习题 3.1 写出下列语言的一个正则表达式：

(1) $\{a, b, c\}$上包含至少一个 a 和至少一个 c 的串的集合。

(2) $\{0, 1\}$上任何 00 子串都出现在任何 11 子串前边的串的集合。

(3) 不包含 101 子串的 0-1 串的集合。

习题 3.2 用自然语言描述下列 RE 的语言：

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

(2) $0^*1(1+0^*1)^*$ 至少1个1、且1之间可有任数量0

(3) $(0+11^*0)^*11^*$ 至少1个1结尾.

习题 3.3 分别将习题 2.6 和习题 2.7 的 NFA 转换为 RE。

习题 3.4 用状态消除技术将下列 DFA 转换为 RE，要求也写出中间结果 g-NFA：

(1) DFA $(\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{(q_0, 0, q_1), (q_0, 1, q_2), (q_1, 0, q_0), (q_1, 1, q_2), (q_2, 0, q_1), (q_2, 1, q_0)\}, q_0, \{q_2\})$

(2) DFA：

0 1

3.1 (2) 由题意，要么11没出现，要么11出现后、00不能出现在它后面

可写出 不包含11的串为 $(0+10)^*$

不包含00的串为 $(1+01)^*(\varepsilon+0)$

∴ 可写为 $(0+10)^*\{\varepsilon+[11(1+01)^*(\varepsilon+0)]\}$

3.2 (2) 至少包含一个1，且1之间可以有任意数量0的字符串

(3) 由若干1结尾，且至少有1个1的字符串

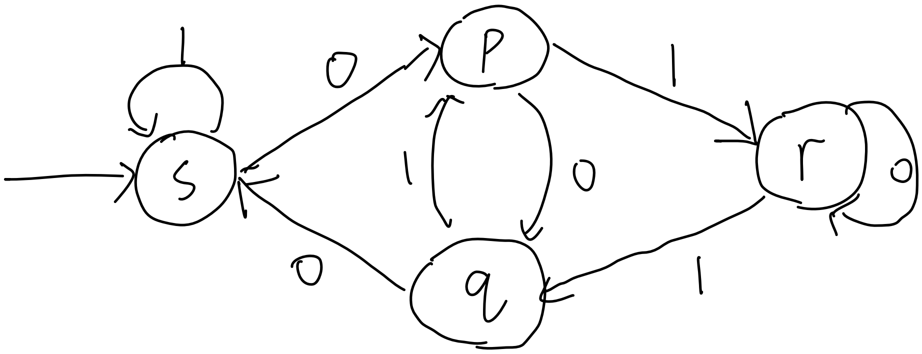
习题 3.4 用状态消除技术将下列 DFA 转换为 RE，要求也写出中间结果 g-NFA：

(1) DFA $(\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \{(q_0, 0, q_1), (q_0, 1, q_2), (q_1, 0, q_0), (q_1, 1, q_2), (q_2, 0, q_1), (q_2, 1, q_0)\}, q_0, \{q_2\})$

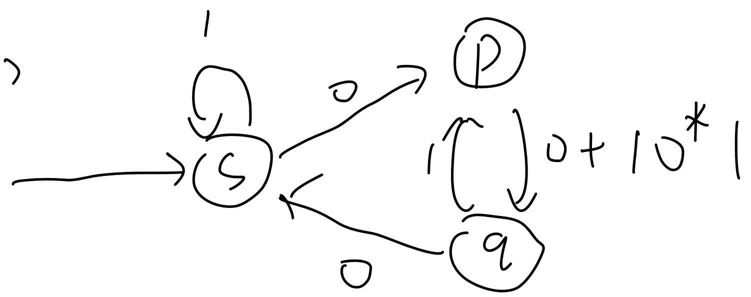
(2) DFA：

	0	1
$\rightarrow{}^*s$	p	s
q	s	p
r	r	q
p	q	r

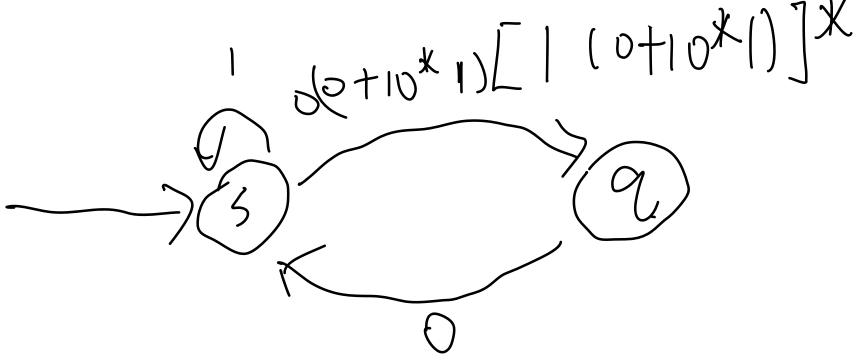
3.4 (2)



先消除 r，



再除 P，



所以最后可得，正则表达式为

$$1^*\{0(0+10^*1)[1(0+10^*1)]^*0\,1^*\}^*$$

习题 3.7 证明下列语言都不是正则语言：

(1) $\{0^n1^m \mid n \leqslant m\}$

(2) $\{0^n \mid n$ 是 2 的幂$\}$

(3) 有 0 和 1 构成的 $w\hat{w}$ 形式的串的集合，其中 $\hat{w}$ 是对 w 取反结果，即若 $w = 001$ 那么 $\hat{w} = 110$，因此 001110 是该语言的成员。

习题 3.8 如果 L 是一种语言，a 是一个符号，则商 L/a 是所有满足 $wa \in L$ 条件的串 w 的集合。例如，对于 $L = \{aba, a, aa, baa\}$，$L/a = \{\varepsilon, a, ab, ba\}$。证明：如果 L 是正则的，那么 L/a 也是。提示：从 L 的 DFA 出发，考虑接受状态集。

习题 3.9 给出算法区分两种正则语言 L 和 M 是否至少有一个公共串。

习题 3.10 对下列 DFA 画出可区分性表并给出最小化结果。

	0	1
$\rightarrow A$	B	A
B	A	C
C	D	B
$*D$	D	A
E	D	F
F	G	E

3.7 (3) 令 $w = 0^p$，其中 $p > 0$，则 $\hat{w} = 1^p$

$\therefore$ 串 $s = 0^p1^p$

根据泵引理，不妨设 $|xy| \leq p$，则 xy 还在 0^p 中，

设 $xy = 0^m$，$m \leq p$

$\because |y| > 0$，$\therefore y$ 至少包含一个 0

不妨设 $y = 0^q$，$x = 0^{m-q}$

当 $i-1 > \frac{p-m}{q}$ 时，

此时 $xy^i = 0^{m-q}\,0^{iq} = 0^{m+(i-1)q}$

而 $m+(i-1)q > m+p-m > p$，此时新串中 0 的数量不止 p

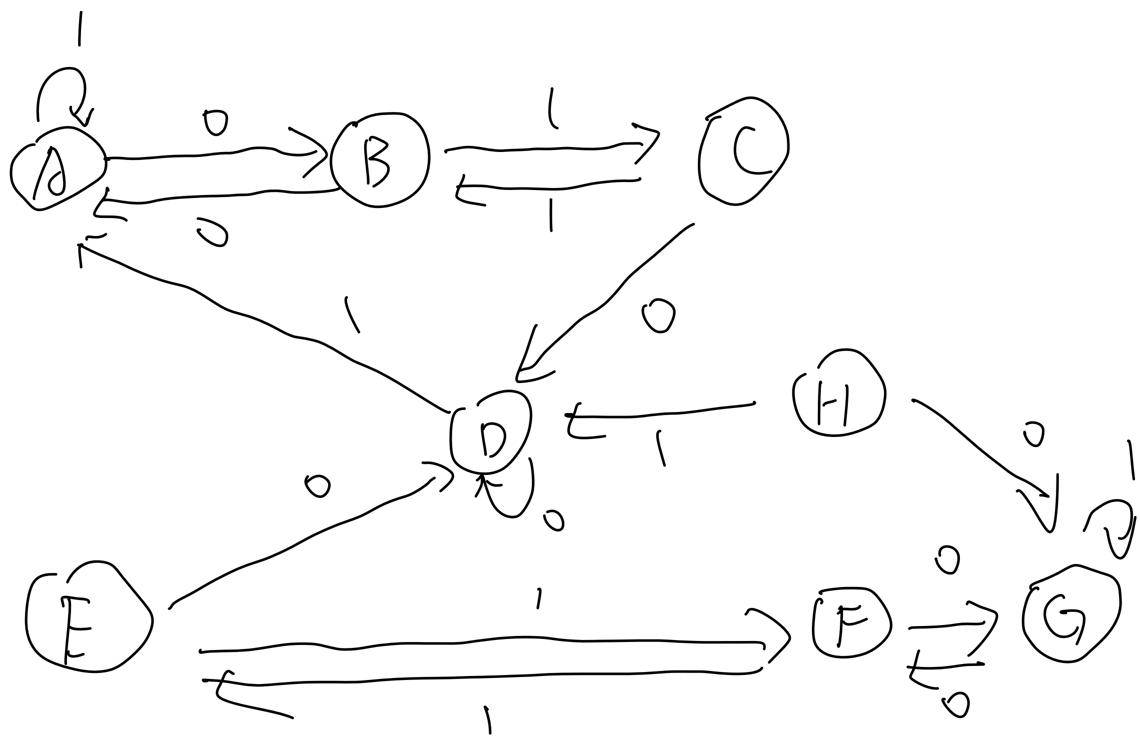
$xy^iz \notin L$

$\therefore L$ 不是正则语言

习题 3.10 对下列 DFA 画出可区分性表并给出最小化结果。

	0	1
→A	B	A
B	A	C
C	D	B
*D	D	A
E	D	F
F	G	E
G	F	G
H	G	D

3.10



	A	B	C	D	E	F	G
B	X						
C	X	X	X				
D	X	X	X				
E	X	X		X			
F	X		X	X	X		
G		X	X	X	X	X	
H	X	X	X	X	X	X	X

∴ 可划分成 {A,G}、{B,F}，{C,E}，{D}，{H}

	0	1
→{A,G}	{B,F}	{A,G}
{B,F}	{A,G}	{C,E}
{C,E}	{D}	{B,F}
*{D}	{D}	{A,G}
{H}	{A,G}	{D}

习题 3.11 判断习题 3.4(2)中的 DFA 是否最小，若是给出理由，若不是则将其最小化。

习题 3.12 判断习题 3.6 和习题 3.7 中所做的 DFA 是否最小，若是说明判断依据

	0	1
→*s	p	s
q	s	p
p	q	r
r	r	q

q	X		
p	X	X°	
r	X	X°	X
	s	q	p

则所有状态都可区分

∴ DFA已最小