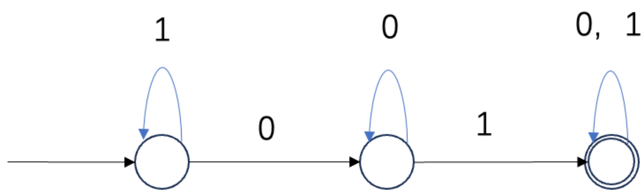
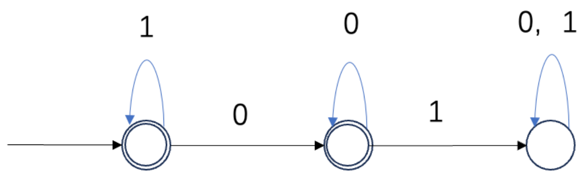
第一次作业

1.c { $\omega|\omega\in\Sigma^*$ ，ω中不含子串 01}

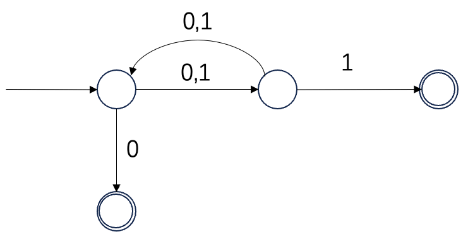
先设计接受子串 01 的 DFA，见下图



再转化为该 DFA 的补



2. c { $\omega|\omega\in\Sigma^*$ ，如果ω以 1 结尾，则它的长度为偶数；如果ω以 0 结尾，则它的长度为奇数}



第 2 次作业

1. 教材 3.1.1 写出表示下列语言的正则表达式
   a) 字母表{a, b, c}上包含至少一个 a 和至少一个 b 的串的集合

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

   b) 倒数第 10 个符号是 1 的 0 和 1 的串的集合

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

   c) 至多只有一对连续 1 的 0 和 1 的串的集合

      $(10+0)^*11(01+0)^*+(0+10)^*(1+\varepsilon)$

3. 教材 3.1.4 给出下列正则表达式语言的自然语言描述：

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

表示不包含相邻的 1 的串的集合

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

表示包含三个连续的 0 的串的集合

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

表示除了在串的末尾，不存在连续的 1 的串的集合

第 3 次作业

第3题：

a) L = {0^n 1^m | n <= m}

假设 L 是正则语言，则存在 p 满足泵引理。 选择串 s = 0^p 1^(p+1) 属于 L，s = xyz 因为 |xy| <= p，则 y 全部由 0 组成，设 y = 0^k, k >= 1 (因为 |y|>0) 那么串 s' = xy^i z = 0^(p+k(i−1)) 1^(p+1) 也应该属于 L，当 i 取值为 3 时，s' = 0^(p+2k) 1^(p+1) 2k >= 2, p+2k > p+1, s' 不属于 L，产生矛盾，因此 L 语言不是正则的。

b) L = {0^n | n 是完全平方数}

假设 L 是正则语言，则存在 p 满足泵引理。 选择串 s = 0^(p^2) 属于 L，s = xyz 因为 |xy| <= p，且 |y| > 0，设 y = 0^k, 0 < k <= p 那么串 s' = xy^2 z = 0^(p^2+k) 也应该属于 L， 但 k <= p < 2p + 1，即 p^2 + k < p^2 + 2p + 1 = (p + 1)^2，p^2 < p^2 + k < (p + 1)^2 不存在这样的完全平方数，s' 不属于 L，产生矛盾，因此 L 语言不是正则的。

第 4 次作业

1. 利用 Myhill-Nerode 定理证明下列语言是否正则语言，如果是正则语言，请构造其 FA、RE 及 RG。

   1) $\{x \mid x=x^R,\ x\in\{0,1\}^+\}$

   不是正则语言。

   设 $m\neq n$，$0^n10^n\in L$，且 $0^m10^n\notin L$，所以 0^n 所在的等价类$[0^n]$和 0^m 所在等价类$[0^m]$是两个不同的等价类，这样的等价类有无穷个，所以语言 L 不是正则语言。

2） {x|x 中 0 的个数不少于 1 的个数，$x\in\{0,1\}^*$ }

不是正则语言。

【1】 构造$\Sigma=\{0,1\}^*$的一个（无穷）划分

设[n]：n 为字符串中 0 的个数减 1 的个数。

对于任意一个字符串 x，x 中 0 的个数减去 1 的个数为唯一的一个整数，这样的整数有无穷个，所以，[n]是Σ的一个无穷划分。

【2】 证明 $x,y\in[n]$，则 xR_Ly

设$\forall z\in\Sigma^*$，k 为 z 中 0 的个数减 1 的个数，则 xz、yz 中 0 的个数减 1 的个数都等于 n+k。显然，如果 $n+k\geqslant0$，则 xz、yz 都属于 L，否则都不属于 L，∴有 xR_Ly。

【3】 证明$\forall x\in[n_1]$，$\forall y\in[n_2]$，$n_1>n_2$，则 xR_Ly 恒不成立。

对于$\forall x\in[n_1]$，$\forall y\in[n_2]$，$n_1>n_2$，找到 $z\in[k]$，$-n_1<k<-n_2$，则 $xy\in L$，$xz\notin L$，

∴ xR_Ly 不成立。

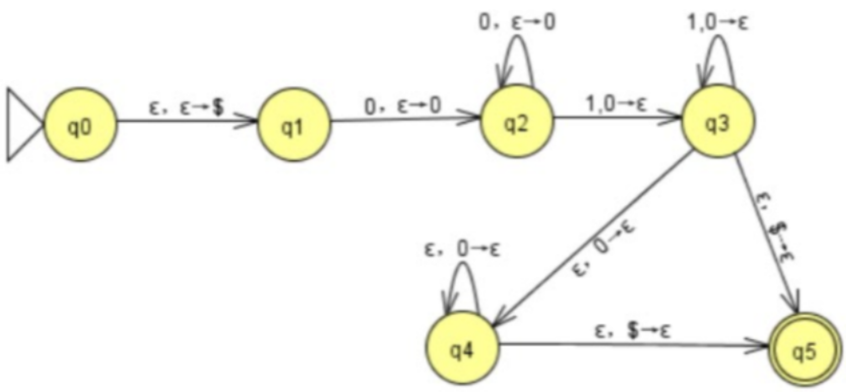
由上述证明可知，由 R_L 给出的等价划分是无穷的，因此 L 不是正则语言。

第 5 次作业

对于下列语言，分别构造接受它们的 PDA：

1） $\{0^n1^m|n\geqslant m\geqslant1\}$

（1）方法一：根据语言特点直接构造 PDA



方法二：先将语言转成 CFG，再根据 CFG 构造 PDA

该语言文法为： **$S \rightarrow 0S1 \mid 0S \mid 01$**