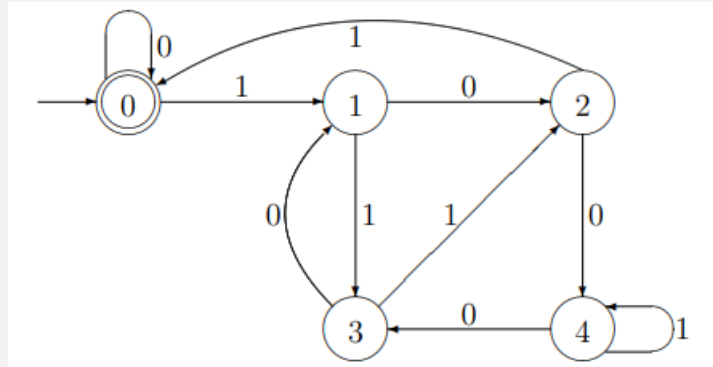


练习 3.2.1: 为下面的语言设计一个 DFA 或 NFA

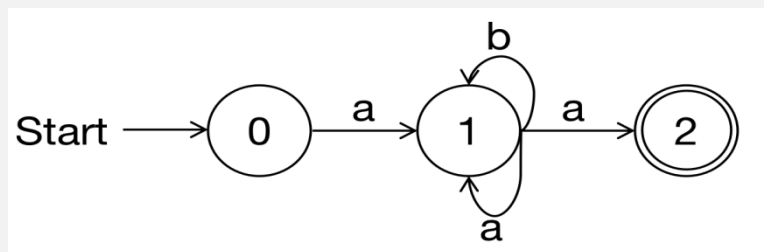
1) 能被 5 整除的二进制数

2) 以 a 开头且以 a 结尾，中间由零个或多个 a 或 b 的实例构成的串

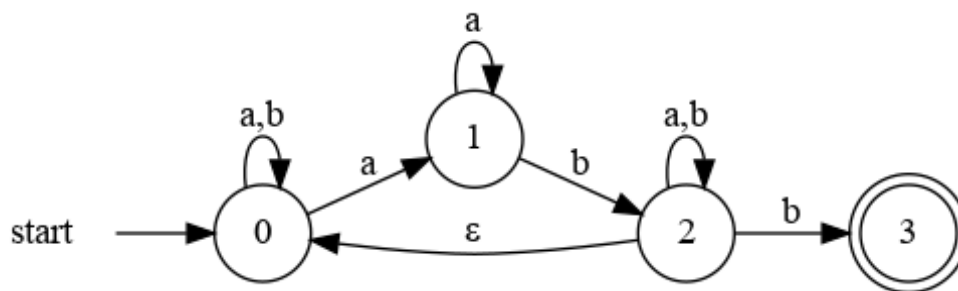
(1) 构造有穷接受器，以模 5 的余数为状态，当前状态为 q_i ，输入为 a，下一时刻状态为 $2 \cdot q_i + a$ ，DFA 如下：



(2)



练习 3.2.2: 模拟下图所示 NFA 处理输入 aabb 的过程



$F = \{3\}$, $S = \epsilon$ -closure($\{0\}$) = $\{0\}$, $c = 'a'$
 $S = \epsilon$ -closure(move($\{0\}$, 'a')) = $\{0, 1\}$, $c = 'a'$
 $S = \epsilon$ -closure(move($\{0, 1\}$, 'a')) = $\{0, 1\}$, $c = 'b'$
 $S = \epsilon$ -closure(move($\{0, 1\}$, 'b')) = $\{0, 2\}$, $c = 'b'$
 $S = \epsilon$ -closure(move($\{0, 2\}$, 'b')) = $\{0, 2, 3\}$, $c = \text{EOF}$
 $S \cap F \neq \text{null}$, return "yes"

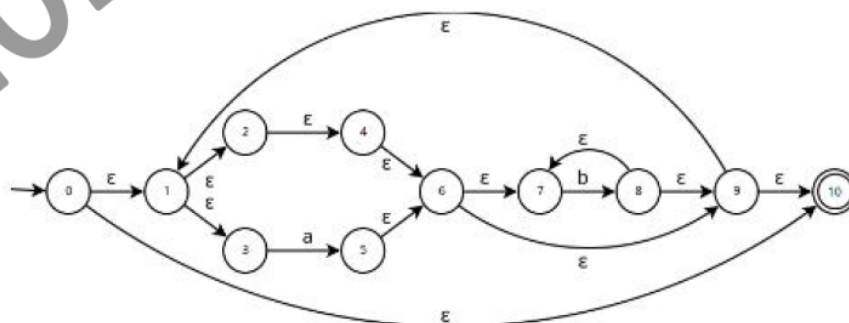
练习 3.2.3: 使用算法 3.23 和 3.20 将下述正则表达式转换为 DFA，并尝试化简该 DFA

1) $((\epsilon \mid a)b^*)^*$

2) $(a \mid b)^*abb(a \mid b)^*$

1)

1) NFA 如下:

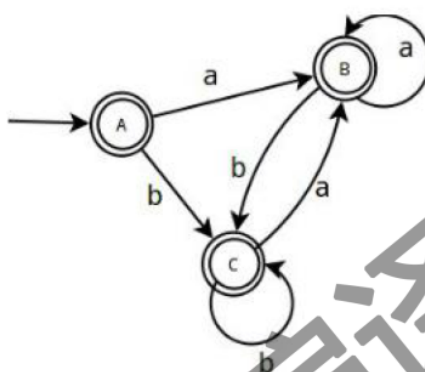


转换表如下:

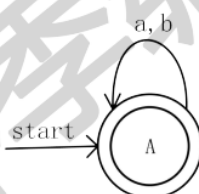
NFA 状态	DFA 状态	输入符号
--------	--------	------

		a	b
{0,1,2,3,4,6,7,9,10}	A	B	C
{1,2,3,4,5,6,7,9,10}	B	B	C
{1,2,3,4,6,7,8,9,10}	C	B	C

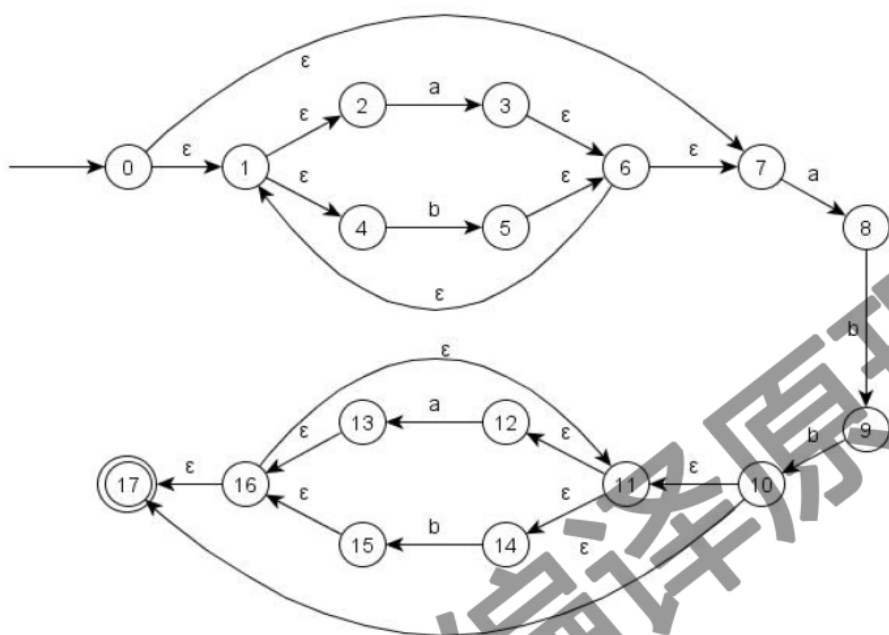
转换后的 DFA 如下:



经过化简, 最终可得化简后 DFA 如下图所示。



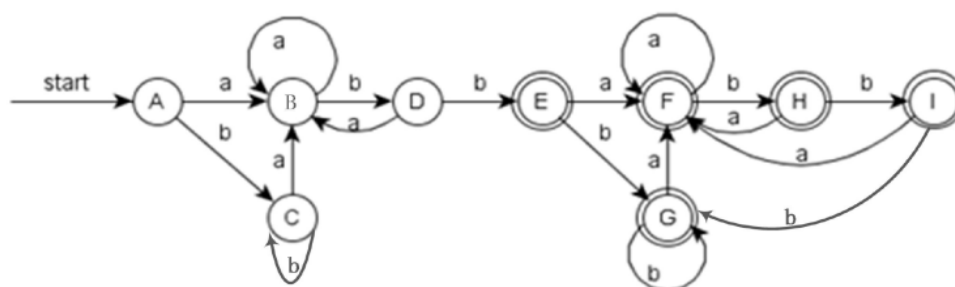
2)



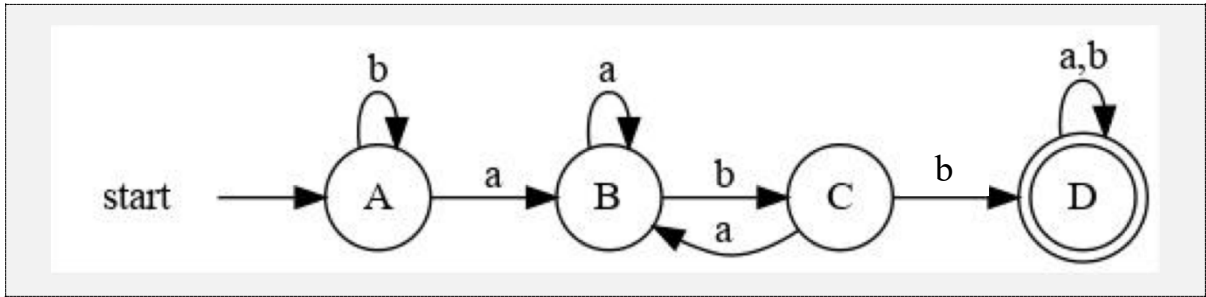
转换表如下:

NFA 状态	DFA 状态	输入符号	
		a	b
{0,1,2,4,7}	A	B	C
{1,2,3,4,6,7,8}	B	B	D
{1,2,4,5,6,7}	C	B	C
{1,2,4,5,6,7,9}	D	B	E
{1,2,4,5,6,7,10,11,12,14,17}	E	F	G
{1,2,3,4,6,7,8,11,12,13,14,16,17}	F	F	H
{1,2,4,5,6,7,11,12,14,15,16,17}	G	F	G
{1,2,4,5,6,7,9,11,12,14,15,16,17}	H	F	I
{1,2,4,5,6,7,10,11,12,14,15,16,17}	I	F	G

DFA 如下:



化简后的 DFA

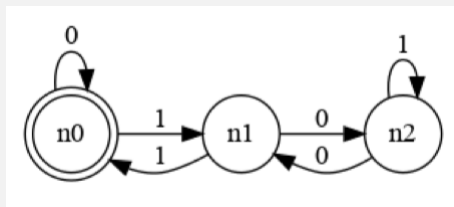


练习 3.2.4*: 所有能被 3 整除的正整数的二进制串能否被正则表达式表示? 如果能, 给出一个正则表达式; 如果不能, 讨论其原因。

$(1(01^*0)^*10^*)^+$

我是从有穷自动机构造出来的。

考虑除以 3 的余数, 我们容易得到下面的 DFA:



n1 到 n1 之间的路径匹配 $(01^*0)^*$ 从而 n0 经过 n1 回到 n0 的路径匹配 $1(01^*0)^*1$
我们要求的串应该非空且以 1 为开头, 从而可以得到参考答案的结果