

形式语言 试题

学号

..

姓名

..

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数

(卷面成绩 90 分)

一、(18 分) 判断对错。

- 如果 L 是正则语言, F 是有穷语言, 则 $L \cup F$ 是正则语言。
- 如果 L 是正则语言, 则 $\{ww^n \mid w \in L\}$ 是正则语言。
- 设 R, S 是正则表达式, 则 $R(SR)^*$ 和 $(RS)^*R$ 等价。
- 设 $B(w)$ 是由 w 的偶数位的字符构成的字符串, 如果 L 是正则语言, 则 $\{B(w) \mid w \in L\}$ 也是正则语言。
- 正则语言的子集是正则的。
- 正则语言在交运算下封闭。
- 如果 L_1 是正则的, L_2 是上下文无关的, 则 $L_1 - L_2$ 是上下文无关的。
- CFG: $S \rightarrow a \mid ab \mid Sa \mid SbS$ 是二义的。

(以下所有要求构造自动机的题目, 均需要画出状态转移图)

二、(10 分) 构造自动机。

- DBA: $L = \{0^n \mid n \geq 0\}$

- PDA: $L = \{0^n 1^m \mid n < m < 2n\}$

- IM: 计算函数 $f(w) = w^A, w \in \{0,1\}^*$ 。

三、(10 分) 给定一个 NFA。

- 用子集构造法将其化为等价的 DFA (要在状态表示上体现出来)。
- 用正则表达式或集合的方式描述这个 DFA 接受的语言。
- 构造一个与上述 DFA 等价的、只有两个状态的 DFA。

注意
行为
规范遵守
考场
纪律主管
领导
审核
签字

四、文法构造及其化简。

1. (4分) 构造下列语言对应的正则表达式。

(1) $L = \{w \mid w \in \{0,1\}^*, w \text{ does not end with } 01\}$ 。

(2) $L = \{w \mid w \in \{0,1\}^*, w \text{ contains at least one } 0 \text{ and at most one } 1\}$ 。

2. (4分) 构造下列语言对应的 CFG。

(1) $L = \{a^k b^n c^k \mid k = n + m\}$ 。

(2) $L = \{0^k w w^n 1^n \mid w \in \{0,1\}^*, n \geq 1\}$ 。

3. (4分) 设 $S \rightarrow aS \mid bSS \mid \epsilon, w = bcbaacac$ 。

(1) 写出 w 的最左推导。

(2) 画出对应上述最左推导的生成树。

(3) 将这个文法化为等价的 CNF (给出每一步的结果)。

五、1. (4分) 构造与下列正则表达式等价的 NFA。

(1) $(0+1)^*(001+010+100)^*(0+1)^*$ 。

(2) $(01+10)^* + (00+11)^* + (1+10+100)^*$ 。

2. (8分) 已知一个 PDA, q_0, q_1 分别是开始状态和终止状态, 状态转移函数如下:

$\delta(q_0, a, \epsilon_0) = (q_0, a\epsilon_0), \delta(q_0, a, a) = (q_1, \epsilon), \delta(q_0, b, a) = (q_0, a\epsilon)$ 。

(1) 构造等价的以空栈方式接受的 PDA。

(2) 将上述 PDA 化为等价的 CFG。

六、(8分) Pumping Lemma 证明。

1. L 不是正则语言。

$L = \{x = y + z \mid x, y, z \text{ are binary integers, and } x \text{ is the sum of } y \text{ and } z\}$ 。

$(\Sigma = \{0, 1, -, +\})$ 。

2. L 不是 CFL: $L = \{a^n b^{n+1} c^{n+1} \mid n \geq 0\}$ 。

七、(7分) 已知一个 CFG $G: E \rightarrow E + E \mid E * E \mid (E) \mid 0 \mid 1$ 。

1. 证明这个文法是二义的。

2. 构造一个没有二义性的、与 G 等价的文法 P 。

3. 简要证明 P 不是二义的。

八、(5分) 设 L 是 Σ 上的语言。定义 $ac(L) = \{w \mid w \in \Sigma^*, wa \in L \text{ for some } a \in \Sigma\}$ 。

证明: 如果 L 是正则语言, 则 $ac(L)$ 也是正则语言。

九、(10 分) 设 $L = \{w \mid w \in \{0,1\}^*, \text{every prefix of } w \text{ has no more 1's than 0's}\}$ 。

1. 构造一个 PDA, 使 $N(P)=L$ 。

2. 按 PDA 接收字符串的过程为序, 随机选三个状态转移函数对应的处理过程。

3. 给出等价的 CFG。

十、(4 分) 下图是一个 NFA 的状态转移图, 给出这个 NFA 的形式定义。