

有限自动机作业

姓名： 叶子宁 学号： 1120231313

1.1

下图给出了两台 DFA M_1 和 M_2 的状态图。

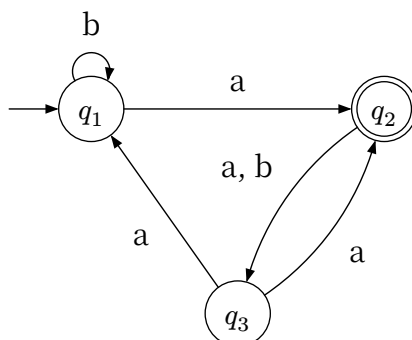


Figure 1: 1-1. M_1

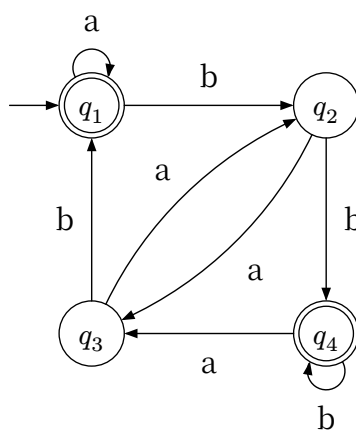


Figure 2: 1-1. M_2

回答下述关于这两台机器的问题。

a. 它们的起始状态是什么?

$M_1: q_{0_1} = q_1$

$M_2: q_{0_2} = q_1$

b. 它们的接受状态集是什么?

$M_1: F_1 = \{q_2\}$

$M_2: F_2 = \{q_1, q_4\}$

c. 对输入 aabb, 它们经过的状态序列是什么?

$M_1: q_1 \xrightarrow{a} q_2 \xrightarrow{a} q_3 \xrightarrow{b} q_1 \xrightarrow{b} q_1$

$M_2: q_1 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{a} q_1 \xrightarrow{b} q_2 \xrightarrow{b} q_4$

d. 它们接受字符串 aabb 吗?

$M_1: q_1 \notin F_1$, 不接受

$M_2: q_4 \in F_2$, 接受

e. 它们接受字符串 ε 吗?

$M_1: q_1 \notin F_1$, 不接受

$M_2: q_1 \in F_2$, 接受

1.6

画出识别下述语言的 DFA 状态图

字母表为 $\{0, 1\}$

$\{w \mid w \text{ 的长度不小于 } 3, \text{ 并且第 } 3 \text{ 个符号为 } 0\}$

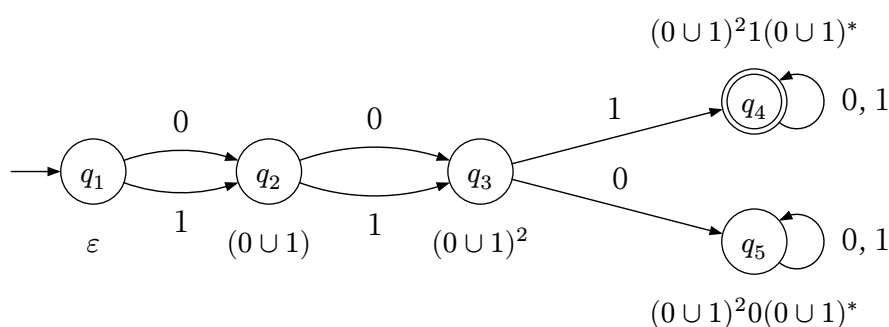


Figure 3: 1-6. $w \mid w$ 的长度不小于 3 ,并且第 3 个符号为 0

1.7

给出下述语言的 NFA, 并且符合规定的状态数

字母表为 $\{0, 1\}$

语言 $0^*1^*0^*0$, 3 个状态。

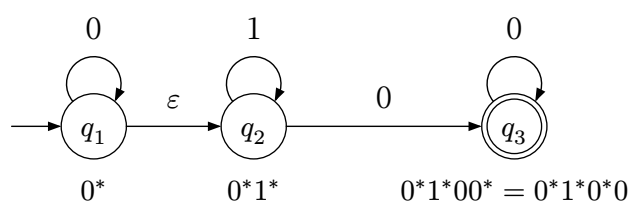


Figure 4: 1-7. $0^*1^*0^*0$

1.16

将如下图的非确定有限自动机转换成等价的确定有限自动机

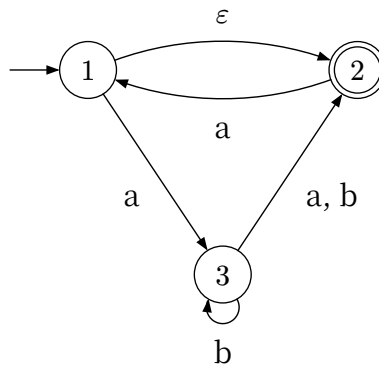


Figure 5: 1-16. NFA

状态	a	b
1, 2	1, 2, 3	∅
1, 2, 3	1, 2, 3	2, 3
2, 3	1, 2	2, 3

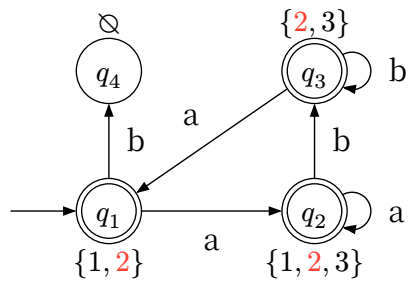


Figure 6: 1-16. DFA

1.21

将如下图的有限自动机转换成等价的正则表达式。

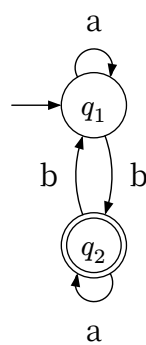


Figure 7: 1-21. DFA

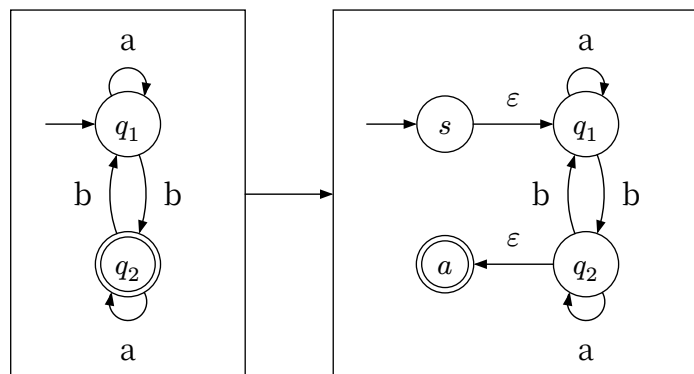


Figure 8: 1-21. DFA增加初末状态

消除 q_1 的影响.

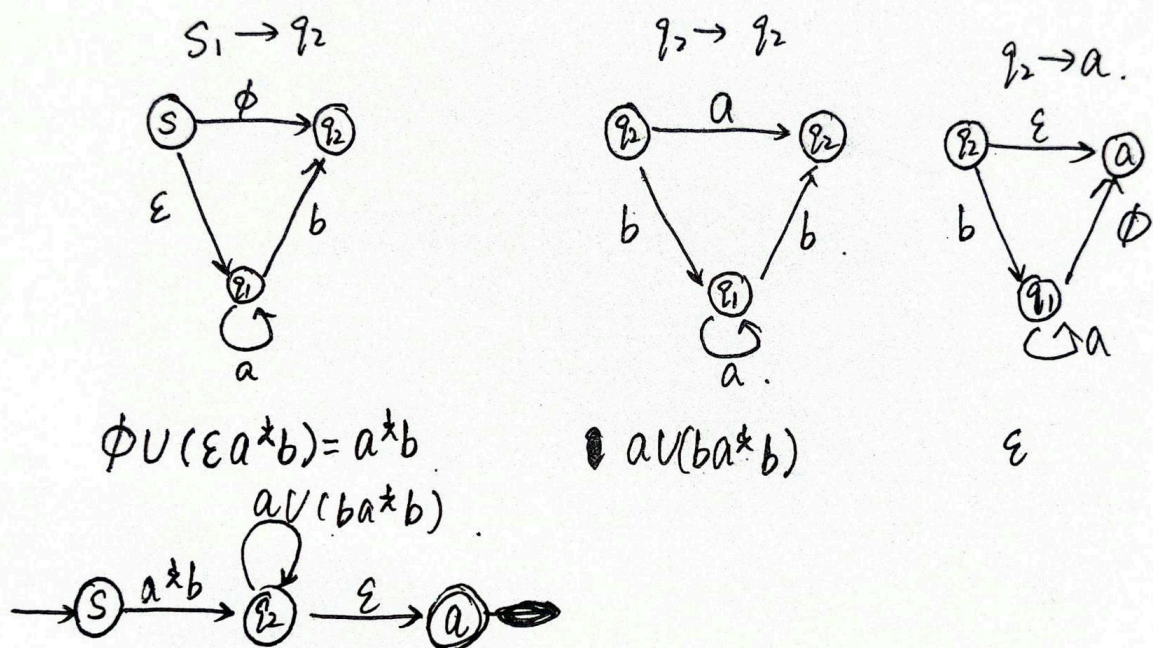


Figure 9: 消除中间状态

得最终的正则表达式为

$$a^* b(a \cup (ba^* b))^*$$

1.22

在某些程序设计语言中，注释出现在两个分隔符之间，如\# 和 #/。

设 C 是所有有效注释串形成的语言。C 中的成员必须以 /# 开始， #/ 结束，并且在开始和结束之间没有 #/。

为简便起见，所有注释都由符号 a 和 b 写成；因此 C 的字母表 $S = \{a, b, /, \#\}$ 。

a. 给出识别 C 的 DFA.

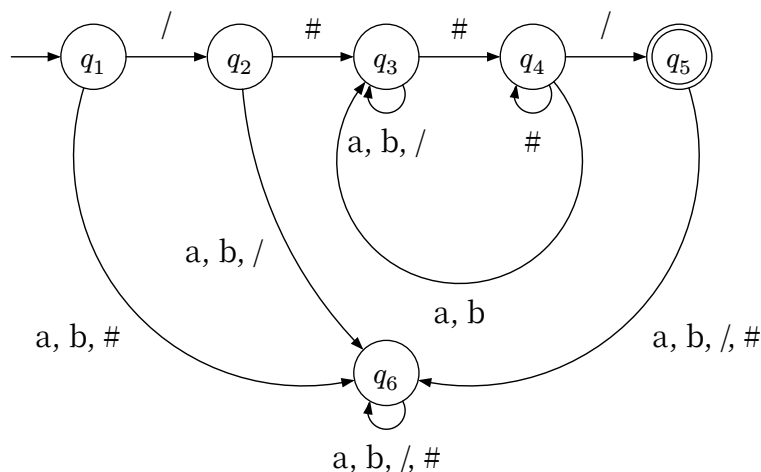


Figure 10: 1-22. DFA

b. 给出产生 C 的正则表达式.

绘制出如 Figure 11 的 GNFA，先消去 q_1 再消去 q_2 ，得到最终的正则表达式为

$$/ \# (a \cup b \cup /)^* \# (\# \cup ((a \cup b)(a \cup b)^* \#))^* /$$

即

$$/ \# (a \cup b \cup /)^* \# (\# \cup ((a \cup b)^+ \#))^* /$$

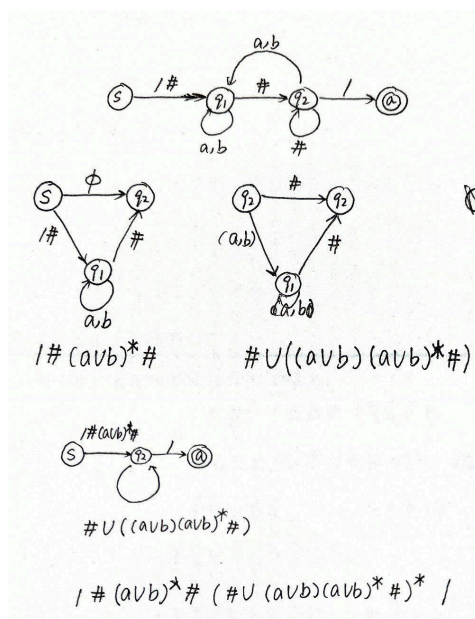


Figure 11: 计算过程

本图中的 $q_1 \rightarrow q_1$ 忘记加了，上面的答案里补上了

1.29

使用泵引理证明下述语言不是正则的。

$$A = \{www \mid w \in \{a,b\}^*\}$$

泵引理:

设 L 是一个正则语言, 那么存在一个整数 p , 使得对于 L 中的任何一个长度大于等于 p 的字符串 w , 都可以写成 xyz 的形式, 满足以下条件:

1. 对于任意非负整数 i , 字符串 xy^iz 也在 L 中
2. $|y| > 0$
3. $|xy| \leq p$

证明:

假设 A 是正则的, 那么存在一个整数 p , 使得对于 A 中的任何一个长度大于等于 p 的字符串 w , 都可以写成 xyz 的形式, 满足上述三个条件。

$$\forall p > 0, \text{ 取 } s = a^p b a^p b a^p b, s \in A$$

$$\text{设 } s = xyz, \quad |x| < |xy| \leq p$$

$$\text{则 } x = a^k, \quad y = a^l, \quad 0 \leq k \leq p-1, \quad k+l \leq p$$

$$\text{取 } i = 0, \text{ 则 } xy^0z = a^{p-l} b a^p b a^p b \notin A$$

则 xy^0z 不在 A 中, 与泵引理矛盾, 所以 A 不是正则的。