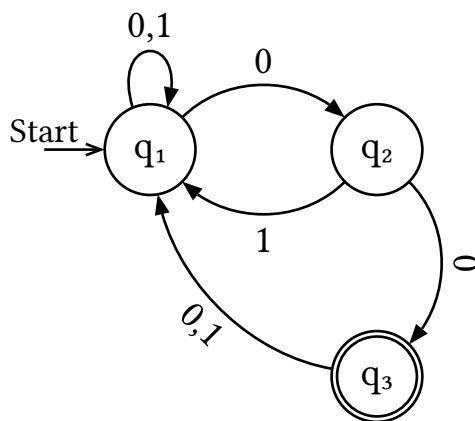


L1.6 - L1.9

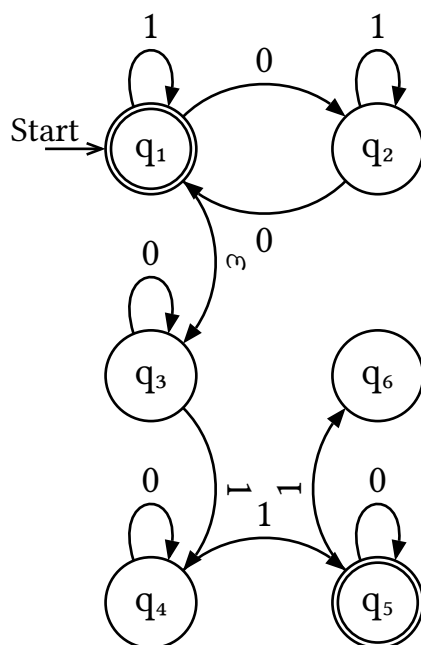
1

构造识别如下语言的 NFA, 所有问题中的字母表都为 $\Sigma = \{0, 1\}$.

- $\{w \mid w \text{ ends with } 00\}$, 3 个状态



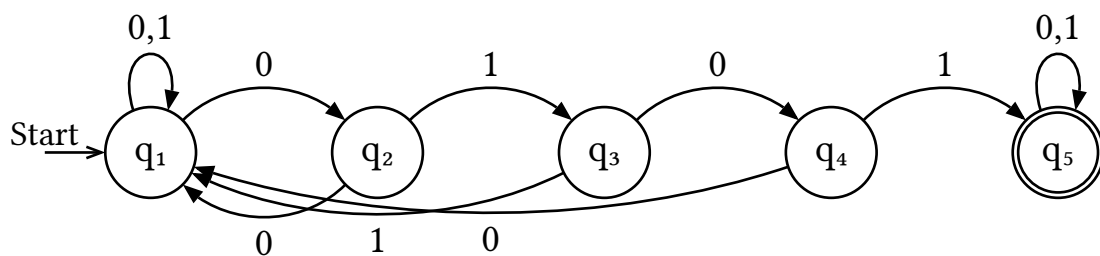
- $\{w \mid w \text{ has even number of 0's} \vee w \text{ has exact two 1's}\}$, 6 个状态



2

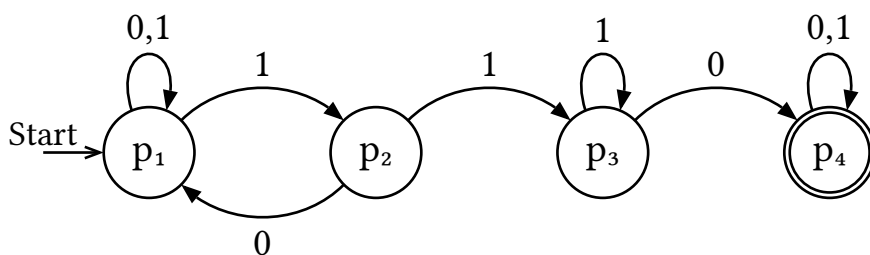
构造识别如下语言的 NFA.

- $A = \{w \mid w \text{ has substring } 0101\}$

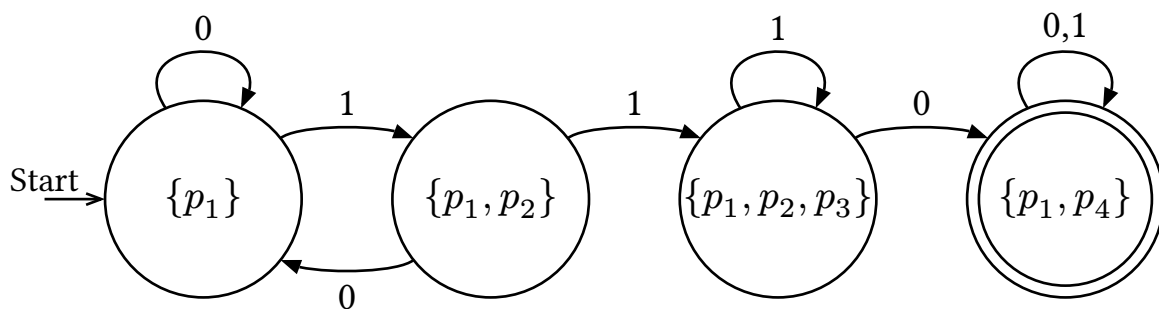


- $B = \{w \mid w \text{ does not have substring } 110\}$

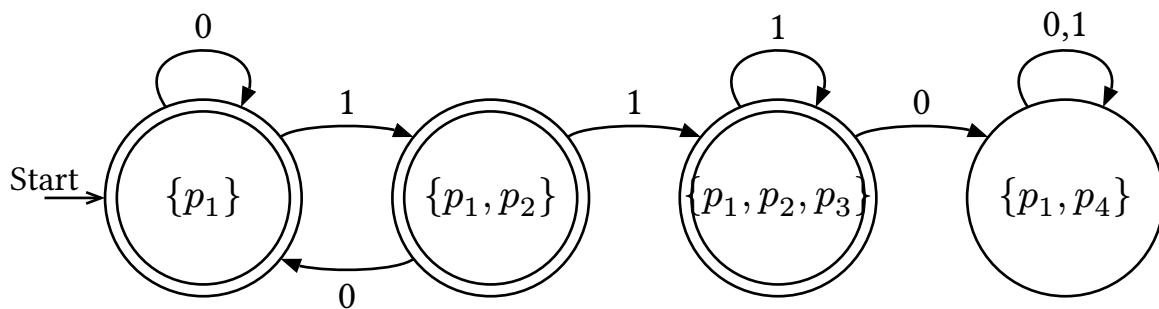
对此, 我们先构造识别 B^c 的 NFA:



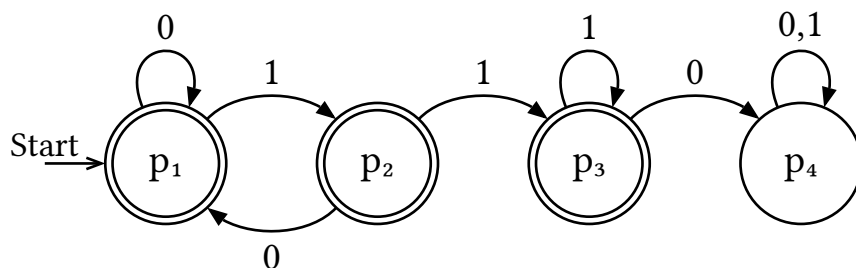
然后通过状态补全法得到识别 B^c 的 DFA:



现在我们通过交换接受状态和非接受状态来得到识别 B 的 DFA:

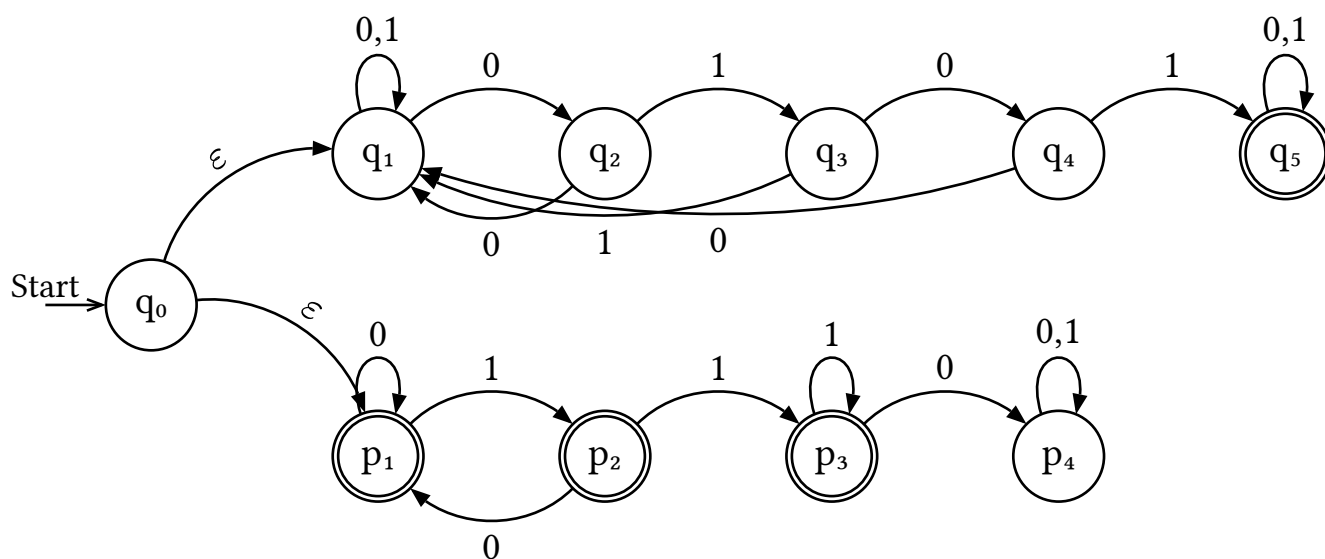


为了方便下一题的符号表达, 这里简化状态符号为 $\{p_1\} \rightarrow p_1$, $\{p_1, p_2\} \rightarrow p_2$, $\{p_1, p_2, p_3\} \rightarrow p_3$, $\{p_1, p_4\} \rightarrow p_4$, 有

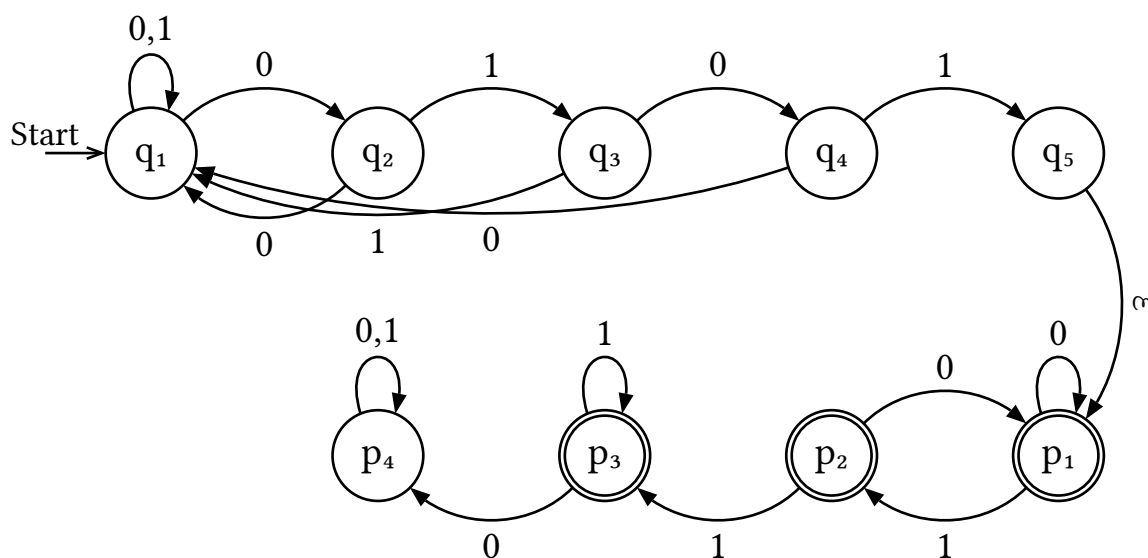


- $A \cup B, A \circ B, B^*$

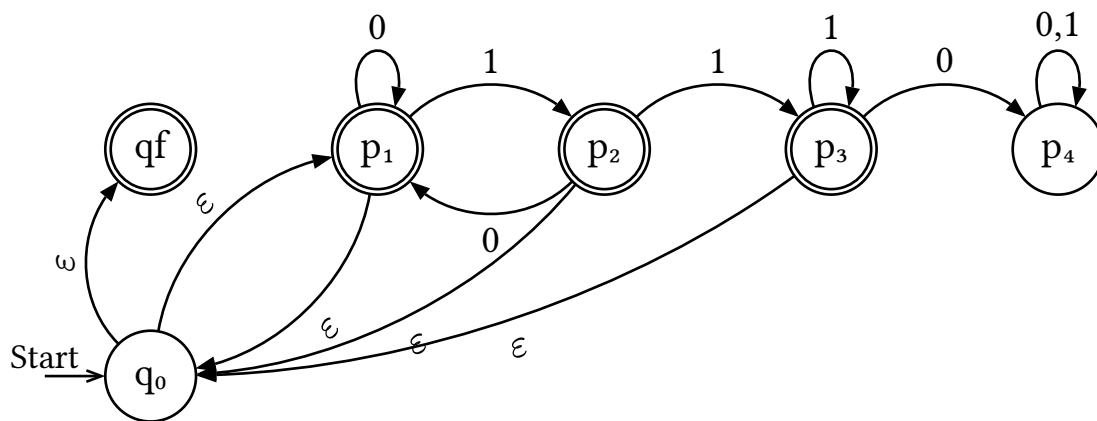
对于 $A \cup B$, 我们可以通过添加一个新的初始状态 q_0 , 和两个 ε 转移, 分别从 q_0 指向 A 和 B 的初始状态来构造 NFA:



对于 $A \circ B$, 我们可以通过将 A 的所有接受状态与 B 的初始状态通过 ε 转移连接起来来构造 NFA:



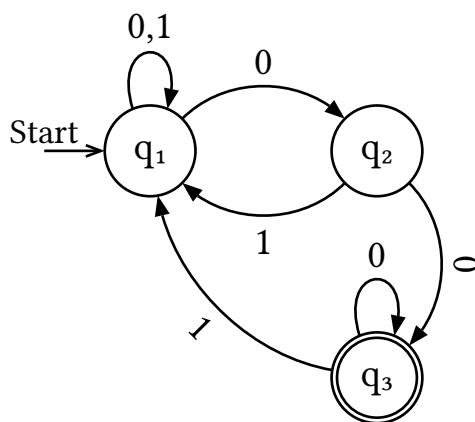
对于 B^* , 我们可以通过添加一个新的初始状态 q_0' 和一个新的接受状态 q_f' . 然后, 添加两个 ε 转移, 一个从 q_0' 指向 B 的初始状态, 另一个从 B 的所有接受状态指向 q_0' . 另外, 添加一个 ε 转移从 q_0' 指向 q_f' , 以允许接受空串来构造 NFA:



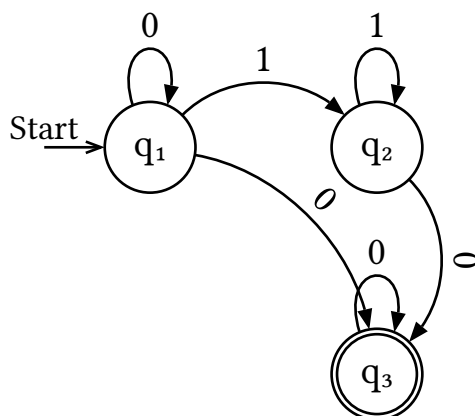
3

给出识别下列语言的 NFA, 字母表均为 $\{0, 1\}$

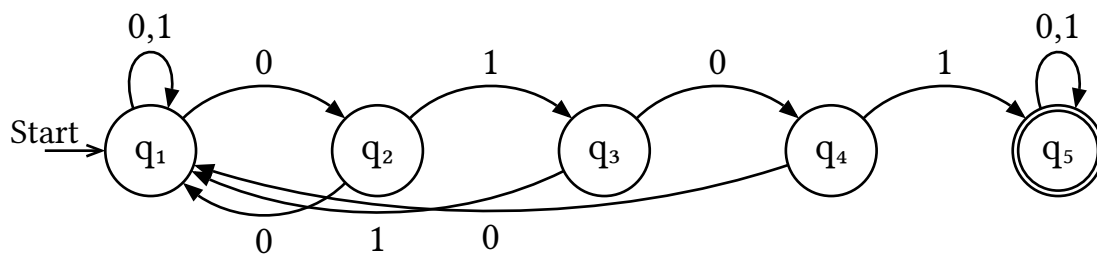
- $\{w \mid w \text{ ends with } 00\}$, 3 个状态



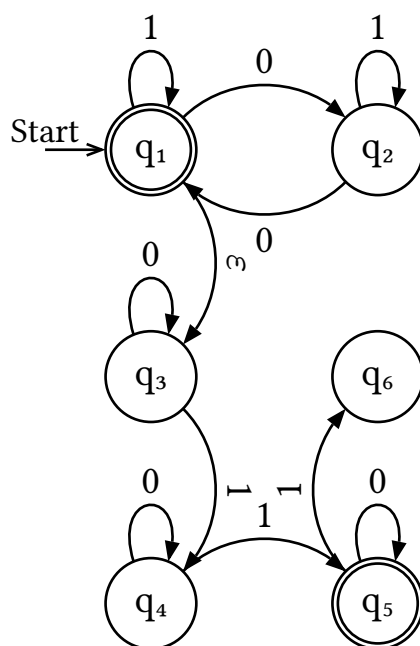
- $0^*1^*0^+$, 3 个状态



- $\{w \mid w \text{ has substring } 0101\}$, 5 个状态



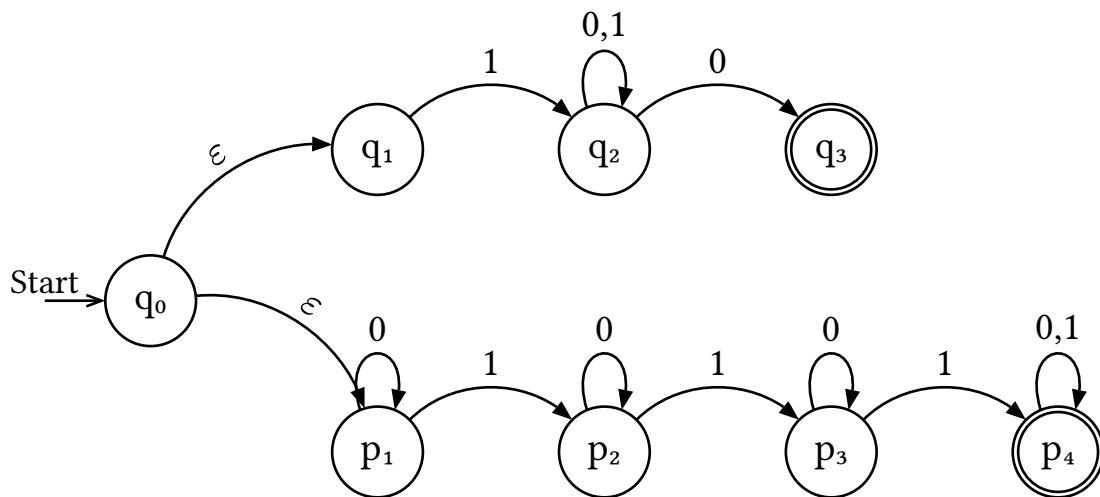
- $\{w \mid w \text{ has even number of 0's or exactly two 1's}\}$, 6 个状态



4

给出识别下列语言的并集的 NFA, 字母表均为 $\{0, 1\}$

- $\{w \mid w \text{ starts with } 1 \text{ and ends with } 0\} \cup \{w \mid w \text{ has at least three 1's}\}$

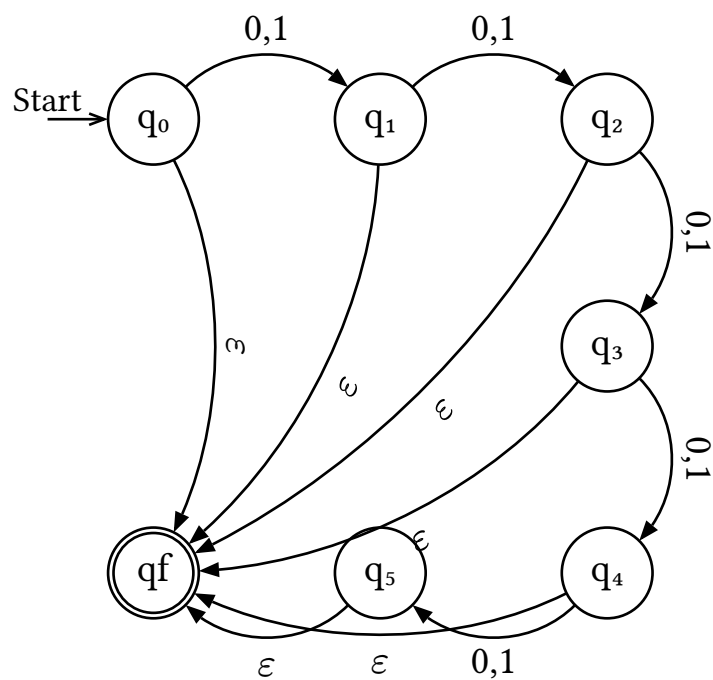


5

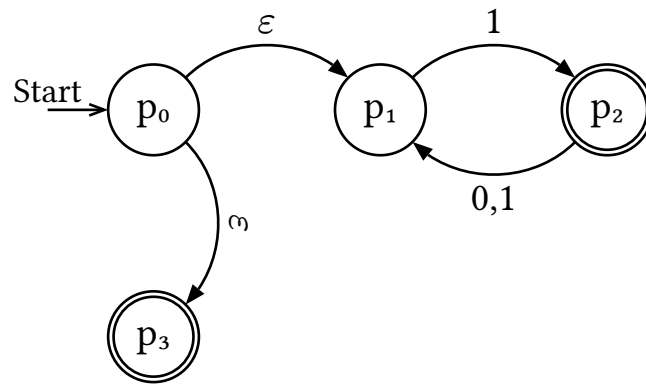
给出识别下列语言的连接的 NFA, 字母表均为 $\{0, 1\}$

- $\{w \mid |w| \leq 5\} \circ \{w \mid w \text{ has 1 on all its odd positions}\}$

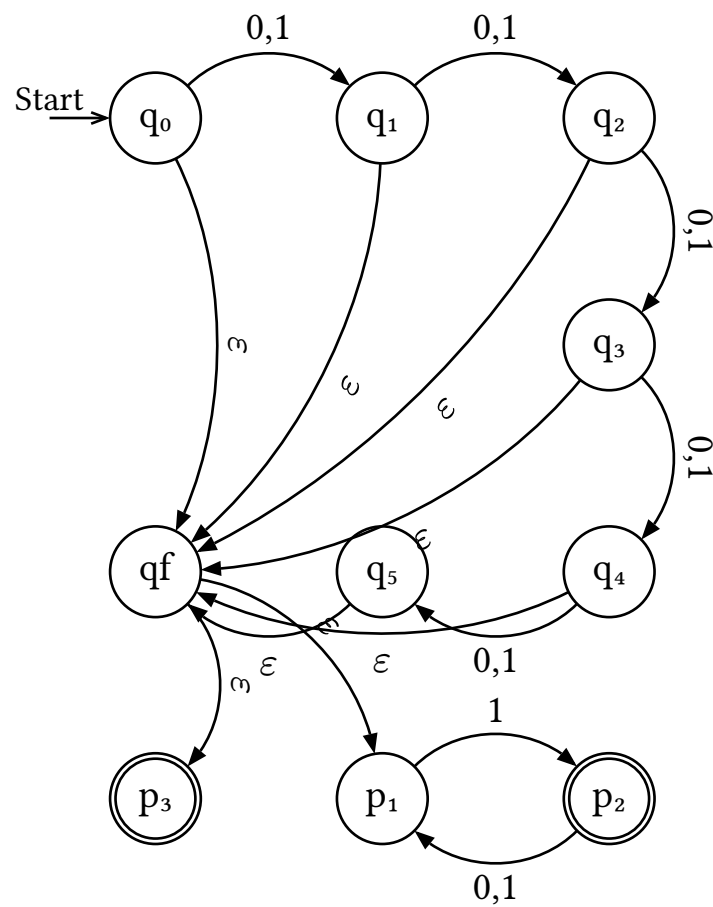
首先, 我们构造识别 $\{w \mid |w| \leq 5\}$ 的 NFA:



然后, 我们构造识别 $\{w \mid w \text{ has 1 on all its odd positions}\}$ 的 NFA:



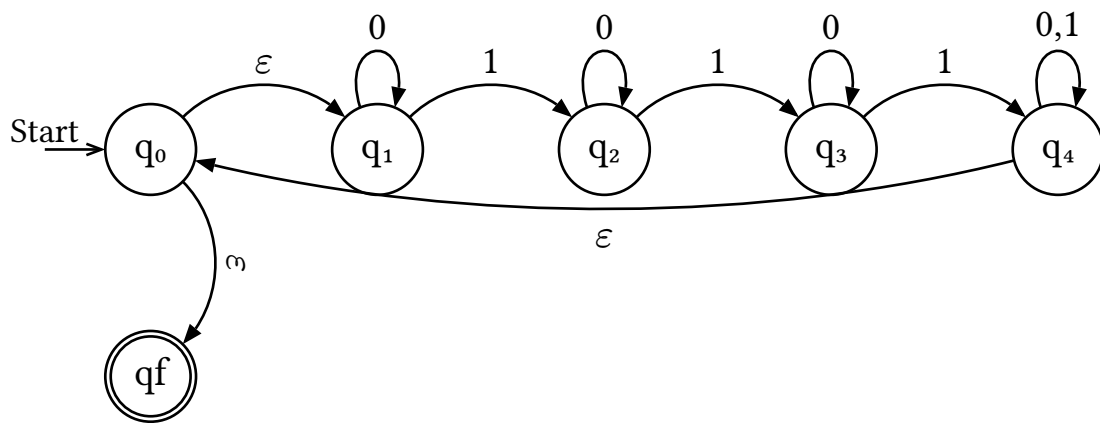
最后, 我们通过将第一个 NFA 的所有接受状态与第二个 NFA 的初始状态通过 ε 转移连接起来来构造 NFA:



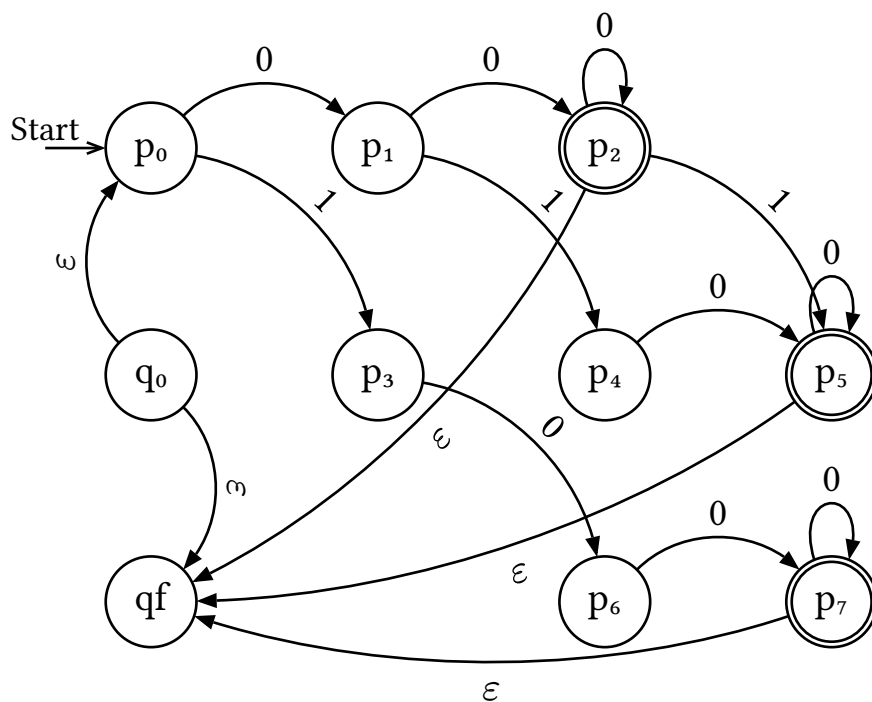
6

给出识别下列语言星号闭包的 NFA, 字母表均为 $\{0, 1\}$

- $\{w \mid w \text{ has at least three 1's}\}$



- $\{w \mid w \text{ has least two 0's and at most one 1}\}$



7

写出表示下列语言的正则表达式

- 字母表 $\{a, b, c\}$ 上包含至少一个 a 和一个 b 的所有字符串的集合

$$(a + b + c)^* a (a + b + c)^* b (a + b + c)^* \\ + (a + b + c)^* b (a + b + c)^* a (a + b + c)^*$$

- 倒数第 10 个符号是 1 的 01 串的集合

$$(0 + 1)^* 1 (0 + 1)^9$$

- 最多只有一对连续 1 的 01 串的集合

$$[(\varepsilon + 1)0]^*[\varepsilon + 1 + 11(0 + 01)^*]$$

- 0 的个数被 5 整除的 01 串的集合

$$(1^*01^*01^*01^*01^*)^*$$

- 不包含子串 101 的 01 串的集合

$$0^*(1^+(00^+ + \varepsilon))^*0^*$$

- 0 的个数被 5 整除且 1 的个数为偶数的 01 串的集合

8

给出下列正则表达式的自然语言描述

- $(1 + \varepsilon)(00^*1)^*0^*$

表示所有以 1 开头 (可以没有), 后跟零个或多个“一个 0 后跟零个或多个 0 再跟一个 1”的重复序列, 最后以零个或多个 0 结尾的字符串集合.

- $(0^*1^*)^*000(0 + 1)^*$

表示所有包含至少三个连续 0 的字符串集合

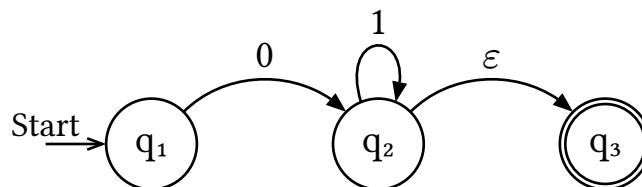
- $(0 + 10)^*1^*$

表示所有由零个或多个“一个 0 或一个 1 后跟一个 0”的重复序列后跟零个或多个 1 组成的字符串集合.

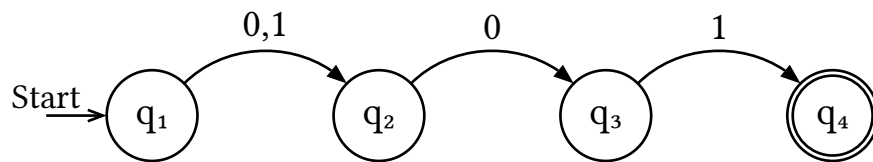
9

把下列正则表达式转化为带 ε 转移的 NFA

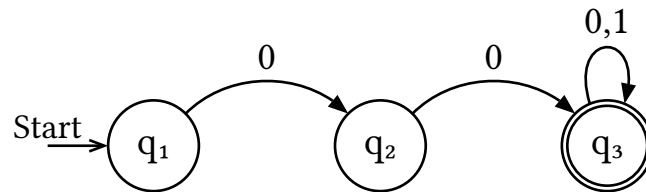
- 01^*



- $(0 + 1)01$

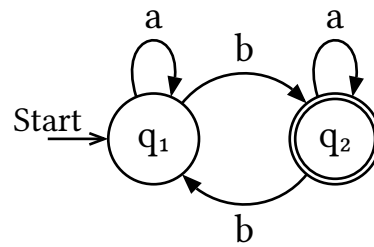


- $00(0 + 1)^*$



10

把以下 DFA 转化为正则表达式



答案: $a^*ba^*(ba^*ba^*)^*$

