

编译原理课程作业-3

姓名：吴晨昊
学号：102201113

March 16, 2025

3.3.5 解答

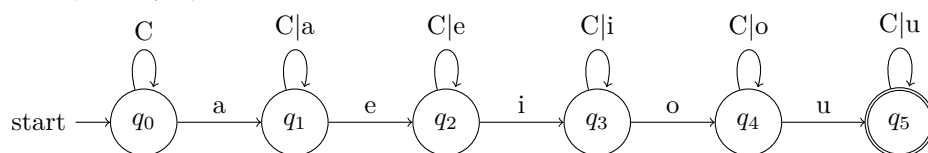
1) 包含 5 个元音的所有小写字母串，这些串中的元音按顺序出现

正则定义： $C^*a(C|a)^*e(C|e)^*i(C|i)^*o(C|o)^*u(C|u)^*$

$C = [b - df - hj - np - tv - z]$ 表示非元音小写字母集合说明：

- C^* 表示任意个非元音小写字母（可以为空）
- 元音字母必须按 a,e,i,o,u 的顺序出现
- 每个元音字母之间可以有任意个非元音字母

对应的 NFA 如下：

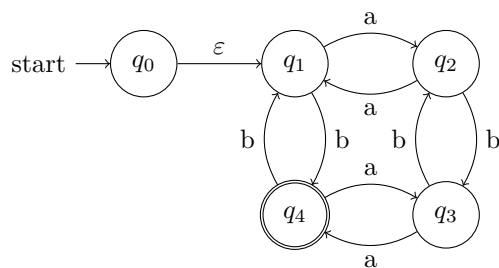


状态	读取 a	读取 e	读取 i	读取 o	读取 u	读取 C
q_0	q_1	-	-	-	-	q_0
q_1	q_1	q_2	-	-	-	q_1
q_2	-	q_2	q_3	-	-	q_2
q_3	-	-	q_3	q_4	-	q_3
q_4	-	-	-	q_4	q_5	q_4
q_5	-	-	-	-	q_5	q_5

6) 所有由偶数个 a 和奇数个 b 构成的串

正则定义： $b(aa|bb)^*((ab|ba)(aa|bb)^*(ab|ba)(aa|bb)^*)^*|a(aa|bb)^*((ab|ba)(aa|bb)^*)^*$

对应的 NFA 如下：



状态	读取 a	读取 b
q_0	$\{q_1, q_2\}$	$\{q_1, q_4\}$
q_1	$\{q_2\}$	$\{q_4\}$
q_2	$\{q_1\}$	$\{q_3\}$
q_3	$\{q_4\}$	$\{q_2\}$
q_4	$\{q_3\}$	$\{q_1\}$

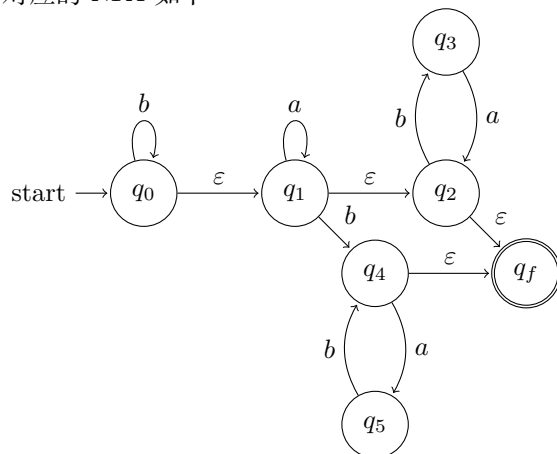
8) 所有由 a 和 b 组成且不含子串 abb 的串

正则定义: $b^*a^*(ba)^*|b^*a^*b(ab)^*$

说明:

- 第一部分 $b^*a^*(ba)^*$: 可以有任意个 b 开头, 然后任意个 a , 最后是任意个 ba 对
- 第二部分 $b^*a^*b(ab)^*$: 可以有任意个 b 开头, 然后任意个 a , 一个 b , 最后是任意个 ab 对
- 这样的结构保证了不会出现连续的 bb , 从而避免了 abb 子串

对应的 NFA 如下:



状态	a	b
q_0	$\{q_1, q_2, q_f\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_f\}$
q_1	$\{q_1, q_2, q_f\}$	$\{q_2, q_3, q_4, q_f\}$
q_2	$\{q_f\}$	$\{q_3, q_f\}$
q_3	$\{q_2, q_f\}$	-
q_4	$\{q_5, q_f\}$	-
q_5	-	$\{q_4, q_f\}$

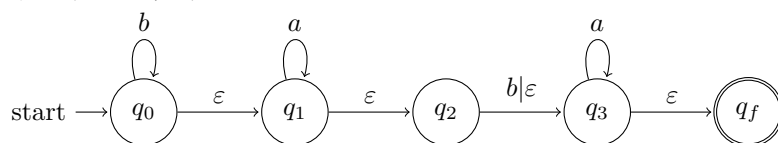
9) 所有由 a 和 b 组成且不含子序列 abb 的串

正则定义: $b^*a^*b?a^*$

说明:

- b^* 开头可以有任意个 b
- a^* 接着可以有任意个 a
- $b?$ 最多可以有一个 b
- 最后的 a^* 可以有任意个 a
- 这样的结构保证了不会出现 abb 子序列

对应的 NFA 如下:



状态	a	b
q_0	$\{q_1, q_2, q_3, q_f\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}$
q_1	$\{q_1, q_2, q_3, q_f\}$	$\{q_2, q_3, q_f\}$
q_2	$\{q_3, q_f\}$	$\{q_3, q_f\}$
q_3	$\{q_3, q_f\}$	$\{q_f\}$
q_f	-	-