

北京大学本科课程试卷 (离散数学)

2018~2019 学年第一学期末 (2019.1.15)

注意: 请将所有解答写在考试专用纸上, 写在本试卷的解答无效!

一、 简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

- 1, 谢费尔竖线 (\downarrow) 是一个逻辑联结词, $p \downarrow q$ 定义为 $\neg(p \wedge q)$, 请证明 $\{\downarrow\}$ 是功能完备集。
- 2, 什么是主合取范式? 请写出命题公式 $p \rightarrow (q \wedge r)$ 的主合取范式。
- 3, 什么是集合族? 请写出集合族广义交和广义并的定义, 并举例。
- 4, 什么是逆元? 代数结构 $\{I, +\}$ (整数集合上的加法) 哪些元素有逆元? 是什么?。
- 5, 什么是乔姆斯基语法分类? 每一种语法描述的语言和对应的自动机分别是什么?

二、 综合题 (每题 15 分, 共 60 分)

1, 集合 P 为恰包含 2 个命题变元的命题公式的全体, 将等值的命题公式归为同一等值类构成对集合 P 的划分, 请:

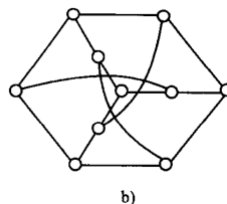
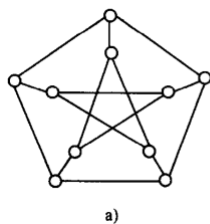
- (1) 根据这种划分定义 P 上的等价关系 R 并证明之;
- (2) 写出 R 中所有等价类的代表元素。

2, 请将三段论“所有的人都会死; 苏格拉底是人; 所以苏格拉底会死”形式化, 并证明它是永真式。

3, 字符集 $V = \{a, b\}$, 定义 L 为所有“从右往左数第二个字母是 a 的字符串”的集合, 写出:

- (1) 描述正则集 L 的正则表达式;
- (2) 识别此正则集 L 的确定有限自动机 DFA M , 并画出状态图;
- (3) 识别此正则集 L 的非确定有限自动机 NFA M' , 并画出状态图;
- (4) 识别此正则集 L 的图灵机 T 。

4, (1) 请画出具有 4 个节点的所有不同构简单图。(2) 证明下面两个图 a) 和 b) 是同构的。



三、 建议题 (10 分)

请结合你所在专业的特点, 对本课慕课加翻转课堂的教学形式及内容, 发表看法及提出建议。(不少于 200 字)