

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 《形式语言与自动机》 期中 A 卷 2009 年 11 月 18 日

学号：_____ 姓名：_____

1. (1 pt) 设 $L_1 = \{01, 10\}$, $L_2 = \{\epsilon, 0, 11\}$, 计算 $L_1 L_2$ 。

解: $L_1 L_2 =$

2. (2 pts) 考虑文法 $G[S]: S \rightarrow aSbS \mid aS \mid c$

(1) 试给出串 $aacbac$ 的一个最左推导。

(2) $G[S]$ 是二义文法吗?

解: (1)

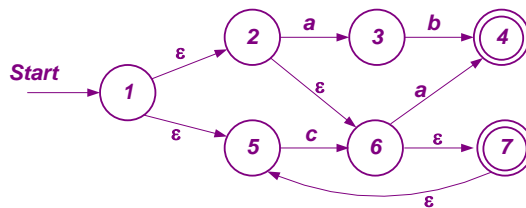
(2)

3. (1 pt) 设 L 和 M 是任意正规语言, 那么 $(L \cup M)^* = (LM)^* \cup (ML)^*$ 是否恒成立?

(回答“是”与“否”即可)

解:

4. (1 pt) 对于下图中的 ϵ -NFA, 计算状态 2 的 ϵ -闭包:

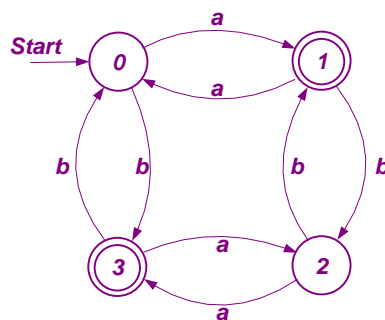


解: 状态 2 的 ϵ -闭包 $\text{ECLOSE}(2) =$

5. (2 pts) 对于下图左边的 DFA,

(1) 应用填表算法找出可区别的状态偶对, 在下图右边的表格中用“X”标出;

(2) 等价的 DFA 最少状态数目是多少?



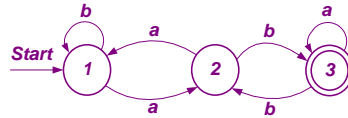
1			
2			
3			
	0	1	2

解: (1) 在上图右边表格内用“X”标出;

(2)

6. (3 pts)

- (a) 在应用状态消去法计算等价于如下 DFA 的正规表达式过程中，需要消去状态 2。在消去状态 2 后，从状态 3 到状态 1 的弧用正规表达式 ① 标记，从状态 1 到状态 1 的自回路用正规表达式 ② 标记。试在 ① 和 ② 处填写适当的内容。



- (b) 在利用路径迭代法 (Kleene 构造法) 求与上图 DFA 等价的一个正规表达式过程中，需要计算 $R_{ij}^{(k)}$ 。试求出 $R_{32}^{(0)}$ 和 $R_{11}^{(0)}$ 。(状态的编号参见上图)

解: (a) ①:

②:

(b) $R_{32}^{(0)} =$

$R_{11}^{(0)} =$

7. (1 pt) 试给出等价于如下正规表达式的 ϵ -NFA:

$$(ab)^*(b+c)$$

解:

8. (1 pt) 试给出下列上下文无关语言的一个上下文无关文法: $\{ a^n b^m \mid n \geq 2m \geq 0 \}$

解:

9. (1 pt) 试给出下列正规语言的一个 DFA:

$$\{ w \mid w \in \{a, b\}^*, \text{ 且 } w \text{ 包含子串 } aa, \text{ 但不包含子串 } aaa \}$$

解:

10. (1 pt) 设 $L = \{ w \mid w \in \{a, b\}^*, w \text{ 的长度至少为 } 2, \text{ 且 } w \text{ 的最左字符不同于最右字符} \}$

试给出 L 的一个正规表达式。

解:

11. (1 pt) 试给出下列正规语言的一个 NFA (不是 ϵ -NFA):

$$\{ w \mid w \in \{a, b\}^*, |w| \geq 2, \text{ 且 } w \text{ 的头两个字符不相同} \}$$

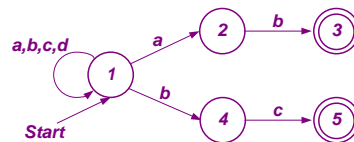
解:

12. (1 pt) 试构造接受下列语言的一个 ϵ -NFA:

$\{ w \mid w \in \{a, b\}^*, |w| \geq 1, \text{ 且 } w \text{ 前 5 位至少包含一个 } a \}$

解:

13. (2 pts) 如下是字母表 $\{a, b, c, d\}$ 上的一个 NFA:



给出与这个 NFA 等价的并且状态数目相同的一个 DFA.

解:

14. (2 pts) 对字母表 Σ 上的任意串 w , 用 w^R 表示 w 的反向, 其含义是将 w 中的字母依次反转, 首尾字母交换位置, 第二个字母与倒数第二个字母交换位置, ..., 等等。例如, 若 $w = abbcad$, 则 $w^R = dacbba$ 。

(1) 试给出 w^R 的一个归纳定义;

(2) 在(1)给出的定义基础上, 证明 $|w^R| = |w|$ 。已知: 对任何 $x, y \in \Sigma^*$, 有 $|xy| = |x| + |y|$ 。

解: