

北京大学本科课程试卷 (离散数学)

2017~2018 学年第一学期末 (2018.1.11)

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, Peirce 记号 $\downarrow$ 是一个逻辑联结词, $p \downarrow q$ 定义为 $\neg(p \vee q)$, 请证明 $\{\downarrow\}$ 是功能完备集。
- 2, 什么是主析取范式? 请写出命题公式 $p \rightarrow (q \wedge r)$ 的主析取范式。
- 3, 什么是幂集? 请写出空集 ϕ 的幂集。
- 4, 什么是二分图? 请画出一个正则二分图的例子。
- 5, 什么是正则表达式? 正则表达式、正则集合、正则语言之间有什么联系?

二、综合题 (每题 15 分, 共 60 分)

- 1, 集合 P 为恰包含 1 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, 请用 BNF 描述命题演算形式系统 PC 中的命题公式定义, 所有命题公式的集合可以看作一个形式语言, 请指出这个形式语言的乔姆斯基分类。
- 3, 字符集 $V = \{0,1\}$, 将 V 上的字符串看作为自然数的二进制表示, 定义 L 为 $\{bin(2^n) | n \geq 0\}$, L 是正则集, 请写出:
 - (1) 描述正则集 L 的正则表达式;
 - (2) 识别此正则集 L 的有限状态机 M , 并画出状态图;
 - (3) 识别此正则集 L 的图灵机 T 。
- 4, 请画出两个不同构的 6 顶点树 T_1 、 T_2 , 分别对 T_1 、 T_2 写出下列内容:
 - (1) 其二分图的表示形式 $\langle X, E, Y \rangle$, 写出 X, Y, E 的内容;
 - (2) 将二分图画为 X 在上, Y 在下的形式, 并将其当作哈斯图, 写出对应的序关系定义。

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)

