

2023 计科 形式语言与自动机 期末考试

本试题为回忆版, 不保证题目 100% 准确, 仅供参考

一. 判断题

共 10 小题, 每题 1 分, 共 10 分

1. DFA 中状态的转移是确定的, 而 NFA 中一次状态可能转移到多个状态, 因此 NFA 具有更强的语言表示能力
2. 若某语言满足正则语言的泵引理, 则该语言一定是正则语言
3. 正则语言在并运算和交运算下是封闭的, 但在补和差运算下不封闭
4. 上下文无关语言在并, 乘, 闭包, 代换等运算下是封闭的, 仅在交, 补运算下才不封闭
5. 给定两个有穷自动机, 存在判定两者等价性的算法
6. 正则语言的无穷性是不可判定的
7. 确定型下推自动机 (DPDA) 是下推自动机 (PDA) 的变体, 当 DPDA 与普通 PDA 在语言识别能力方面具有等价性
8. 对于一个有歧义的上下文无关文法, 一定可以消除歧义
9. 存在算法判定上下文无关语言是否为空, 但无法判定其补是否为空
10. 对于一个有 k 条道的多道图灵机, 读头一次读入 $k \times k$ 个符号

二

构造 DFA 表示以下语言:

$$L = \{w \mid w \in \{0, 1\}^*, |w| \geq 2 \text{ 并且 } w \text{ 中最后的两个字符相同} \}$$

请用 **状态转移图** 的方式给出答案. (10 分)

三

设计一个 ϵ -NFA 表示以下语言:

$$L = \{w \mid w \in \{a, b\}^*, |w| \geq 1 \text{ 并且 } w \text{ 中前两个字符和后两个字符 都至少含有一个 } a \}$$

1. 请用状态转移图的方式给出答案 (10 分)
2. 并将上述 ϵ -NFA 转化为等价的 DFA (5 分)

四

写出语言 $L = \{w \in \{a, b, c\}^*, w \text{ 恰好有两个 } a\}$ 的正则表达式. (10 分)

五

语言 $L = \{0^n 1^m \mid 0 \leq m < n\}$ 是否为正则语言? 若是请写出其正则表达式; 若不是请说明理由. (10 分)

六

共 15 分, 小题分数多少忘了

已知语言 $L = \{a^n b^m \mid 0 \leq m \leq 2n \leq 4m\}$.

1. 写出其 CFG
2. 写出其空栈接受的 PDA
3. 写出语言 $L = \{a^{2^n} b^n \mid n \geq 1\}$ 的 PDA (空栈接受与终态接受均可)

七

语言 $L = \{0^n 2^m 1^n \mid 0 \leq m < n\}$ 是否为 CFL? 若是请写出其文法; 若不是请说明理由. (15 分)

八

设计一个图灵机实现 $y = 2x (x \geq 0)$ 的功能. 其中, 数字用 1 的个数表示. 举个例子来讲, 若 $x = 2$, 则带上的初始符号可以表示成 B11B, 图灵机在经过运算后, 带上的符号应该为 B1111B; 若 $x = 3$, 则为 B1111B \Rightarrow B111111B; 若 $x = 0$, 则为 BB \Rightarrow BB. (读头在第一个 1 的位置) (15 分)