

编译原理作业 1

郑子帆 1120200822

北京理工大学 计算机学院 07112002 班

日期：2023 年 3 月 9 日

1.

(1)

$$|x^0| = |\varepsilon| = 0$$

$$|xyz| = |012001| = 6$$

$$|(x^3)(y^2)| = |01010122| = 8$$

$$|(xy)^2| = |012012| = 6$$

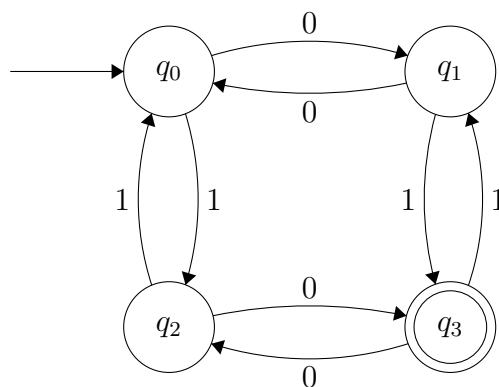
(2)

$$A^+ = \{0, 1, 2, 00, 01, 02, 10, \dots\}$$

$$A^* = \{\varepsilon, 0, 1, 2, 00, 01, 02, \dots\}$$

2.

这道题我们设四个状态， q_0, q_1, q_2, q_3 ，分别表示偶数个 0 偶数个 1、奇数个 0 偶数个 1、偶数个 0 奇数个 1、奇数个 0 奇数个 1 的，其中 q_0 为初始状态， q_3 是终止状态设计的具体的 DFA 如下



3.

(1) 下面将分别用五元组形式和状态表形式进行表示。

a. 五元组形式：

$$Q = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}, \quad \Sigma = \{a, b\}, \quad q_0 = 0, \quad Z = \{6\}$$

$$f = \{f(0, \varepsilon) = \Phi, \quad f(0, a) = \{1\}, \quad f(0, b) = \Phi,$$

$$f(1, \varepsilon) = \{2\}, \quad f(1, a) = \Phi, \quad f(1, b) = \Phi,$$

$$f(2, \varepsilon) = \{3\}, \quad f(2, a) = \{2\}, \quad f(2, b) = \{2\},$$

$$f(3, \varepsilon) = \Phi, \quad f(3, a) = \{4\}, \quad f(3, b) = \Phi,$$

$$f(4, \varepsilon) = \Phi, \quad f(4, a) = \Phi, \quad f(4, b) = \{5\},$$

$$f(5, \varepsilon) = \Phi, \quad f(5, a) = \{6\}, \quad f(5, b) = \Phi,$$

$$f(6, \varepsilon) = \Phi\} \quad f(6, a) = \Phi, \quad f(6, b) = \Phi,$$

b. 状态表形式：

	a	b	ε
0	{1}	Φ	Φ
1	Φ	Φ	{2}
2	{2}	{2}	{3}
3	{4}	Φ	Φ
4	Φ	{5}	Φ
5	{6}	Φ	Φ
6*	Φ	Φ	Φ

表 1: **M** 的状态表

(2) 将 **M** 确定化，如下表。

	I_a	I_b
{0}	{1, 2, 3}	
{1, 2, 3}	{2, 3, 4}	{2, 3}
{2, 3, 4}	{2, 3, 4}	{2, 3, 5}
{2, 3}	{2, 3, 4}	{2, 3}
{2, 3, 5}	{2, 3, 4, 6}	{2, 3}
{2, 3, 4, 6}	{2, 3, 4}	{2, 3, 5}

表 2: **M** 的状态表

重新命名各状态，得到新的自动机 M' 的状态表如下。

	I_a	I_b
0	1	
1	2	3
2	2	4
3	2	3
4	5	3
5*	2	4

表 3: M' 的状态表

最小化 DFA，如下：

$$\pi_0 = \{\{0, 1, 2, 3, 4\}, \{5\}\} = \{Q_1, Q_2\}$$

字符 **b** 可区分 $\{0\}$ 和 $\{2, 3, 4\}$,

$$\pi_1 = \{\{5\}, \{1, 2, 3, 4\}, \{0\}\} = \{Q_2, Q_3, Q_4\}$$

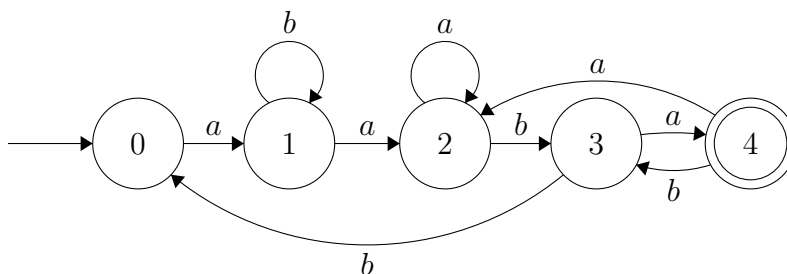
字符 **b** 可区分 $\{1, 2, 3\}$ 和 $\{4\}$,

$$\pi_2 = \{\{5\}, \{0\}, \{1, 2, 3\}, \{4\}\} = \{Q_2, Q_4, Q_5, Q_6\}$$

字符 **b** 可区分 $\{1, 3\}$ 和 $\{2\}$,

$$\pi_3 = \{\{5\}, \{0\}, \{4\}, \{2\}, \{1, 3\}\} = \{Q_2, Q_4, Q_6, Q_7, Q_8\}$$

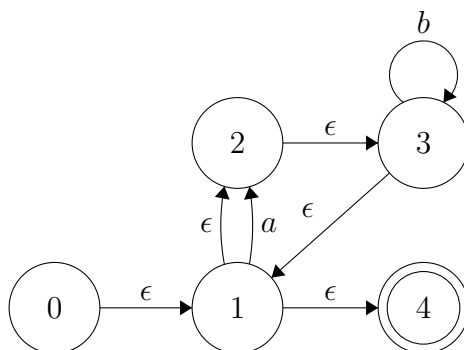
重新命名状态，可得如下最小化 DFA：



(3) 单词 1: aaba 单词 2: ababa 串 aaab 不可识别

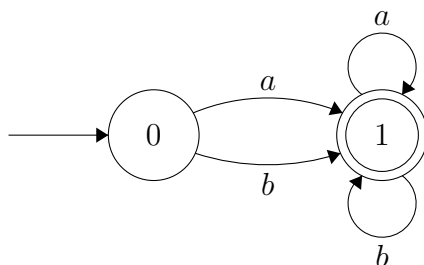
4.

(1) 构造的 NFA 如下：



(2) 输入串 ababbab 的状态转换序列: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1 \rightarrow 4$.

(3) 确定化后的 DFA 如下:

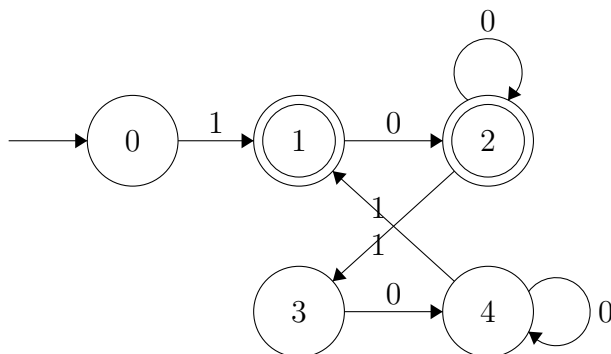


易知此 DFA 一定是最小化的。

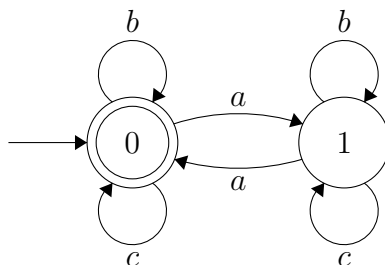
(4) 输入串 ababbab 的状态转换序列: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1 \rightarrow 1$

5.

(1) 除起始状态外, 设 4 个状态, 分别表示: 以 1 结尾并奇数个 1、以 0 结尾并奇数个 1、以 1 结尾并偶数个 1、以 0 结尾并偶数个 1。终止状态为: 以 1 结尾并奇数个 1、以 0 结尾并奇数个 1。DFA 如下图。



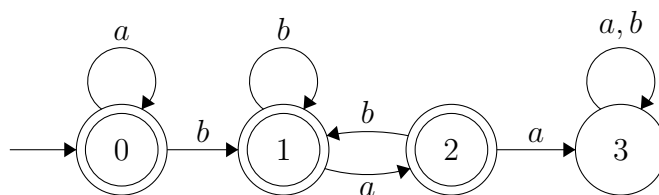
(2)



(3) 被四整除的二进制数一定是 0 或者以 00 结尾, $0 \mid 1(0 \mid 1)^*00$

(4) 枚举比较不同位的情况, 得正规式: $1(0 \mid 1)^6(0 \mid 1)^* \mid 11(0 \mid 1)^4 \mid 1011(0 \mid 1)^2 \mid 10101(0 \mid 1)$

(5) 画出 DFA 如下:



化简得正规式: $a^*(b \mid ba)^*$

(6) $0|0(1|2|3|4|5|6|7)(0|1|2|3|4|5|6|7)^*|(1|2|3|4|5|6|7|8|9)(0|1|2|3|4|5|6|7|8|9)^*$