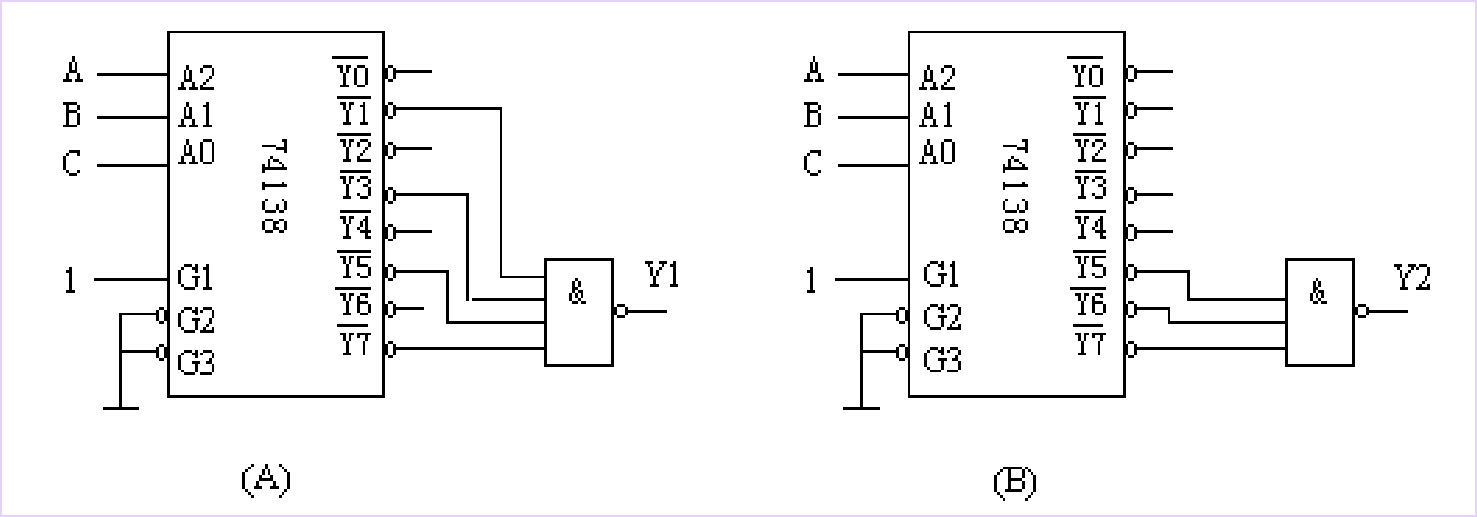
二进制译码器—举例(分析)

- **例题1：74138电路如图(A)/(B)所示,写出其逻辑表达式,并分析电路的逻辑功能。**



解:

$$Y_1=(Y_1'Y_3'Y_5'Y_7')'=Y_1+Y_3+Y_5+Y_7$$
$$=m_1+m_3+m_5+m_7$$
$$=A'B'C+A'BC+AB'C+ABC$$
$$=C$$

$$Y_2=(Y_5'Y_6'Y_7')'=Y_5+Y_6+Y_7$$
$$=m_5+m_6+m_7$$
$$=AB'C+ABC'+ABC$$
$$=AC+AB$$

设计举例设计1、设计2

返回

二进制译码器—举例(设计1)

- **例题1:用74138实现逻辑函数** $Y = B'C' + AC$

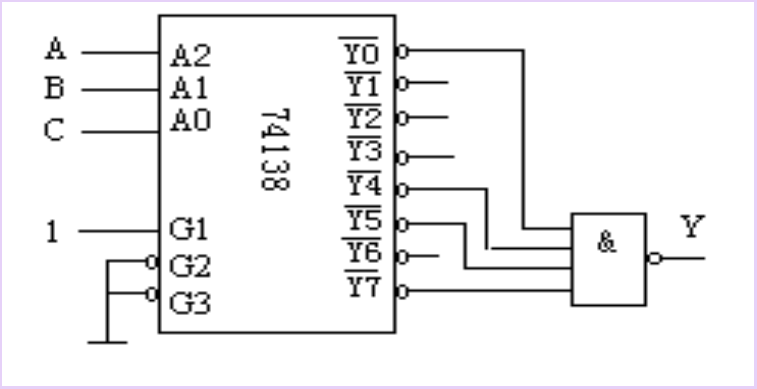
解: (1)将表达式整理成最小项形式

$$Y = B'C' + AC$$

$$= A'B'C' + AB'C' + AB$$

$$= m_0 + m_4 + m$$

$$= (Y$$



•例题2:用74138设计三输入的多数表决电路

解: (1)列真值表并写出逻辑表达式(见 前例)

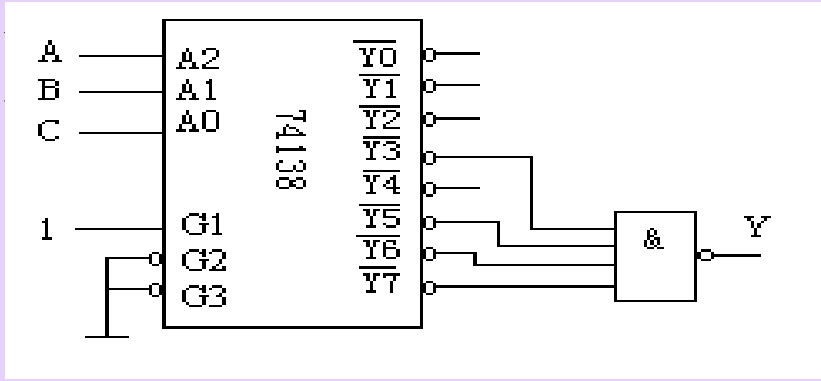
$$F = AB + BC + AC$$

$$= A'BC + AB'C + AB$$

$$= m_3 + m_5 +$$

$$= (Y$$

(2



返回

二进制译码器—举例(设计2)

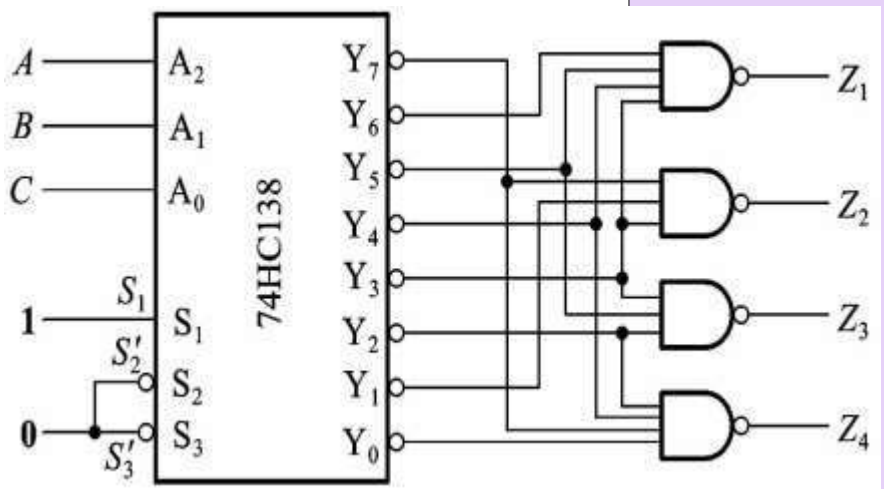
例：利用74HC138设计一个多输出的组合逻辑电路，输出逻辑函数式为：

$$Z_1 = AC' + A'BC + AB'C$$

$$Z_2 = BC + A'B'C$$

$$Z_3 = A'B + AB'C$$

$$Z_4 = A'BC' + B'C' + ABC$$



$$Z_1 = AC' + A'BC + AB'C = \sum m(3,4,5,6) \quad Z_1 = \sum m(3,4,5,6) = (m_3' m_4' m_5' m_6')'$$

$$Z_2 = BC + A'B'C = \sum m(1,3,7) \quad Z_2 = \sum m(1,3,7) = (m_1' m_3' m_7')'$$

$$Z_3 = A'B + AB'C = \sum m(2,3,5) \quad Z_3 = \sum m(2,3,5) = (m_2' m_3' m_5')'$$

$$Z_4 = A'BC' + B'C' + ABC = \sum m(0,2,4,7) \quad Z_4 = \sum m(0,2,4,7) = (m_0' m_2' m_4' m_7')'$$

返回

2. 二—十进制译码器

- **特点 — 输入为4位二进制代码,输出为10个信号**

  （将输入BCD码的10个代码译成10个高、低电平的输出信号。BCD码以外的伪码，输出均无低电平信号产生）

- **输入代码为：0000—1001**

  输出信号为：Y_0 --- Y_9

  （其中：输入代码 1010—1111 为无关项）

- **输出译码信号:**

$$Y_i = m_i$$

$$Y_0 = m_0 = A_3' A_2' A_1' A_0'$$

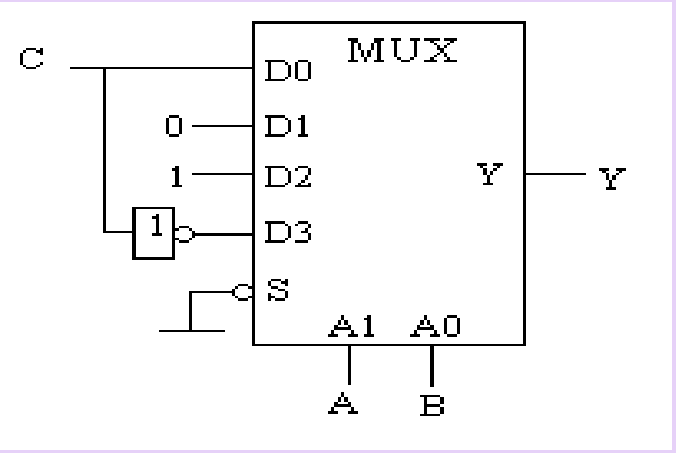
$$Y_9 = m_9 = A_3 A_2' A_1' A_0$$

- **应用(参照二进制译码器)**

返回

4. 数据选择器__应用举例1

- **例题1: 分析如图所示4选1数据选择器电路,写出其逻辑表达式。**



解: *由图写表达式并整理得:

$$= A'B'\cdot C + AB' + AB\cdot C' = B'(A'C + A) + A(B' + B\cdot C')$$

$$= B'C + AB' + AC' = B'C + AC'$$

- 例题2
- 例题3

返回

4. 数据选择器__应用举例2

- **例题2: 用8选1数据选择器实现三变量多数表决电路。**

解：*三变量多数表决真值表（见前略）

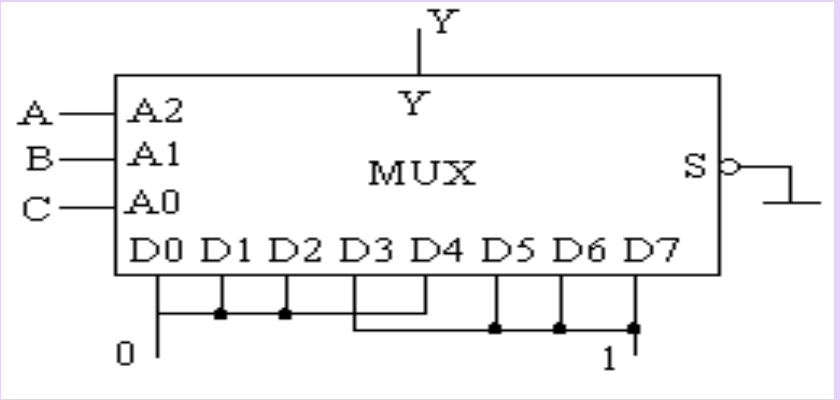
***由真值表写表达式得**

$$Y = A'BC + AB'C + ABC' +$$

***将表达式整理成 8 选 1 的形式**

$$Y = A'BC \cdot 1 + AB'C \cdot 1 + ABC' \cdot 1 + ABC \cdot 1$$

***令：A2=A A1=B A0=C;**
D3= D5 = D6 = D7 =1
D0= D1 = D2 = D4 =0
*** 画出电路连接图**



返回

4. 数据选择器__应用举例3

- **例题3: 用4选1数据选择器实现三变量多数表决电路。**

解：*三变量多数表决真值表（见前略）

***由真值表写表达式得**

$$Y = A'BC + AB'C + ABC' + ABC$$

***将表达式整理成 4 选 1的形式**

$$Y = A'B \cdot C + AB' \cdot C + AB(C' + C)$$

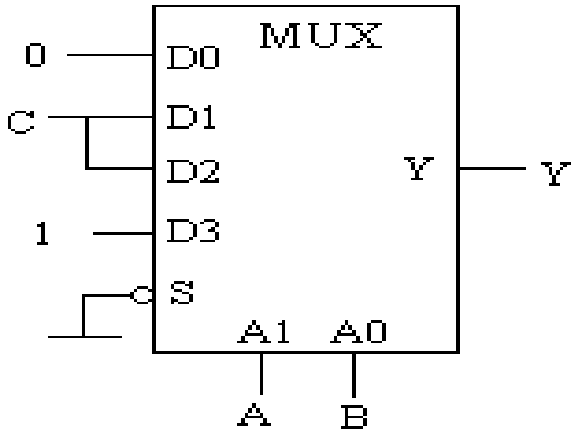
$$= A'B' \cdot 0 + A'B \cdot C + AB' \cdot C + AB \cdot 1$$

***令：A1 =A　A0 =B;**

D0=0　D1 =C

D2=C　D3 =1

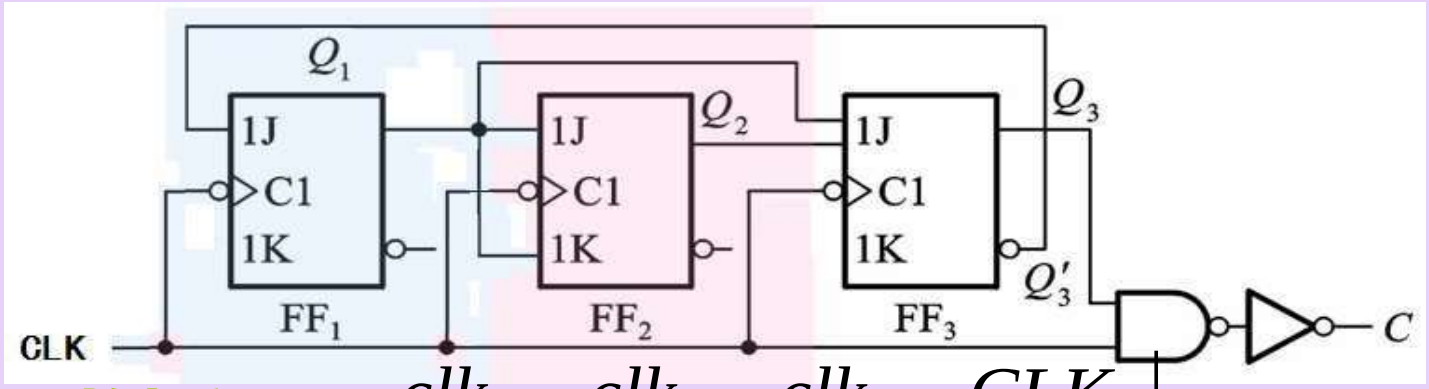
***画出电路连接图**



返回

时序电路分析——同步例题1

例题1： 分析如图所示电路的逻辑功能。



解：时钟方程： $clk_1 = clk_2 = clk_3 = CLK$ ↓

输出方程： $C = ((Q_3 \cdot CLK)')' = Q \cdot CLK$

驱动方程：

$$\begin{cases} J_1 = Q_3', & K_1 = 1 \\ J_2 = Q_1, & K_2 = Q_1 \\ J_3 = Q_1 Q_2, & K_3 = 1 \end{cases}$$

状态方程：

$$Q_i^* = J_i Q_i' + K_i' Q_i$$

$$\begin{cases} Q_1^* = Q_3' \cdot Q_1' \\ Q_2^* = Q_1 Q_2' + Q_1' Q_2 \\ Q_3^* = Q_1 Q_2 Q_3' \end{cases}$$

时序电路分析——同步例题1（续1）

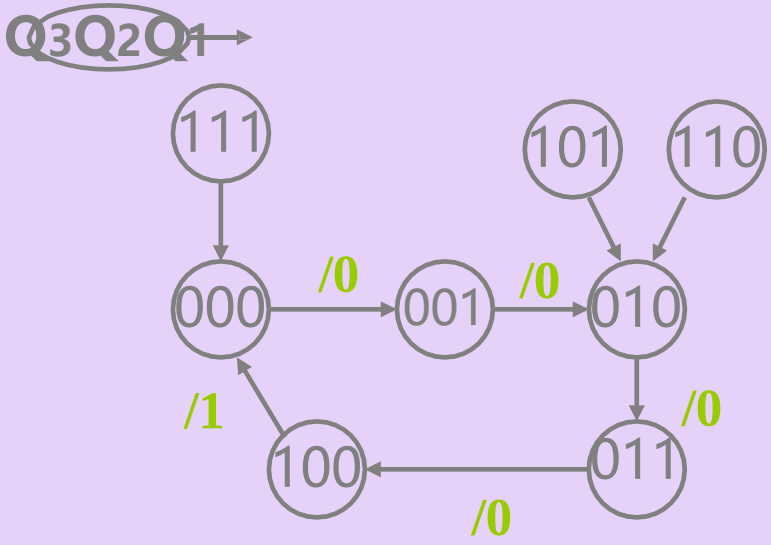
* 状态方程:

$$\begin{cases} Q_1^* = Q_3' \cdot Q_1' \\ Q_2^* = Q_1 Q_2' + Q_1' Q_2 \\ Q_3^* = Q_1 Q_2 Q_3' \end{cases}$$

* 列状态转换表

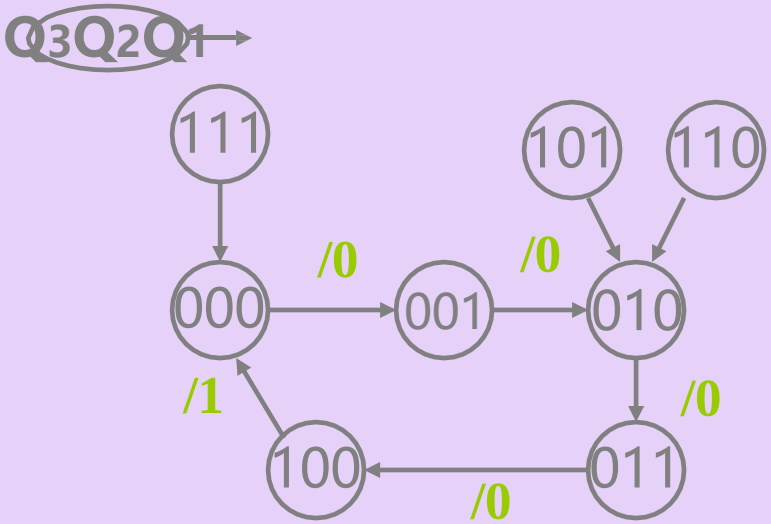
CLK顺序	Q_3	Q_2	Q_1	C
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	1

*状态转换图

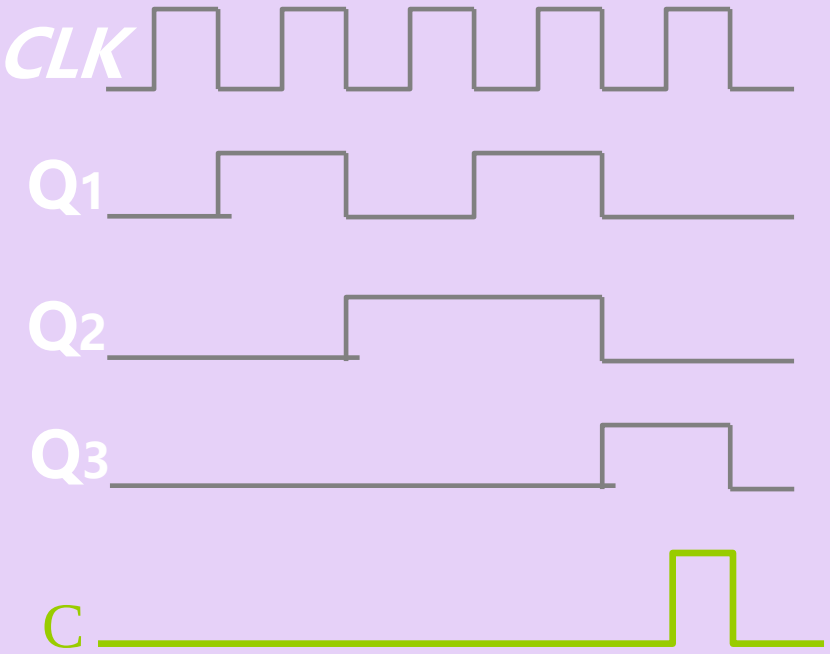


时序电路分析——同步例题1（续2）

*状态转换图



*波形图

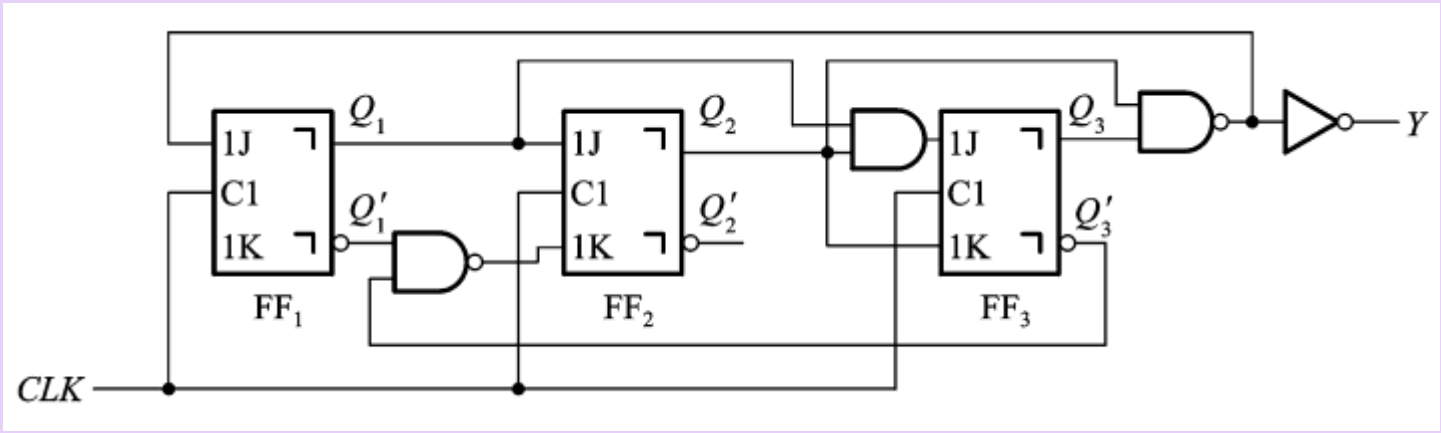


*电路功能：可自启动的同步五进制加法计数器

返回

时序电路分析——同步例题2

例题2: 分析如图所示电路的逻辑功能。



1、列出方程组

时钟方程 $clk_1 = clk_2 = clk_3 = CLK\downarrow$

驱动方程

$$\begin{cases} J_1 = (Q_2Q_3)', & K_1 = 1 \\ J_2 = Q_1, & K_2 = (Q_1'Q_3')' \\ J_3 = Q_1Q_2, & K_3 = Q_2 \end{cases}$$

时序电路分析——同步例题2（续1）

驱动方程：

$$\begin{cases} J_1 = (Q_2 Q_3)', & K \\ J_2 = Q_1, \\ J = \end{cases}$$

状态方程：

$$\begin{cases} Q_1^* = (Q_2 Q_3)' \cdot Q' \\ Q_2^* = Q_1 Q' \\ Q^* \end{cases}$$

输出方程

$$Y = Q_2 Q_3$$

2、列出状态转换表/转换图

Q_3	Q_2	Q_1	Q_3^*	Q_2^*	Q_1^*	Y
0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	0
0	1	1	1	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0
1	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1
1	1	1	0	0	0	1

返回

时序电路分析——同步例题2（续2）

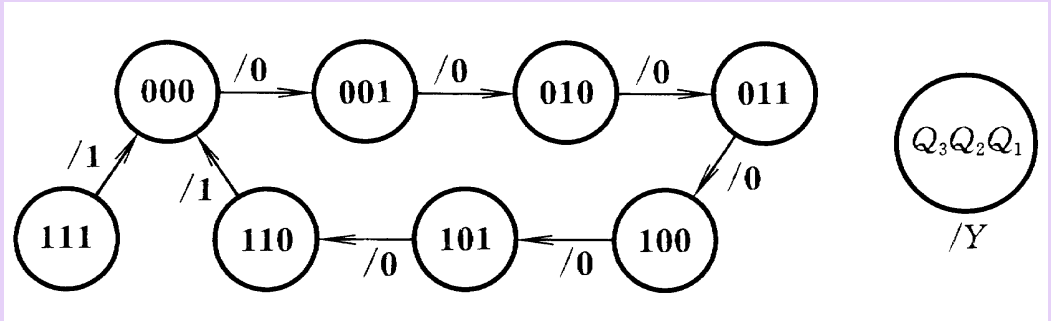
状态转换表

Q_3	Q_2	Q_1	Q_3^*	Q_2^*	Q_1^*	Y	
0	0	0	0	0	1	0	
0	0	1	0	1	0	0	
0	1	0	0	1	1	0	
0	1	1	1	0	0	0	
1	0	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	1	0	0	
1	1	0	0	0	0	1	
1	1	1	0	0	0	1	

另一种形式：

CLK	Q_3	Q_2	Q_1	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	0
4	1	0	0	0
5	1	0	1	0
6	1	1	0	
1	0	0	0	0

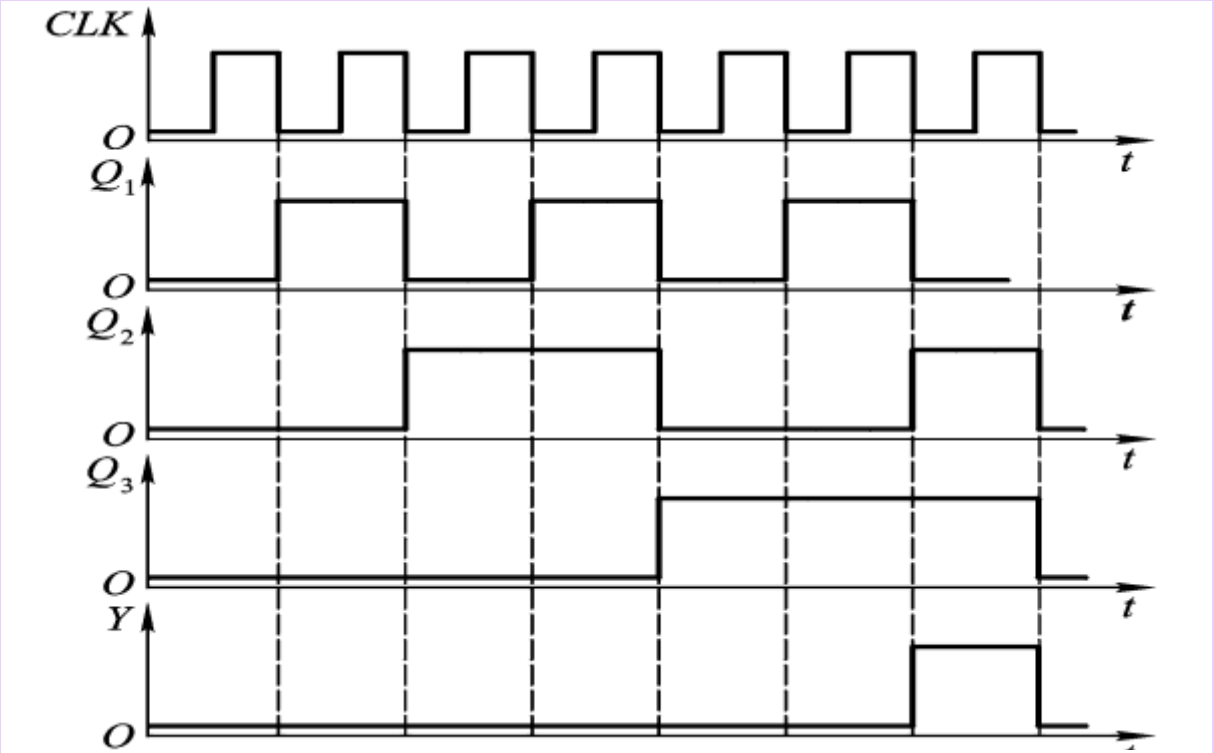
状态转换图

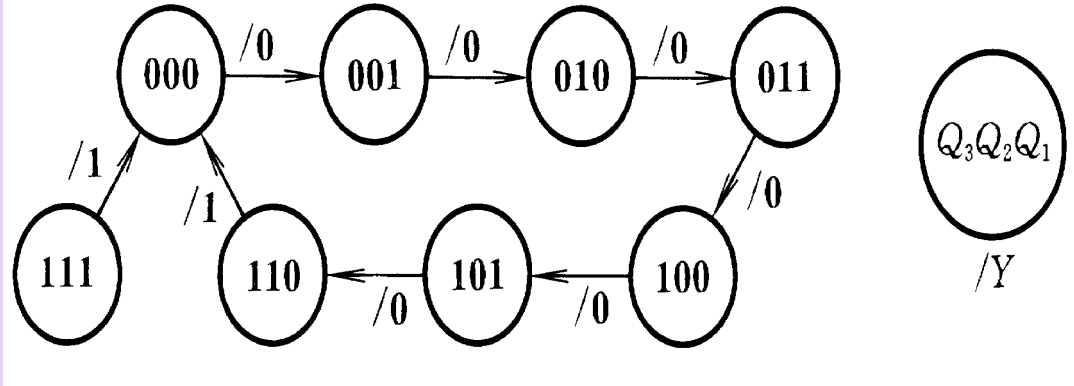


3.画波形图

返回

3、时序图:

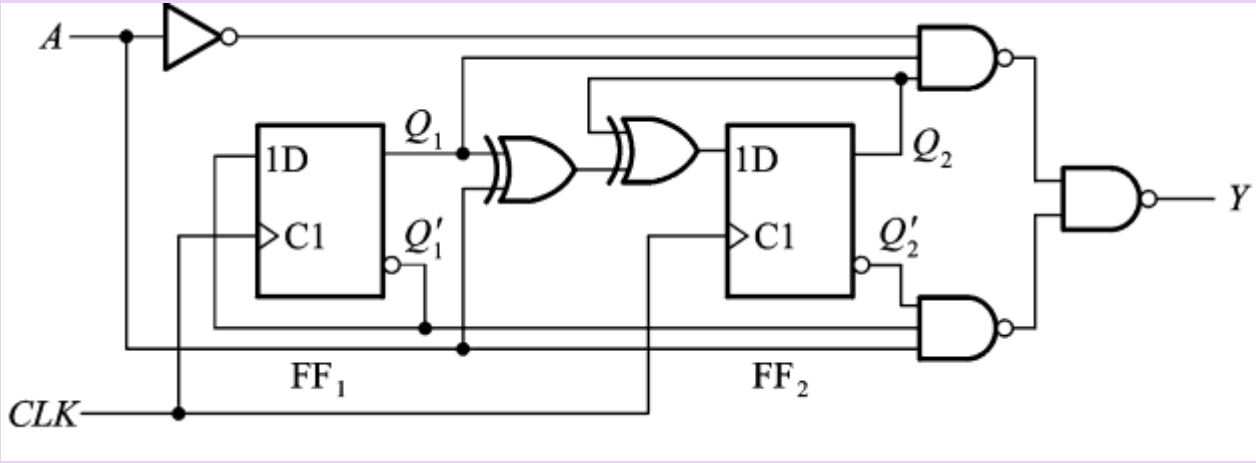




4、功能: 能自启动七进制加法计数器

返回

例题5: 分析如图所示电路的逻辑功能。



1、列出方程组

(1) 时钟方程： $clk_1 = clk_2 = CLK\uparrow$

(2) 驱动方程：
$$\begin{cases} D_1 = Q_1' \\ D_2 = A \oplus Q_1 \oplus Q_2 \end{cases}$$

(3) 状态方程：
$$\begin{cases} Q_1^* = D_1 \\ Q_2^* = A \oplus Q_1 \oplus Q_2 \end{cases}$$

(4) 输出方程：

$$Y = [(A'Q_1Q_2)' \cdot (AQ_1'Q_2')']' = A'Q_1Q_2 + AQ_1'Q_2'$$

例题5: 分析如图所示电路的逻辑功能。(续1)

1、列出方程组

(1) 时钟方程：$clk_1 = clk_2 = CLK\uparrow$

(2) 驱动方程：$\begin{cases} D_1 = Q_1' \\ D_2 = A \oplus Q_1 \oplus Q_2 \end{cases}$

(3) 状态方程：$\begin{cases} Q_1^* = D_1 \\ Q_2^* = A \oplus Q_1 \oplus Q_2 \end{cases}$

(4) 输出方程：

$$Y = [(A'Q_1Q_2)' \cdot (AQ_1'Q_2')']' = A'Q_1Q_2 + AQ_1'Q_2'$$

2、列出状态转换表/转换图

转换表

$Q_2^*Q_1^*$ / Q_2Q_1	00	01	11	10
0	01/0	10/0	00/1	11/0
1	11/1	00/0	10/0	01/0