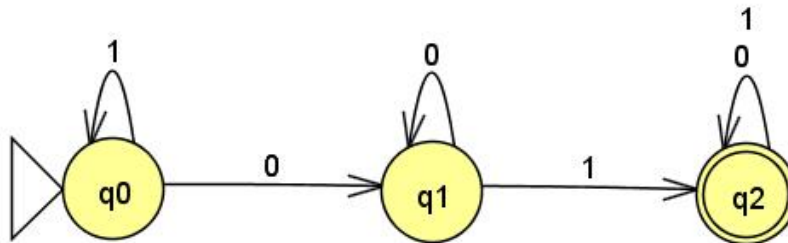


形式语言与自动机 第一次作业  
2152118 史君宝

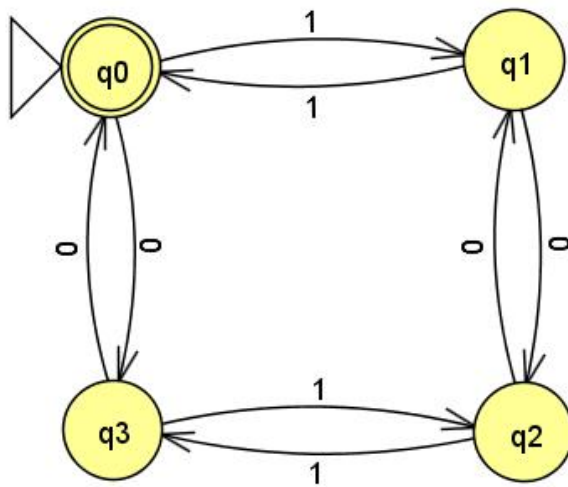
例 2-5

(1) 2.1 的 DFA



	0	1
->q0	q1	q0
q1	q1	q2
*q2	q2	q2

(2) 2.4 的 DFA

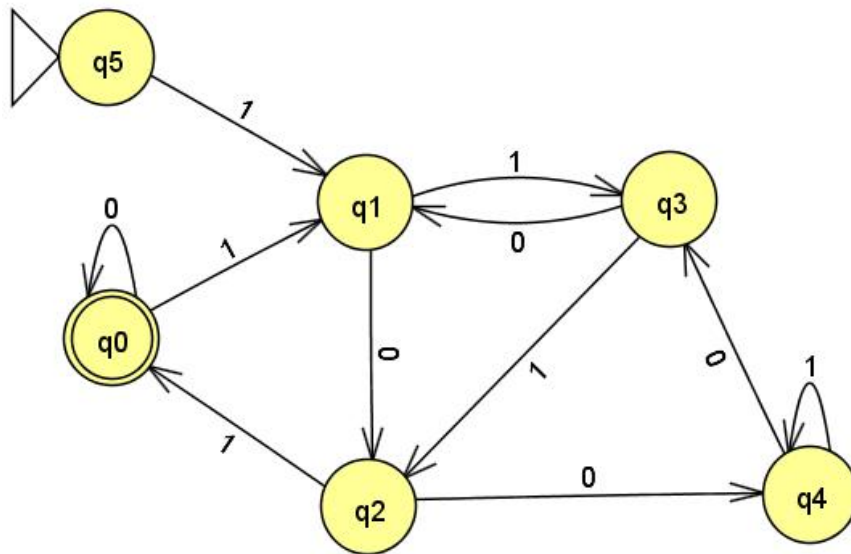


	0	1
* ->q0	q3	q1
q1	q2	q0
q2	q1	q3
q3	q0	q2

## 2.2.6

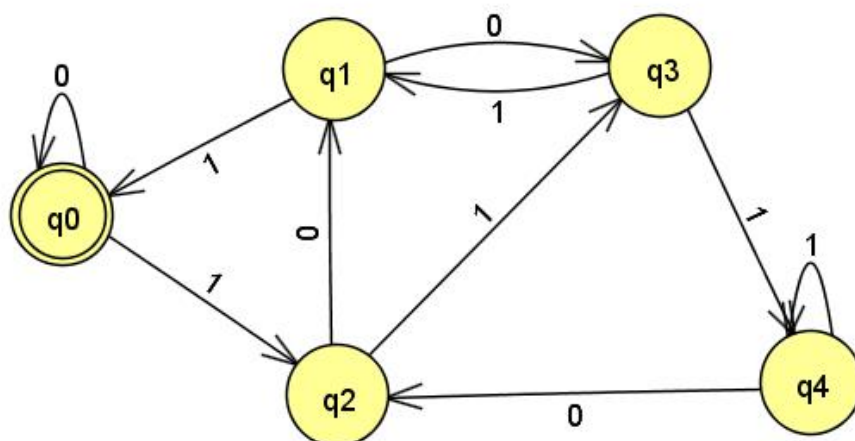
(1)

以五的倍数为设计思路，就可以设计出下面的



	0	1
*q0	q0	q1
q1	q2	q3
q2	q4	q0
q3	q1	q2
q4	q3	q4
->q5	空集	q1

(2)



将上面的图倒置就可以了。

## 2.2.9

(1) 由题目可知，我们使用字母表中的字母的时候，有  $(q_0, a) = (q_f, a)$

当我们使用  $w$  这个串时，假设  $w$  可以分为  $w=ax$

由  $(q_0, a) = (q_f, a)$ ，那么就可以转化为  $(q_0, x) = (q_f, x)$

使用数学归纳法可知，不断利用上面的过程，可证明  $(q_0, w) = (q_f, w)$

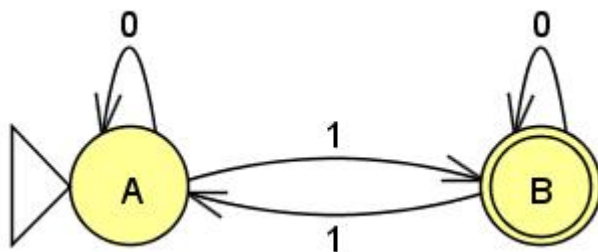
(2) 由上可知，已经证明了  $(q_0, w) = (q_f, w)$

而  $x$  是  $L(A)$  上面的串，可知  $(q_0, x) = q_f$  即我们单独使用  $x$  就可以实现从起始状态  $q_0$  到达终点状态  $q_f$ ，对于字符串  $x^k$  来说，由于  $(q_0, w) = (q_f, w)$ ，可以有

$(q_0, x^k) = (q_f, x^{k-1})$ ，这样始终能够到达终止状态  $q_f$ ，所以得证上面的自动机能够识别  $x^k$  的字符串语言。

### 2.2.10

可知将状态表转换到下面的形式



我们由上面的状态转移图可以知道，有两个状态，分别是 A 和 B

在整个过程中，输入 0 状态不变，从 A 到 A，从 B 到 B。

输入 1，状态发生转变，从 A 到 B，从 B 到 A。

当串的长度为 0 的时候， $|w|=0$ ，不能够识别。

当串的长度为 1 的时候， $|w|=1$ ，只有当为 1 的串时才可以识别。

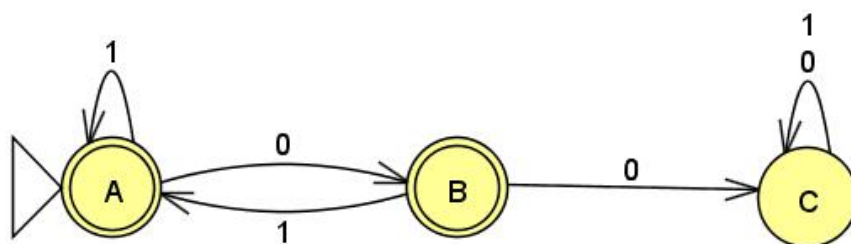
现在我们增加串的长度， $w=aa$ ；当第一个  $a$  是 1 的时候，后面的  $a$  为 0，才可以。

当第一个  $a$  是 0 的时候，后面的  $a$  为 1，才可以。

当原来的串中已经有了奇数个 1 的时候，只能加 0，或者再来偶数个 1。可知上面的自动机是能够识别含有奇数个 1 的子串的。

对于起始状态是 A，终止状态是 B，我们可以知道，上述 DFA 能够识别所有串中含有奇数个 1 的串。

### 2.2.11

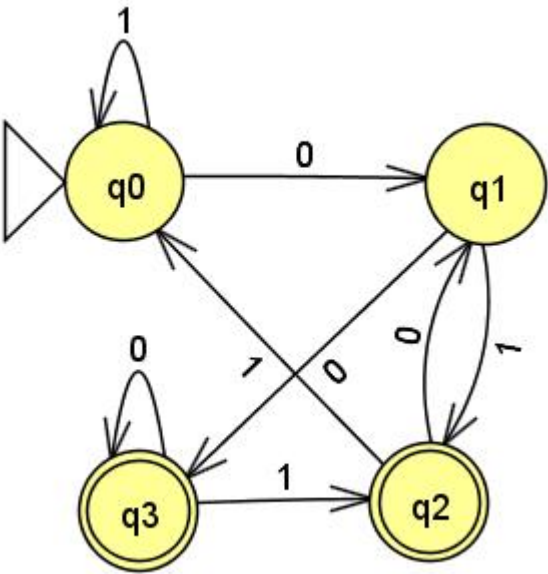


我们由上面的状态转移图可以知道，有三个状态，分别是 A, B 和 C  
 当串的长度为 0 的时候， $|w|=0$ ，能够识别。  
 当串的长度为 1 的时候， $|w|=1$ ，当为 0 或者 1 的串时都可以识别。  
 现在我们增加串的长度， $w=aa$ ；当第一个 a 是 1 的时候，后面 a 为 0 或 1 都行。  
 当第一个 a 是 0 的时候，后面的 a 为 1，才可以。  
 当原来的串的末尾已经有了 1 个 0 的时候，只能加 1 或者是空串，不能是 0，而只要不出现两个连续的 0，1 就可以任意出现。  
 所以我们知道上述自动机能够识别所有不连续出现两个 0 的串。

2. 3. 3

将题目所给的 NFA 转换为下面的表

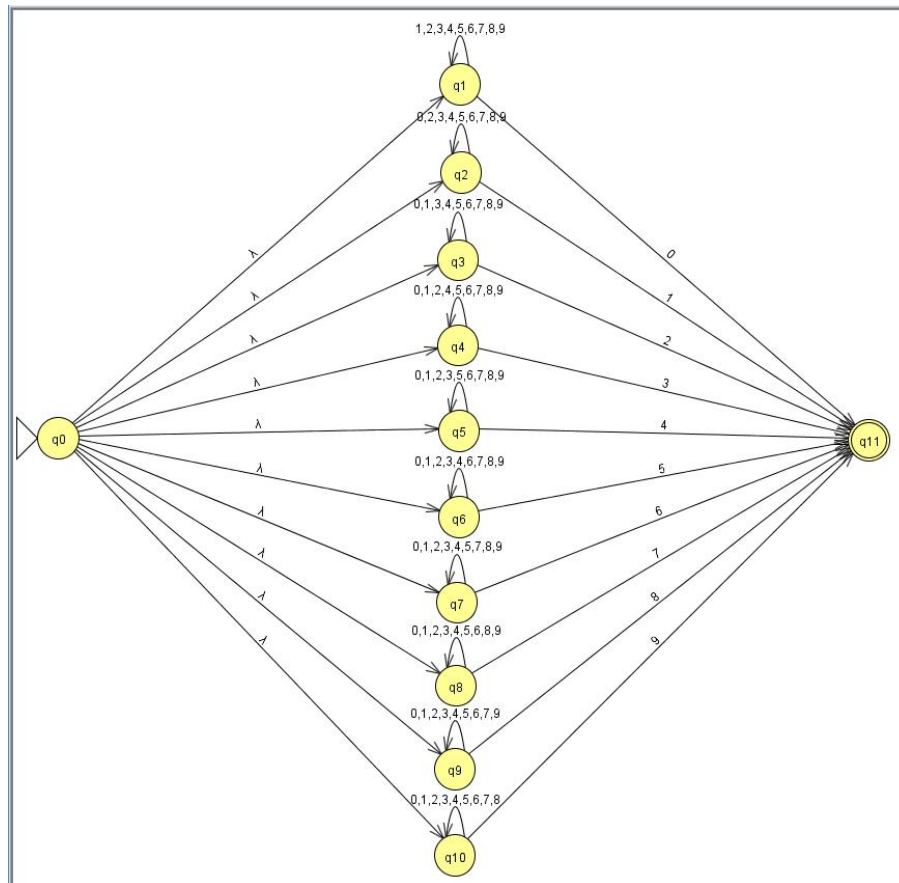
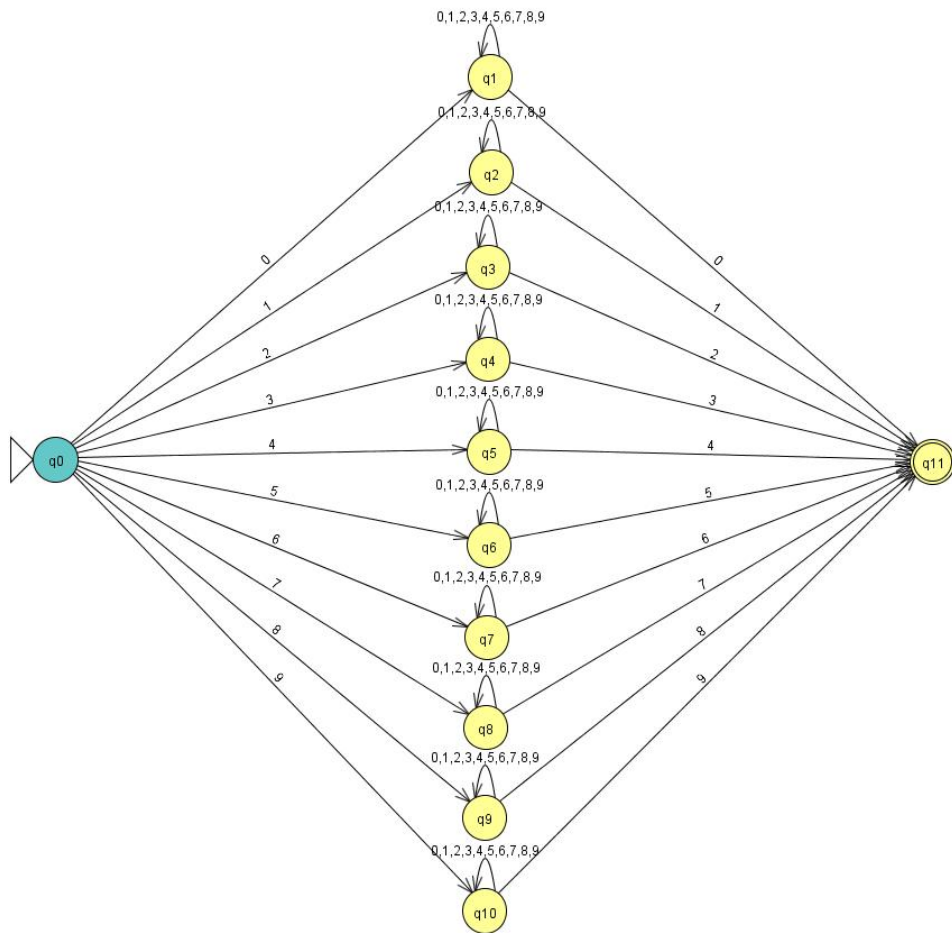
		0	1
q0	{p}	{p, q}	{p}
q1	{p, q}	{p, q, r, s}	{p, t}
q2	{p, t}	{p, q}	{p}
q3	{p, q, r, s}	{p, q, r, s}	{p, t}

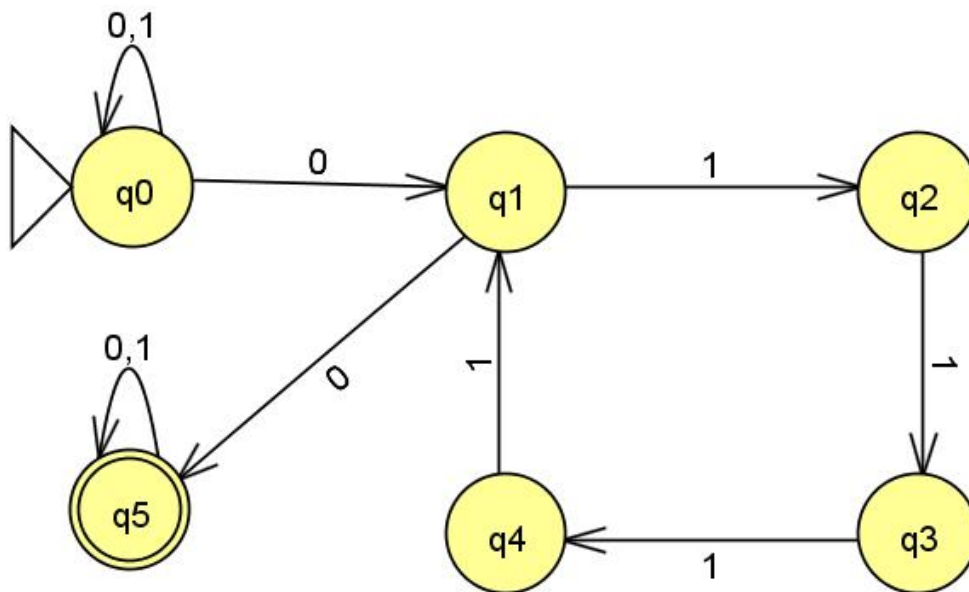


非形式化描述： 是以 00 或者 01 结尾的串的集合。

2. 3. 4

- (a) NFA 图像如下面所示。
- (b) NFA 图像如下面所示。
- (c) NFA 图像如下面所示。





### 2.3.7

我们在这里采用数学归纳法来证明

首先当串的长度为 0 的时候，不满足  $1 \leq i \leq n$ ，所以是成立的。

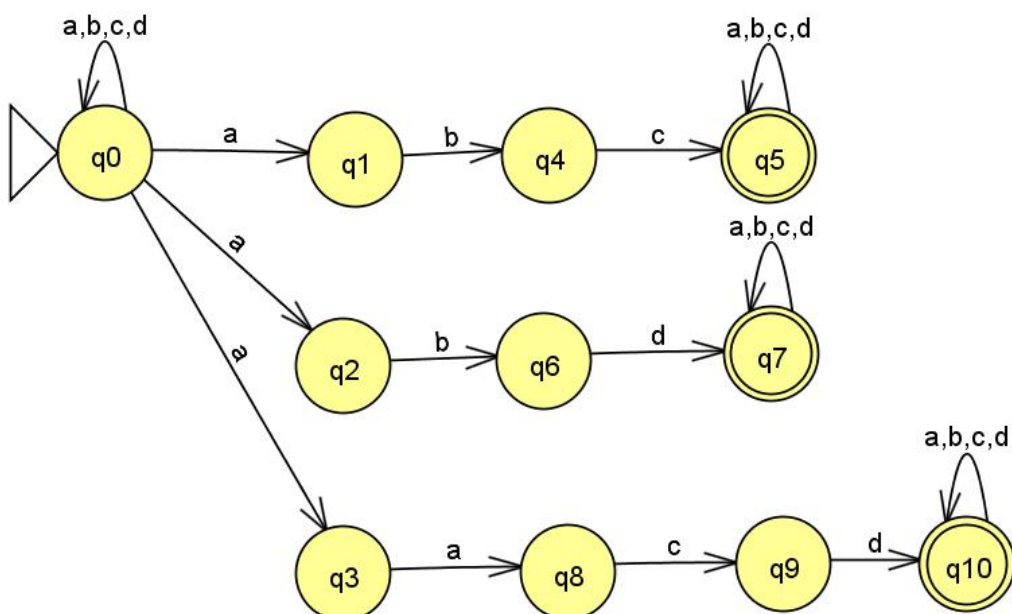
当串的长度是 1 的时候，那么想要到达  $q_1$  的状态，串只能是 1，也是满足的。

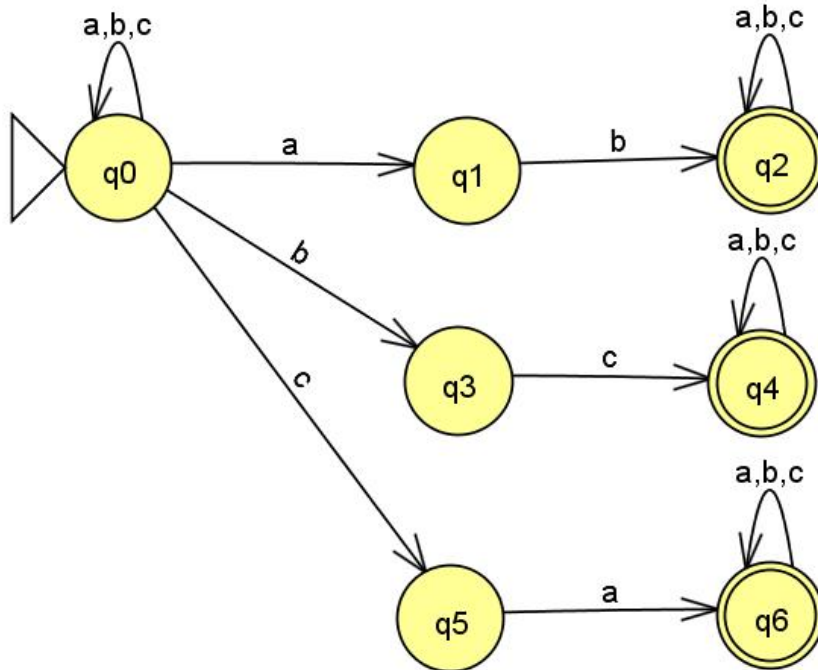
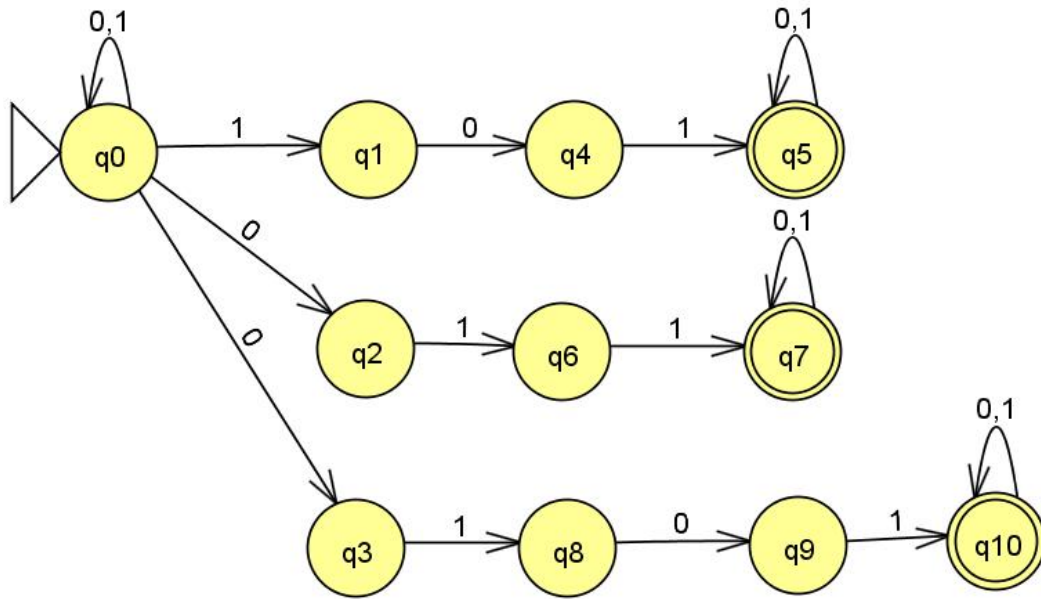
对于任意的串的长度假如说是  $|w|=x$ ；它对任意的  $i$  都有倒数第  $i$  个字母为 1；

当对于串的长度增加时，变成  $|w|=x+1$ ；这时候我们只要在上面的串后面加一个字母就可以了，对应的原来的倒数第  $i$  个字符就变成了倒数第  $i+1$  个字符了，上述结论依然成立。

由数学归纳法可知，是成立的。

### 2.4.1



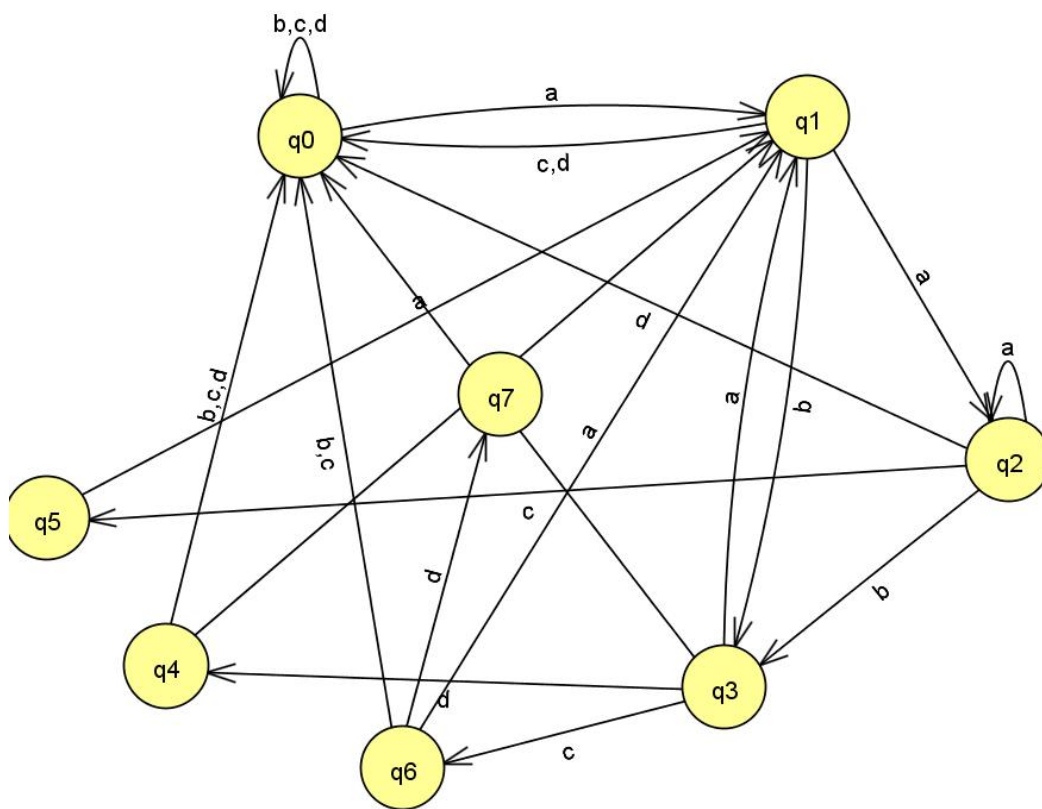


2. 4. 2

	a	b	c	d
{q0}	{q0, q1, q2, q3}	{q0}	{q0}	{q0}
{q0, q1, q2, q3}	{q0, q1, q2, q3, q8}	{q0, q4, q6}	{q0}	{q0}
{q0, q1, q2, q3, q8}	{q0, q1, q2, q3, q8}	{q0, q4, q6}	{q0, q9}	{q0}



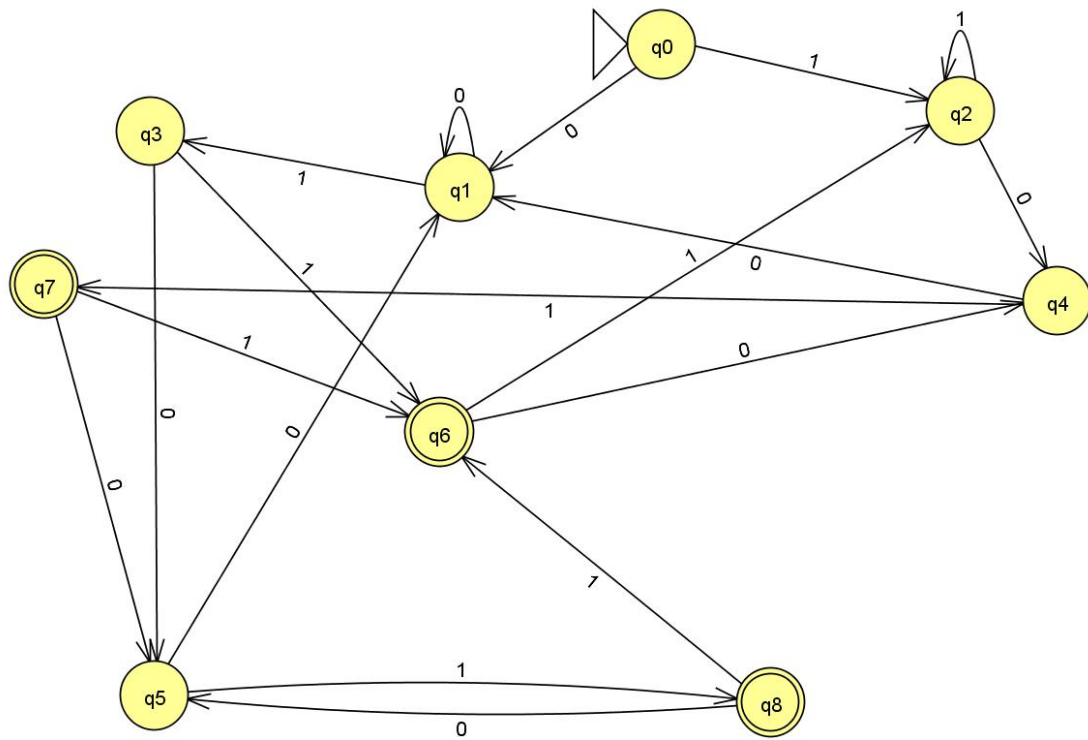
$\{q_0, q_4, q_6\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_5\}$	$\{q_0, q_7\}$
$\{q_0, q_5\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_5\}$	$\{q_0, q_5\}$	$\{q_0, q_5\}$	$\{q_0, q_5\}$
$\{q_0, q_7\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_7\}$	$\{q_0, q_7\}$	$\{q_0, q_7\}$	$\{q_0, q_7\}$
$\{q_0, q_9\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3\}$	$\{q_0\}$	$\{q_0\}$	$\{q_0, q_{10}\}$
$\{q_0, q_{10}\}$	$\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_{10}\}$	$\{q_0, q_{10}\}$	$\{q_0, q_{10}\}$	$\{q_0, q_{10}\}$



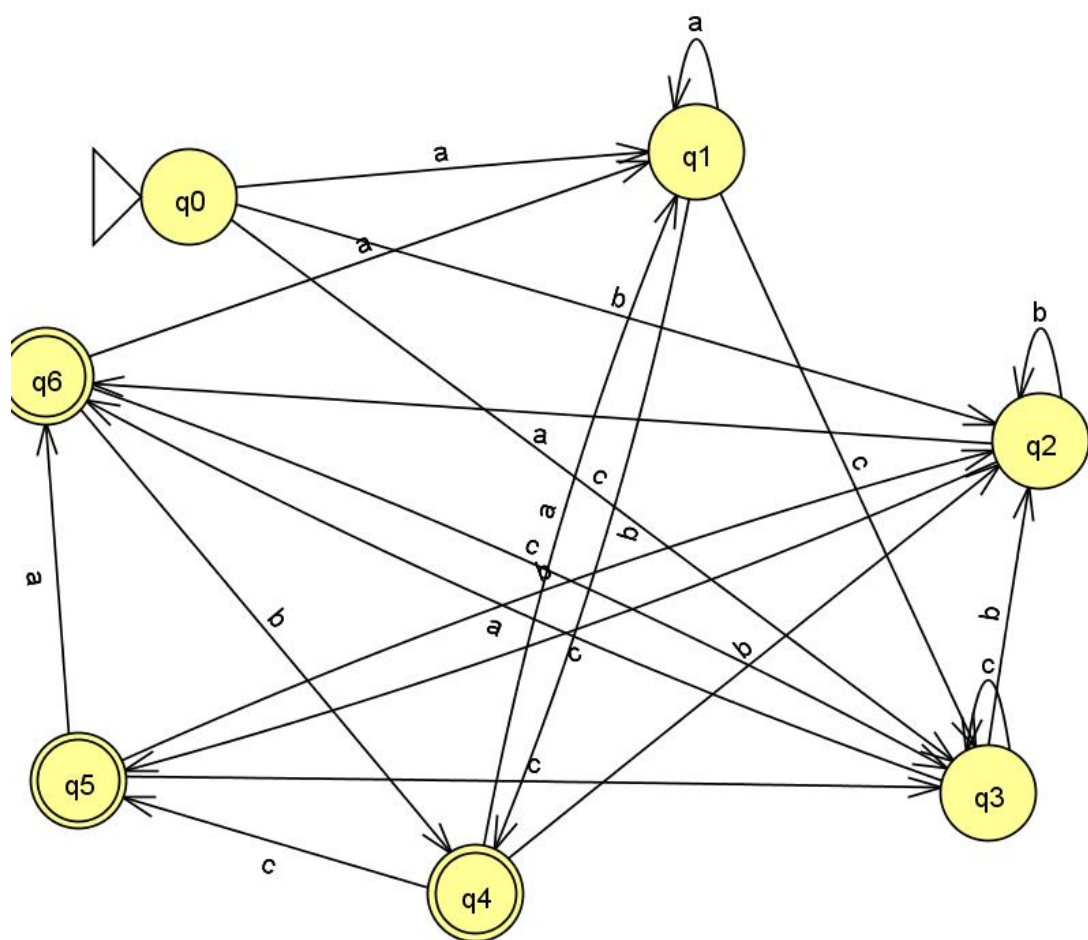
	0	1
0 $\{q_0\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1\}$
1 $\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_6, q_8\}$
2 $\{q_0, q_1\}$	$\{q_0, q_2, q_3, q_4\}$	$\{q_0, q_1\}$
3 $\{q_0, q_1, q_6, q_8\}$	$\{q_0, q_2, q_3, q_4, q_9\}$	$\{q_0, q_1, q_7\}$
4 $\{q_0, q_2, q_3, q_4\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_5, q_6, q_8\}$
5 $\{q_0, q_2, q_3, q_4, q_9\}$	$\{q_0, q_2, q_3\}$	$\{q_0, q_1, q_5, q_6, q_8, q_{10}\}$
6 $\{q_0, q_1, q_7\}$	$\{q_0, q_2, q_3, q_4\}$	$\{q_0, q_1\}$



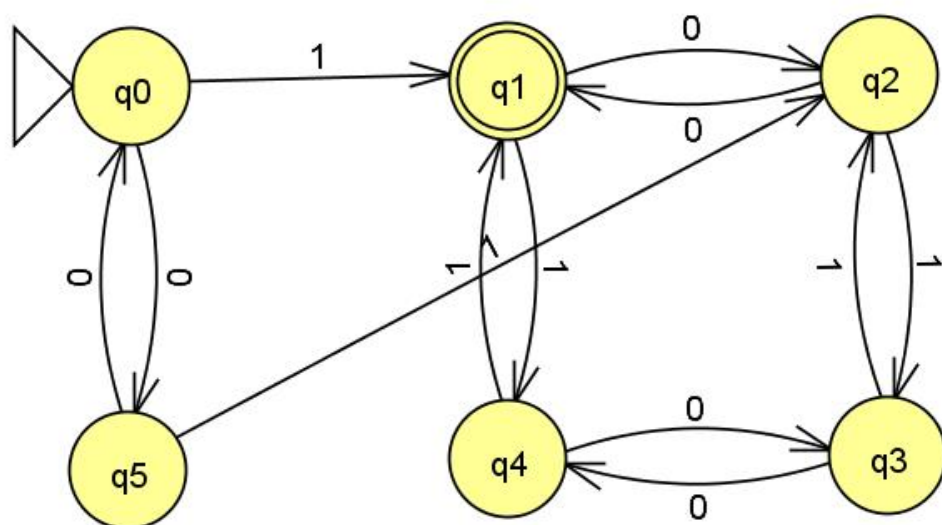
7 {q0, q1, q5, q6, q8}	{q0, q2, q3, q4, q9}	{q0, q1, q7}
8 {q0, q1, q5, q6, q8, q10}	{q0, q2, q3, q4, q9}	{q0, q1, q7}



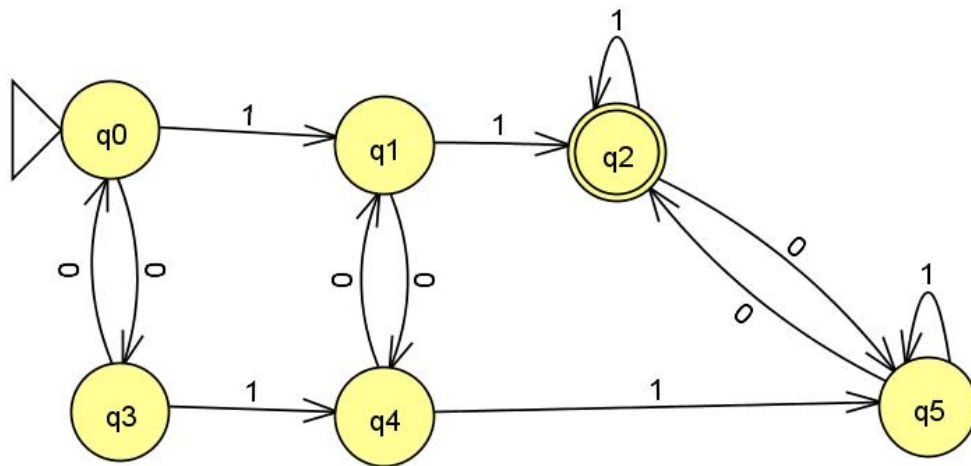
	a	b	c
0 {q0}	{q0, q1}	{q0, q3}	{q0, q5}
1 {q0, q1}	{q0, q1}	{q0, q2, q3}	{q0, q5}
2 {q0, q3}	{q0, q1}	{q0, q3}	{q0, q4, q5}
3 {q0, q5}	{q0, q1, q6}	{q0, q3}	{q0, q5}
4 {q0, q2, q3}	{q0, q1}	{q0, q3}	{q0, q4, q5}
5 {q0, q4, q5}	{q0, q1, q6}	{q0, q3}	{q0, q5}
6 {q0, q1, q6}	{q0, q1}	{q0, q2, q3}	{q0, q5}



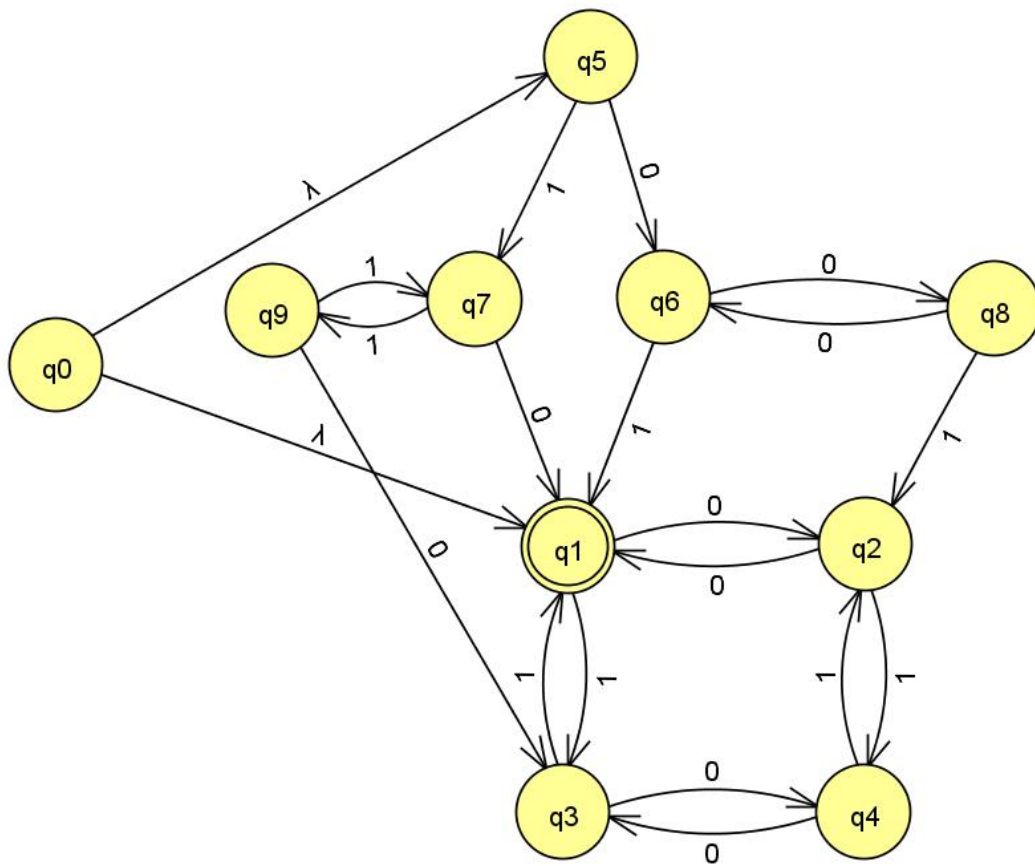
第二题  
(1)



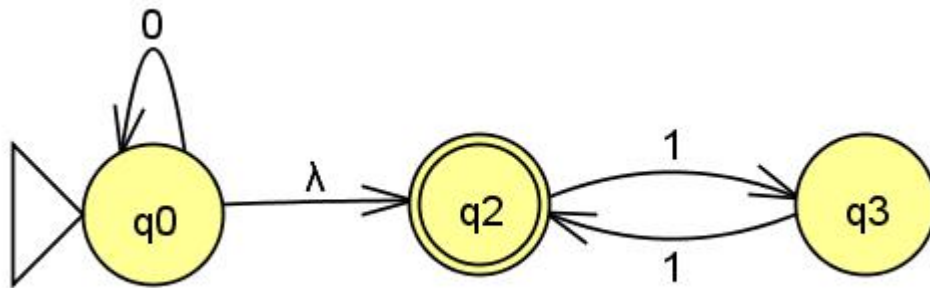
(2)



(3)



(4)



### 第三题

应该是的，我们将上述的二进制加法分解来看，我们知道对应位的  $a+b=c$  是应该有的。

但是在过程中会出现进位的现象，就可能出现  $1+1=1$  的情况（下一位进了一个 1）我们按照这个来进行分解就可以了。

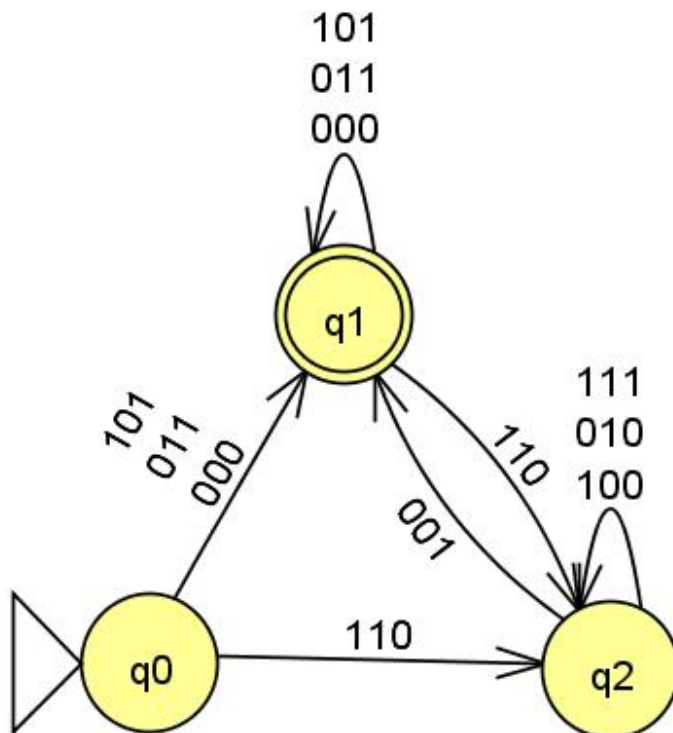
我们看不进位的有 000 011 101 这几种

进位的有 110 这一种，向上产生了一个进位。

接受后一位进位时 自身运算时不进位的有 001 仅有这一种

接受后一位进位时 自身运算产生进位的有 100 010 111 这三种

不接受后一位进位有变成了 第一种情况了 就是 000 011 101 了



解释：q0 代表初始状态，q1 代表不残留进位，作为终止的，q2 代表残留进位，需要将这个进位用掉才可以终止。

