

# 南京信息工程大学2020-2021学年第一学期

## 《离散数学》期末考试试卷 (A卷)

考试范围：《离散数学》；满分：100分；考试时间：120分钟

院(系)\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_

题号	一	二	三	四	总分
得分					

得 分

### 一、填空题 (20分, 每空2分)

1、 $A \times B = \{<1, 1>, <2, 2>, <3, 1>, <3, 2>, <1, 2>, <2, 1>\}$ ,  $P(B)$ 是  $B$  的幂集, 则  $P(B) = \underline{\hspace{10cm}}$ ,  $|P(P(B))| = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

2、设集合  $A = \{x | x \text{ 是 book 中的字母}\}$ ,  $B = \{x | x \text{ 是 black 中的字母}\}$ , 则  $A \cap B = \underline{\hspace{10cm}}$ ,  $A - B = \underline{\hspace{10cm}}$ 。

3、设  $P$ : 我今天进城,  $Q$ : 今天下雨, 则命题“我今天进城, 除非下雨。”可符号化为  $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

4、设  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $P(A)$ 是  $A$  的幂集, 代数系统  $\langle P(A), \cup \rangle$  的幺元为  $\underline{\hspace{10cm}}$ , 零元为  $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

5、无向图  $G = \langle V, E \rangle$ , 如图 1 所示, 则该无向图的点连通度  $k(G) = \underline{\hspace{10cm}}$ , 边连通度  $\lambda(G) = \underline{\hspace{10cm}}$ ,

结点  $v_1$  到  $v_1$  的长度小于等于 3 的回路的数目 =  $\underline{\hspace{10cm}}$ 。

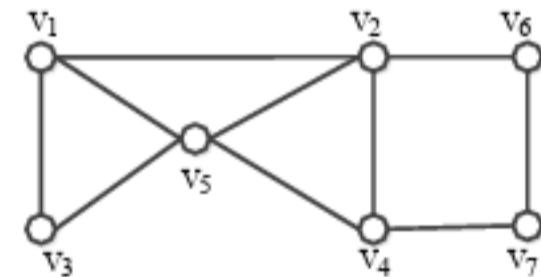


图1

得 分

### 二、判断题, 正确的记“T”, 错误的记“F”。(20分, 每题2分)

- 1、 $\neg Q \vee P \Leftrightarrow P \rightarrow Q$  ( )
- 2、命题函数是命题。 ( )
- 3、 $\phi = \{x | P(x) \wedge \neg P(x)\}$ , 其中  $P(x)$  是任意谓词。 ( )
- 4、 $A$  和  $B$  为两个不相等的非空集合, 则一定有  $A \times B \neq B \times A$ 。 ( )
- 5、若  $R$  为集合  $A$  上的关系, 且  $R$  不是对称的, 则  $R$  一定是反对称的。 ( )
- 6、无向完全图  $K_n (n > 2)$  一定是汉密尔顿图。 ( )
- 7、在代数系统中, 若元素  $a$  既有左逆元, 又有右逆元, 则  $a$  一定有逆元。 ( )
- 8、存在不同构的 8 元布尔格。 ( )
- 9、有补格一定是有界格且每个元素都存在一个或多个补元。 ( )

自觉遵守考试规则, 内诚信考试, 绝不作弊  
装订线  
不要答  
题  
绝对  
不作  
弊

10、结点的度全为偶数的无向简单图一定可以一笔画。

( )

得 分

### 三、解答题 (40 分, 每题 10 分)

1、已知命题公式  $A = \neg(P \rightarrow Q) \vee (P \vee Q)$ ,

(1) 请写出该命题公式的真值表。

(2) 请求出该命题公式的主合取范式及主析取范式。

解: (1)

P	Q	$\neg(P \rightarrow Q) \vee (P \vee Q)$
T	T	
T	F	
F	T	
F	F	

(2) 主合取范式:

主析取范式:

2、  $A = \{1, 2, 3, 6, 12\}$ ,  $R$  是  $A$  上的整除关系。

(1) 请写出关系  $R$ 。

(2) 请画出关系  $R$  的哈斯图。

(3) 请写出  $B = \{2, 3, 6\}$  的极大元、最小元、上确界、下界。

解: (1)

(2)

(3) 极大元:

最小元:

上确界:

下界:

3、集合  $A = \{\emptyset, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}, \{b, c\}, \{a, b, c\}\}$ ， $R$  为  $A$  中包含关系，

(1) 求  $\{a\}$  的补元。

(2) 求  $(\{a\} \vee \{b\}) \wedge \{b, c\}$ 。

(3) 求  $(\{a\} \wedge \{b, c\}) \vee (\{b\} \wedge \{b, c\})$ 。

(4) 该有界格是否为分配格？是否为有补格。

解：(1)  $\{a\}$  的补元是\_\_\_\_\_

(2)

(3)

(4) 是否为分配格：

是否为有补格：

4、有向图  $G = \langle V, E \rangle$ ，如图 2 所示，请给出下列问题的答案：

(1) 写出图  $G$  的邻接矩阵  $A$ 。

(2) 通过矩阵运算求出图  $G$  对应的可达性矩阵  $P$ 。

解：(1)

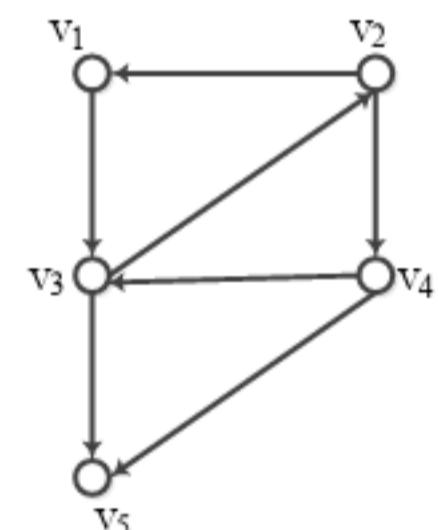


图2

(2)

得 分

#### 四、证明题：(20分，每题10分)

1、请根据给定原子命题翻译下列前提和结论，并运用命题逻辑推理理论证明结论。

P: 小张努力工作。Q: 小李高兴。R: 小陈高兴。S: 小赵高兴。

前提：如果小张努力工作，那么小李或小陈高兴。译为\_\_\_\_\_

如果小陈高兴，那么小赵高兴。译为\_\_\_\_\_

如果小赵高兴，那么小张不努力工作。译为\_\_\_\_\_

结论：如果小张努力工作，则小李高兴。译为\_\_\_\_\_

证明：

自觉遵守考试规则，诚信考试，绝不作弊  
装订线内不要答题

2、已知集合  $A \neq \emptyset$ ， $P(A)$  是  $A$  的幂集，试证明代数系统  $\langle P(A), \oplus \rangle$  是阿贝尔群。