

形式语言与自动机2022春期末试题

By CandyOre

1 只有大题

- 给定集合 $A = \{\varepsilon, 00, 1\}$, $B = \{0, 1\}$, 请给出:
 - 集合 A 的幂集 2^A 。(5分)
 - 集合 A 与集合 B 的笛卡尔积 $A \times B$ 。(5分)
- 试构造接受下列语言的一个有限自动机 (DFA、NFA和 ε -NFA任选), 要求状态数不超过10, 且用状态转移图的方式给出答案。(10分)

$$L = \{w | w \in \{a, b\}^*, |w| \geq 3, w \text{ 最后三个字符中包含偶数个 } b\}$$

- 正则表达式与文法的考察:
 - 请给出语言“不含3的奇数数字字符串”的正则表达式及文法, 字符串允许以 0^* 开头。(8分)
 - 请给出下列语言的一个正则表达式。(7分)

$$L = \{w | w \in \{0, 1\}^*, w \text{ 至多含有2个字符串 } 01\}$$

- 文法与PDA的考察:
 - 请给出下列语言的文法, 并根据文法构造相应的PDA。(8分)

$$L = \{a^n b^m | 3m \leq 2n \leq 5m\}$$

- 试给出下列语言的一个上下文无关文法。(7分)

$$L = \{a^n b^m c^p d^q | n + m = p + q\}$$

- $L = \{ss' | s \in \{0, 1\}^*, s' \text{ 为 } s \text{ 按位取反的串}\}$ 是否为正则语言RL? 如果是, 请给出相应的正则表达式; 如果不是, 请证明你的结论。(10分)
- $L = \{0^i 1^j 0^k | j = \max(i, k)\}$ 是否为上下文无关文法CFL? 如果是, 请给出相应的正则表达式; 如果不是, 请证明你的结论。(10分)
- “由 a 和 b 组成、倒数第二个字符为 a 的字符串”的正则表达式为 $(a + b)^* a (a + b)$, 请将此正则表达式通过课程中介绍的方法表示成 ε -NFA, 并简化为DFA。(10分)
- 试构造接受下列语言的一个PDA (终态接受和空栈接受均可, 必要时给出设计思路), 该PDA的堆栈符号数不超过3, 且用状态转移图描述你的设计。(10分)

$$L = \{w | w \in \{a, b\}^*, w \text{ 中 } a \text{ 的个数至少比 } b \text{ 的个数多 } 1\}$$

- 试设计一个可停机的图灵机 $M = (Q, \{0, 1\}, \{0, 1, \dots, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$ 。可以将串 $w \in \{0, 1\}^*$ 作为输入 (w 不为0且 w 一定以1开头), 当到达终态时, 带上的内容为将 w 视为二进制编码时 $w - 1$ 对应的二进制编码的值。如, 输入串为1000, 终态时带上的内容为111, 注意不包含前导0。若输入为单个“1”, 则带上的结果可以为“0”, 也可以为空白“B”。用状态转移图描述你所设计的图灵机。(10分)