

1.

(1) 该正则语言的正则表达式为

$$(a + b + \varepsilon)ba(a + b)^*bb(a + b + \varepsilon) + bba$$

得到的 $\varepsilon - NFA$ 如下图所示

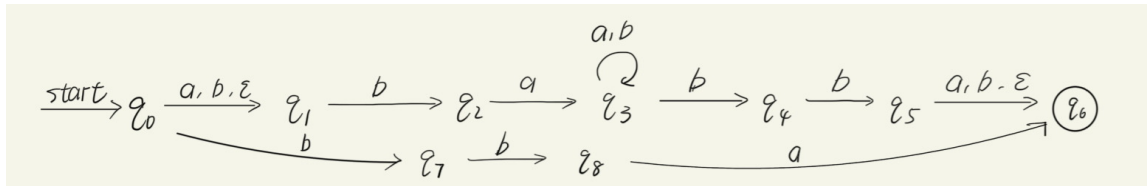


Figure 1: $\varepsilon - NFA$

(2) 每个状态的 $\varepsilon -$ 闭包 如下:

$$E_CLOSE(q_0) = q_0, q_1;$$

$$E_CLOSE(q_1) = q_1;$$

$$E_CLOSE(q_2) = q_2;$$

$$E_CLOSE(q_3) = q_3;$$

$$E_CLOSE(q_4) = q_4;$$

$$E_CLOSE(q_5) = q_5, q_6;$$

$$E_CLOSE(q_6) = q_6;$$

$$E_CLOSE(q_7) = q_7;$$

$$E_CLOSE(q_8) = q_8;$$

从而通过子集构造有:

Table 1: 子集构造

subset	a	b
$\rightarrow A : q_0, q_1$	q_1	q_1, q_2, q_7
$B : q_1$	\emptyset	q_2
$C : q_1, q_2, q_7$	q_3	q_2, q_8
$D : q_2$	q_3	\emptyset
$E : q_3$	q_3	q_3, q_4
$F : q_2, q_8$	q_3, q_6	\emptyset
$G : q_3, q_4$	q_3	q_3, q_4, q_5, q_6
$*H : q_3, q_6$	q_3	q_3, q_4
$*I : q_3, q_4, q_5, q_6$	q_3, q_6	q_3, q_4, q_5, q_6

得到的 DFA 如下图所示

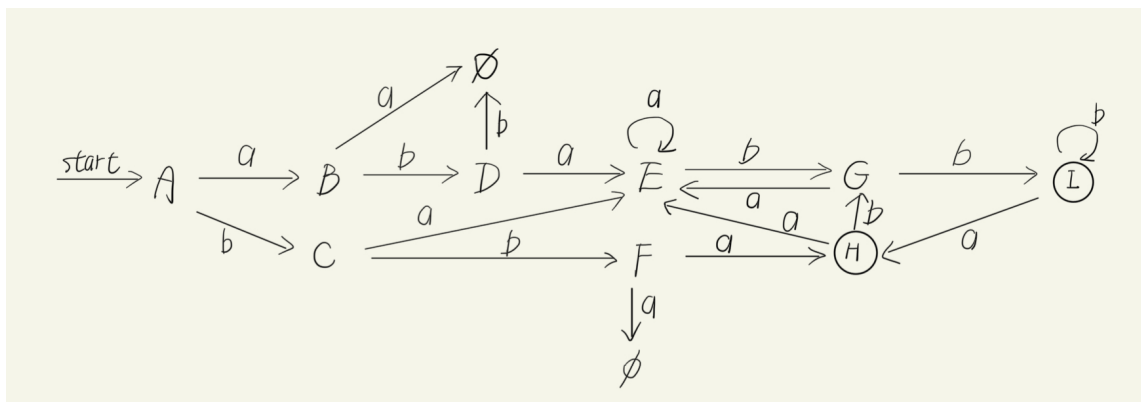


Figure 2: DFA

2. L 不是正则语言。

证明：假设 L 是正则语言，取 $\omega = a^{2k-1}b^{2k}$ ，其中 $k \geq 2, k \in \mathbb{R}^+$ ，

$2k-1$ 和 $2k$ 的最大公约数为 1，故 $\omega \in L$ 。

取

$$x = a^{2k-1-n}, y = a^n b^{n+1}, z = b^{2k-1-n}, N = 4k-3,$$

则 $|\omega| = 4k-1 \geq N$, $|xy| = 2k-1 \leq N$,

取 $m = 0$, 则 $xy^mz = xy^0z = a^{2k-1-n}b^{2k-1-n}$,

而 $|xy| = 2k + n \leq N = 4k - 3$, 故有 $n \leq 2k - 3$, 从而 $2k - 1 - n \geq 2$, 即 $2k - 1 - n$ 和 $2k - 1 - n$ 有大于 1 的公约数, 故 $xy^0z \notin L$, 由泵引理 $xy^0z \in L$, 矛盾, 故 L 不是正则语言。