

1.

(a)根据题意其正则表达式为

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

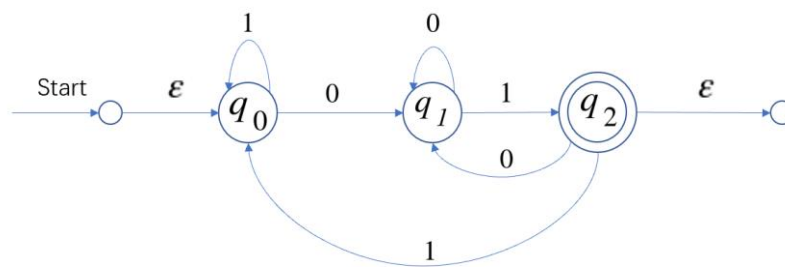
(b)根据题意其正则表达式为

$$(110+10+0)(0+1)^*(0+01+011)+(\varepsilon+1+11)(\varepsilon+0+01+011)$$

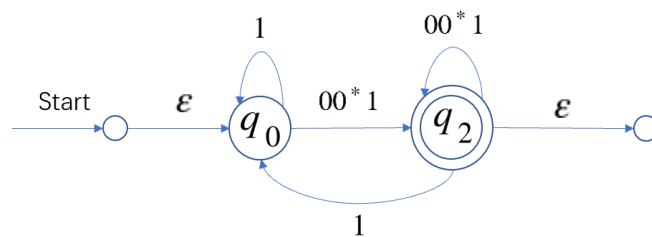
2.

根据题意可得到如下过程

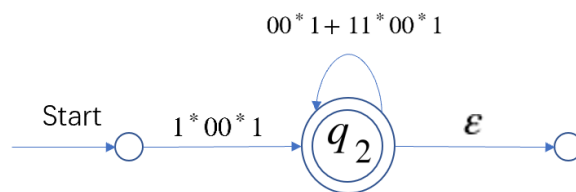
①



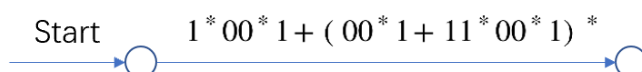
②



③



④



故此DFA所构造法造出等价的正则表达式为  $1^*00^*1 + (00^*1 + 11^*00^*1)^*$

3.

证明：假设 $L$ 是正则的

那么一定存在正整数 $N$ ，对满足 $\omega \in L$  ( $|\omega| \geq N$ ) 泵引理

从 $L$ 中取 $\omega = a^C b^N c^{N-C}$ ，显然 $\omega \in L$ ，且 $|\omega| = 2N > N$

将 $\omega$ 分为 $\omega = xyz$ ，且 $|xy| \leq N$ 和 $y \neq \varepsilon$

①当 $C=0$ 时， $y = b^m$  ( $m > 0$ )

那么 $xz = b^{N-m} c^N$ ，此时 $N-m < N$ ， $\therefore xz \notin L$

②当 $C=N$ 时， $y = a^m$  ( $m > 0$ )

那么 $xy^2z = a^{N+m} b^N$ ，此时 $N+m > N$ ， $\therefore xy^2z \notin L$

③当 $0 < C < N$ 时，

i)若 $y = b^m$  ( $m > 0$ )，此时同①，取 $xz = a^C b^{N-m} c^{N-C}$ ，此时 $N-C-m < N-C$ ， $\therefore xz \notin L$

ii)若 $y = a^t b^s$  ( $0 < t < C, s > 0$ )，取 $xy^2z = a^C b^s a^t b^N c^{N-C}$ ，此时显然 $xy^2z \notin L$

所以假设不成立， $L$ 不是正则的