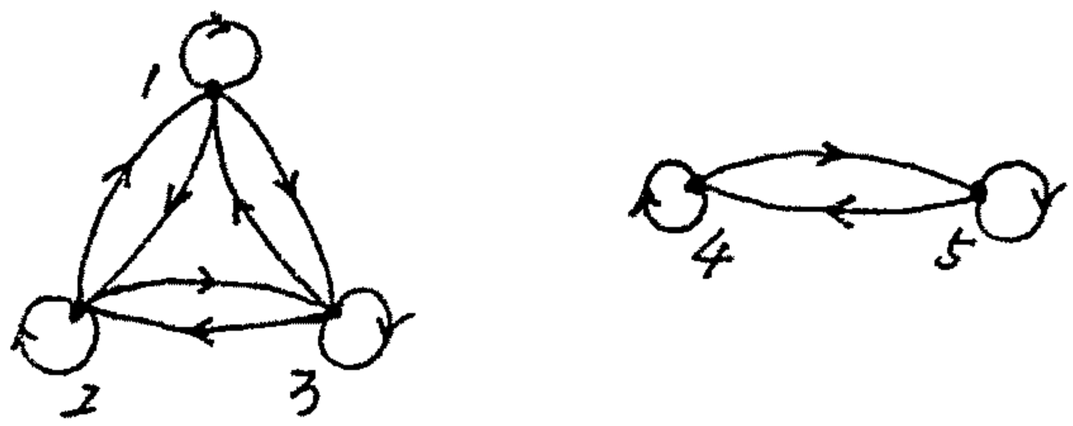
(1)因为等价关系 R 具有自反性,所以 $I_A\subseteq R$, $I_4=\{(1,1),(2,2),(3,3),(4,4),(5,5)\}$, 又因为1,2,3在同一等价类中,所以$\{(1,2),(2,1),(1,3),(3,1),(2,3),(3,2)\}\subseteq R$; 再因为4,5在同一等价类中,所以$\{(4,5),(5,4)\}\subseteq R$ 因此,$R=I_A\cup\{(1,2),(2,1),(1,3),$

$(3,1),(2,3),(3,2),(4,5),(5,4)\}$ (5分)

(2)R 的关系矩阵为 (3分)

$$M_R=\begin{pmatrix}1&1&1&0&0\\1&1&1&0&0\\1&1&1&0&0\\0&0&0&1&1\\0&0&0&1&1\end{pmatrix}$$

(3)R 的关系图如下： (3分)



3 解·(共9分)

(1)张群是大学生　当他心情愉快时，他一定唱歌，当他唱歌时，他一定心情愉快

(2)张群是大学生　他现在心情不愉快，并且没有唱歌

(3)张群不是大学生　当他心情愉快时，他就唱歌

4 解·(共9分)

$$(\neg p\rightarrow q)\rightarrow(\neg q\vee p)$$

$$=\neg(p\vee q)\vee(\neg q\vee p)$$

$$=(\neg p\wedge\neg q)\vee\neg q\vee p$$

$$=\neg q\vee p$$

$$=(\neg q\wedge(p\vee\neg p))\vee(p\wedge(q\vee\neg q))$$

$$=(p\wedge\neg q)\vee(\neg p\wedge\neg q)\vee(p\wedge q)\vee(p\wedge\neg q)$$

$$=(\neg p\wedge\neg q)\vee(p\wedge\neg q)\vee(p\wedge q)$$

$$=m_0\vee m_2\vee m_3$$ (6分)

使公式为真的解释是$(0,0),(1,0),(1,1)$ 或$(\neg p,\neg q),(p,\neg q),(p,q)$ (3分)

5 解·(共12分)

先根遍历 *ABDFGCEHIKJ*

中根遍历 *BFDGACIKHJE*

后根遍历 *FGDBKIJHECA*

四、证明题(共 16 分)

1 证明:

$$(x,y)\in(R\cup S)^{-1}\Leftrightarrow(y,x)\in(R\cup S)$$

$$\Leftrightarrow(y,x)\in R \text{ 或者 } (y,x)\in S$$

$$\Leftrightarrow(x,y)\in R^{-1} \text{ 或者 } (x,y)\in S^{-1}$$

$$\Leftrightarrow(x,y)\in(R^{-1}\cup S^{-1})$$

所以$(R\cup S)^{-1}=R^{-1}\cup S^{-1}$ (8 分)

2 证明·

(1)$\neg S\vee P$	规则 P
(2)S	规则 D
(3)P	规则 Q,根据(1)(2)
(4)$P\rightarrow(Q\rightarrow R)$	规则 P
(5)$Q\rightarrow R$	规则 Q,根据(3)(4)
(6)Q	规则 P
(7)R	规则 Q,根据(5)(6)
(8)$S\rightarrow R$	规则 D,根据(2)(7)

(8 分)