

2019—2020 学年第 2 学期《离散数学》期末考试试题

课程编号：16221301

考试专业及班级：计科 1191-1194

考试时间 2020-7-12 上午 8:30-11:00

考试时长 150 分钟

考试形式：在线开卷考试

注意：

1、答案请手写在自行打印的答题纸上

2、请在 11:00 以前将答题纸拍照，并形成 word（或 pdf）文档，文件名为（姓名+班级+学号），发送到学习通

第一大题（共 60 分）

1（10 分）、求下列公式的主析取范式，成真赋值：

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

2（10 分）、设 $A=\{a,b,c,d\}$ ， A 上的关系

$$R=\{<a,a>, <a,b>, <b,c>, <a,d>, <d,b>\}$$

(1) 给出 R 的关系矩阵；

(2) 画出 R 的关系图；

(3) 说明 R 具有的性质（自反性、反自反性、对称性、反对称性和传递性）

3（8 分）、 $\langle Z_6, \oplus \rangle$ 为群，其中 $Z_6 = \{0,1,2,3,4,5\}$ ， $\oplus$ 为模 6 加法；

(1) 求单位元 e ；

(2) 求 3^{-1} ；

(3) 4 的阶；

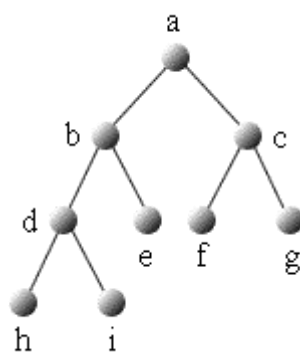
4（10 分）、 $\langle G, \otimes \rangle$ 为群，其中 $G = \{1,2,3,4\}$ ， $\otimes$ 为模 5 乘法，即

$$\forall x, y \in G, x \otimes y = (xy) \bmod 5$$

- (1) 求每个元素的逆元;
- (2) 求每个元素的阶;
- (3) 求该群的所有生成元

5 (6 分)、设无向树 T 中, 有 1 个 2 度顶点, 2 个 3 度顶点, 1 个 4 度顶点, 其余顶点均为树叶, 求出无向树 T 的顶点数。

6 (6 分)、请分别按照中序遍历、后序遍历的方式访问下图, 写出访问结果:



7 (10 分)、已知 $A=\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24\}$, R 为 A 上的整除关系, 画出偏序集 $\langle A, R \rangle$ 的哈斯图, 并求极大元, 极小元

第二大题 (共 40 分)

8 (3 分)、对下列命题进行符号化:

- (1) 苹果树和梨树都是落叶乔木.
- (2) 王小红或李大明是物理组成员.
- (3) 如果交通不阻塞, 他就不会迟到.

9 (9 分)、在自然推理系统 P 中证明下列推理

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

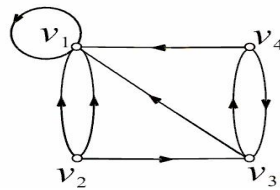
结论: $\neg p$

10 (9 分)、已知在传输中, a, b, c, d, e, f, g, h 出现的频率如下:

a: 30% b: 15% c: 15% d: 10% e: 10% f: 8% g: 6% h: 6%

设计一个传输他们的最佳前缀码

11 (10 分)、有向图 D 如下图所示:



- 1) 计算 v_2 到 v_4 的长度为 3 的通路数;
- 2) 计算 D 中长度为 2 回路数;
- 3) 计算 D 中长度小于等于 3 的通路总数

12 (9 分)、设 R 是 A 上的二元关系, 设

$$S = \{ \langle a, b \rangle \mid \exists c (\langle a, c \rangle \in R \wedge \langle c, b \rangle \in R) \}$$

证明: 如果 R 是等价关系, 则 S 也是等价关系

