

# 2024-2025-2数电B期末复习

2025.6

# 1. 完成如下进制转换:

$$(1) (F.0A)_{16}=( )_8$$

$$(1) (F.0A)_{16}=(\mathbf{17.024})_8$$

$$(2) (10111.01)_2=( )_{16}$$

$$(2) (10111.01)_2=(\mathbf{17.4})_{16}$$

$$(3) (36.25)_{10}=( )_2$$

$$(3) (36.25)_{10}=(\mathbf{100100.0100000})_2$$

$$(4) (1001\ 0111.\ 0101)_{8421BCD}=( )_{10}$$

$$(4) (1001\ 0111.\ 0101)_{BCD}=(\mathbf{97.5})_{10}$$

$$(5) (E2)_{16}=( )_{8421BCD}$$

$$(5) (E2)_{16}=(\mathbf{0010\ 0010\ 0110})_{8421BCD}$$

$$(6) (27)_8=( )_{8421BCD}$$

$$(6) (27)_8=(\mathbf{0010\ 0011})_{8421BCD}$$

2. 有A、B、C三个输入信号，试列出下列问题的真值表，并写出其最小项表达式 $\Sigma m()$ 。

(1) 如果A、B、C均为0或其中一个信号为1时，输出F=1，其余情况下F=0。

(2) 若A、B、C中出现奇数个0时输出为1，其余情况下输出为0。

(3) 若A、B、C中有两个或两个以上为1时，输出为1，其余情况下输出为0。

解：真值表和最小项表达式如下：

A	B	C	$F_1$	$F_2$	$F_3$
0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	1
1	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	1

$$F_1(A, B, C) = \sum m(0, 1, 2, 4)$$

$$F_2(A, B, C) = \sum m(0, 3, 5, 6)$$

$$F_3(A, B, C) = \sum m(3, 5, 6, 7)$$

3. 用卡诺图法把下列函数化简为最简与或式。

$$F(A, B, C, D) = \sum m(7, 13, 15), \text{ 且 } \bar{A}\bar{B}\bar{C} = 0, \bar{A}B\bar{C} = 0, \bar{A}\bar{B}C = 0$$

		CD			
		00	01	11	10
AB	00	0	0	0	0
	01	0	0	1	
	11		1	1	
	10				

$$F(A, B, C) = BD$$

4. 已知  $F_1(A,B,C,D) = A\bar{B} + CD$ ,  $F_2(A,B,C,D) = B\bar{C} + AD$

试求  $F(A,B,C,D) = F_1 \oplus F_2 = \sum m(?)$ 。

解：用卡诺图分别表示函数  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F$ , 如下图所示。

		$CD$			
		00	01	11	10
$AB$	00			1	
	01			1	
	11			1	
	10	1	1	1	1

$F_1$

		$CD$			
		00	01	11	10
$AB$	00				
	01	1	1		
	11	1	1	1	
	10		1	1	

$F_2$

		$CD$			
		00	01	11	10
$AB$	00			1	
	01			1	
	11			1	
	10	1	1	1	1

$F_1$

$\oplus$

		$CD$			
		00	01	11	10
$AB$	00				
	01	1	1		
	11	1	1	1	
	10		1	1	

$F_2$

=

		$CD$			
		00	01	11	10
$AB$	00	0	0	1	0
	01	1	1	1	0
	11	1	1	0	0
	10	1	0	0	1

$F$

所以  $F(A, B, C, D) = \sum m(3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13)$ 。

5. 组合逻辑函数 $F(A, B, C, D)$ 的真值表如下表所示，在双轨输入条件下，用最少与非门设计组合逻辑电路。要求：（1）写出最简与或式；（2）画出电路图。

A	B	C	D	F
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	X
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	1
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

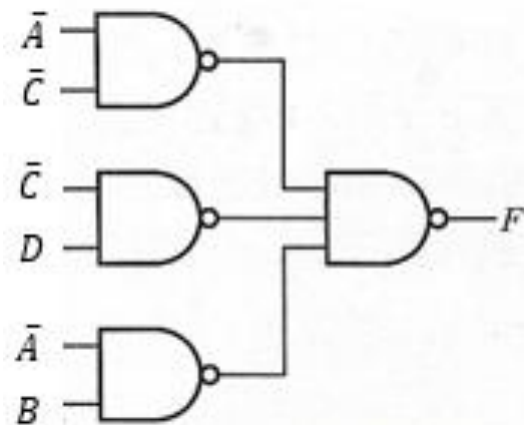
解答：根据真值表画出卡诺图，化简后得到最简与或式：

$$F = \bar{A}\bar{C} + \bar{C}D + \bar{A}B$$

对应与非-与非式： $F = \overline{\bar{A}\bar{C}} \cdot \overline{\bar{C}D} \cdot \overline{\bar{A}B}$

实现电路如下图

CD \ AB	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	1	1	1	X
11	0	1	0	0
10	0	1	0	0





6. 双轨输入条件下，设计4位二进制数范围判断器。要求：判断一个4位二进制数ABCD是否在5~11范围内（含端点）。

解答：用F表示判断结果，F=1表示在范围内，F=0表示不在范围内。列出真值表。用卡诺图法进行化简，得到最简与或式。

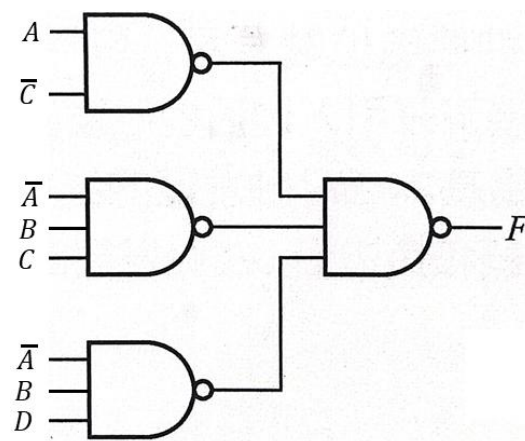
A	B	C	D	F
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	0

列出真值表。用卡诺图法进行化简，得到最简与或式： $F = A\bar{B} + \bar{A}BC + \bar{A}BD$

对应与非-与非式： $F = \overline{\overline{A}\overline{C}} \cdot \overline{\overline{A}BC} \cdot \overline{\overline{A}BD}$

电路图如下图所示。

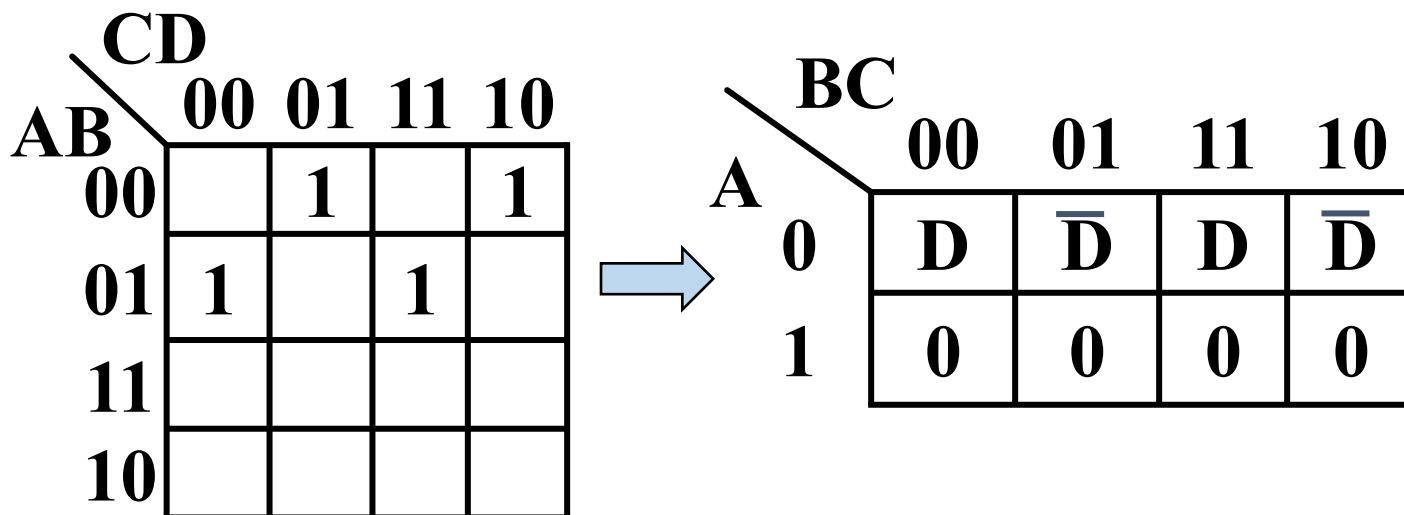
CD	00	01	11	10
AB 00	0	0	0	0
01	0	1	1	1
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1



7. 试用74151实现下列函数：

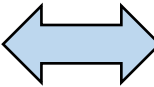
$$(1) F(A, B, C, D) = \sum m(1, 2, 4, 7)。$$

解：(1) 函数有4个输入变量，而74151的地址端只有3个，即 $A_2$ 、 $A_1$ 、 $A_0$ ，故须对函数的卡诺图进行降维，即降为3维。



令  $A=A_2$ 、 $B=A_1$ 、 $C=A_0$  则：

		BC			
		00	01	11	10
A	0	D	$\overline{D}$	D	$\overline{D}$
	1	0	0	0	0



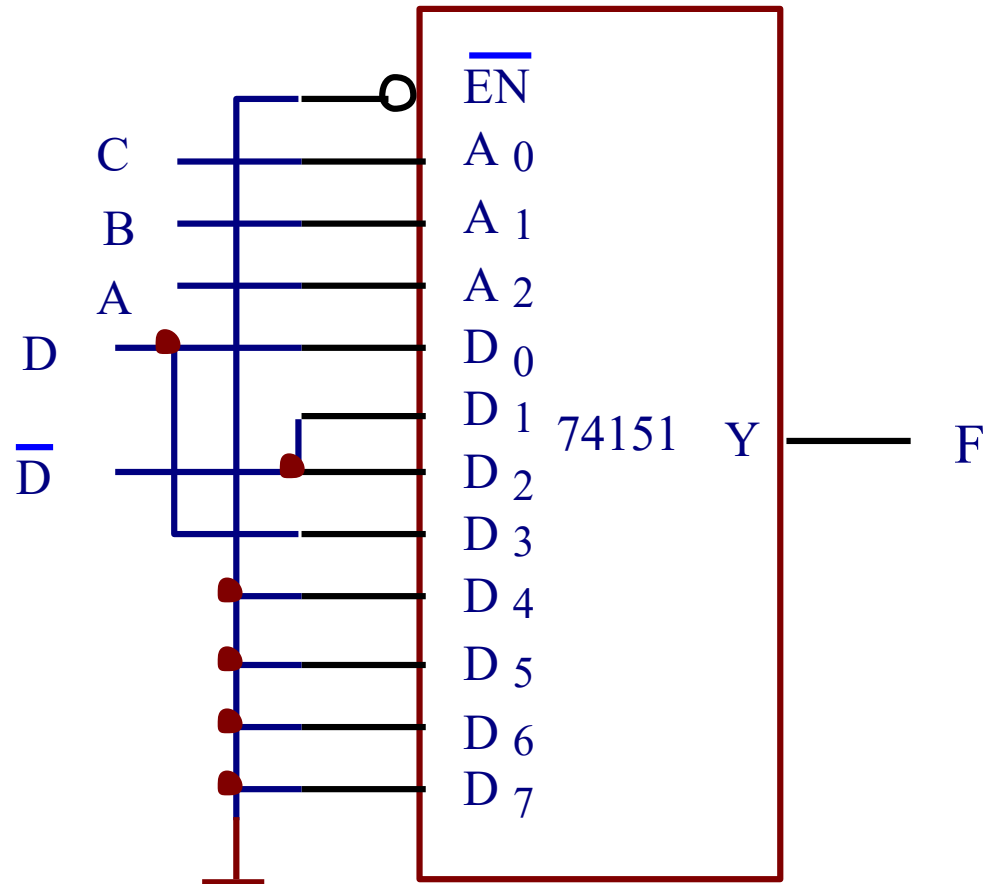
		$A_1A_0$			
		00	01	11	10
$A_2$	0	$D_0$	$D_1$	$D_3$	$D_2$
	1	$D_4$	$D_5$	$D_7$	$D_6$

$$D_0 = D_3 = D,$$

$$D_1 = D_2 = \overline{D},$$

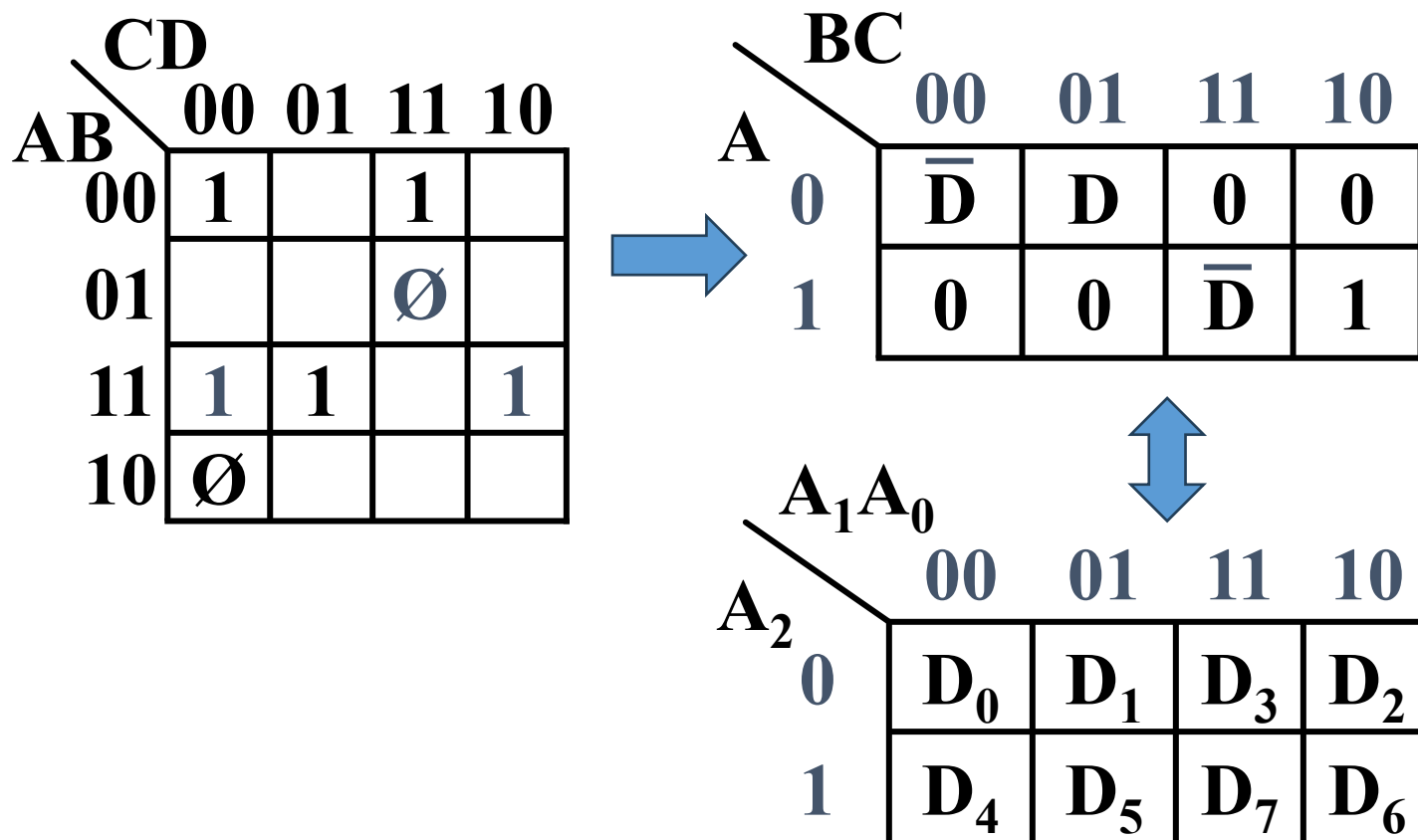
$$D_4 = D_5 = D_6 = D_7 = 0$$

相应的电路图如下所示：



$$(4)F(A,B,C,D) = \sum m(0,3,12,13,14) + \sum \phi(7,8).$$

函数有4个输入变量，而74151的地址端只有3个，即 $A_2$ 、 $A_1$ 、 $A_0$ ，故须对函数的卡诺图进行降维，即降为3维。



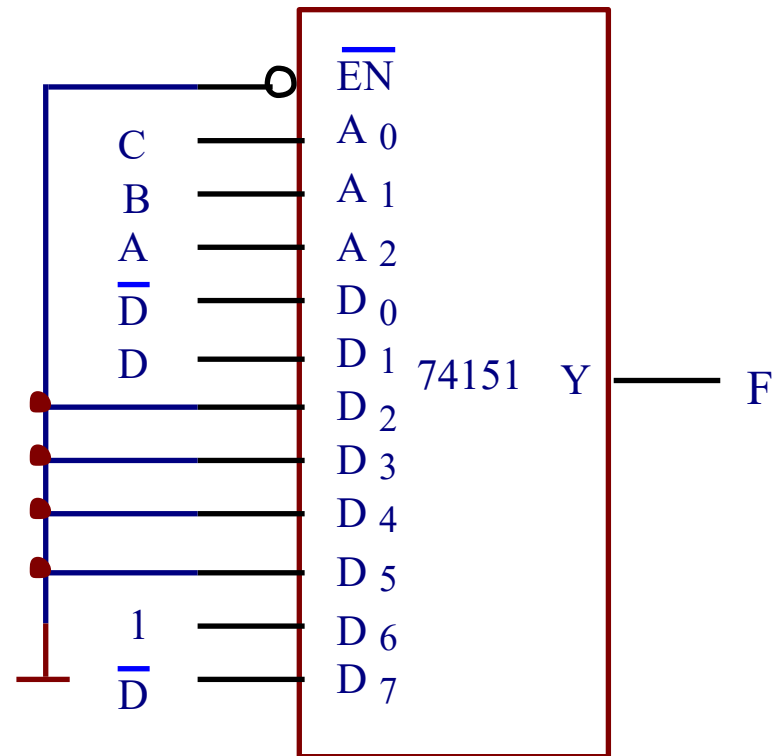
令  $A=A_2$ 、 $B=A_1$ 、 $C=A_0$  则：

$$D_0 = D_7 = \overline{D},$$

$$D_1 = D, \quad D_6 = 1,$$

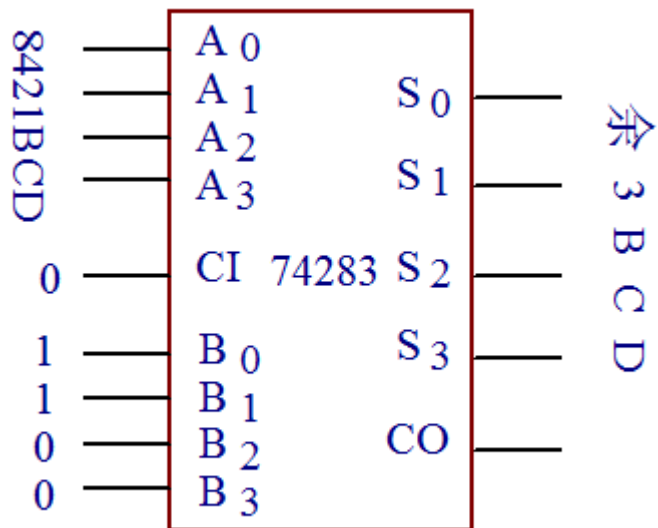
$$D_2 = D_3 = D_4 = D_5 = 0。$$

相应的电路图如右图所示：

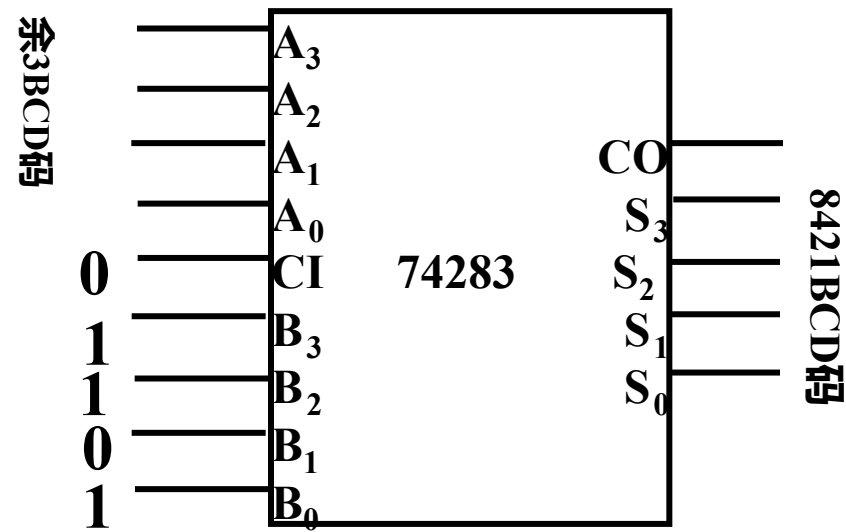


## 8. 用74283将8421BCD码转换为余3BCD码。

解：由于同一个十进制数码的余3BCD码比相应的8421BCD码大3，故用一片74283既可以实现，电路图如下所示：

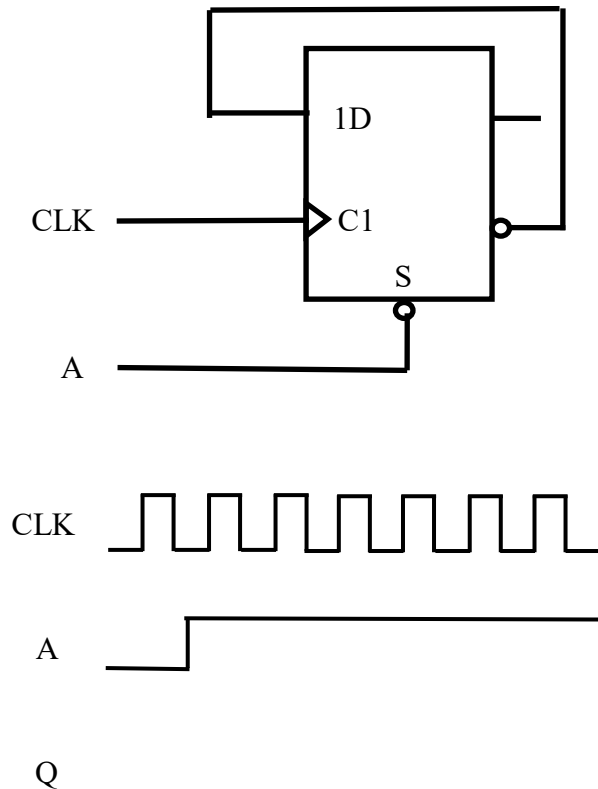


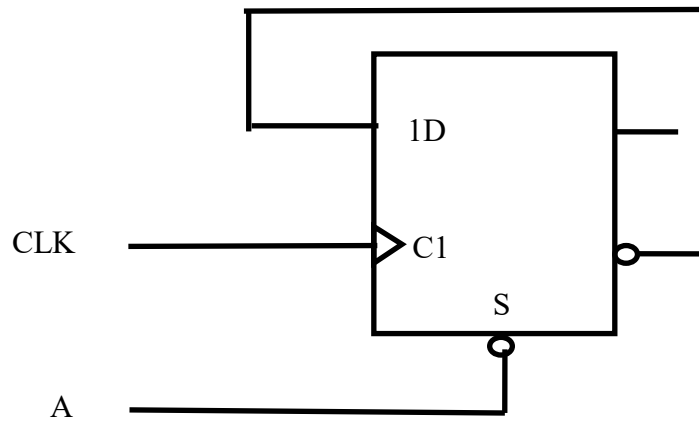
用74283和必要的门电路将余3BCD码转换成8421BCD码。



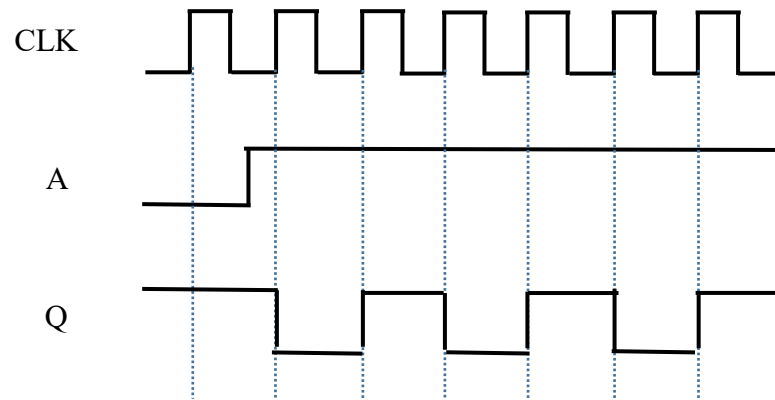


9. 逻辑电路如下图所示，已知CLK和A的波形，请写出触发器的次态方程并画出触发器Q端的波形。

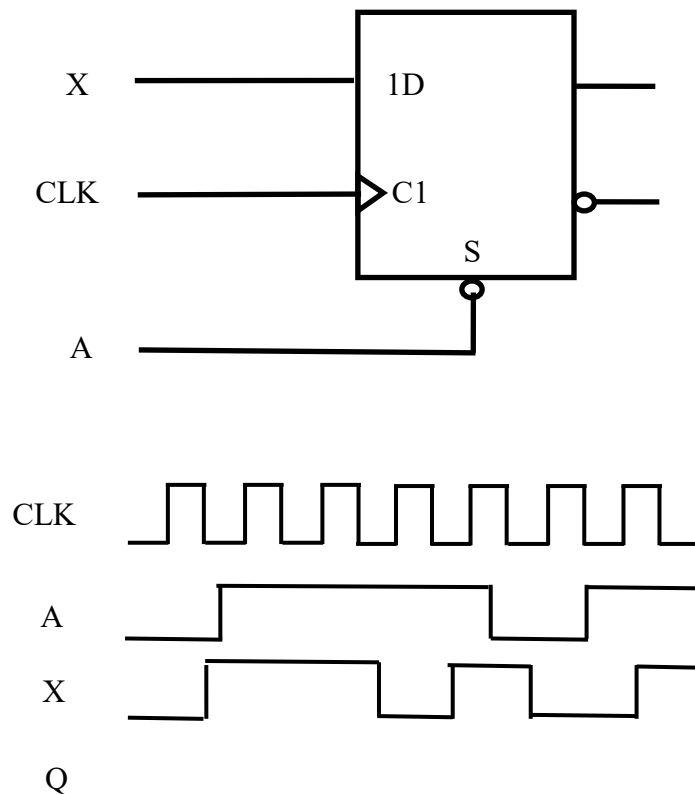


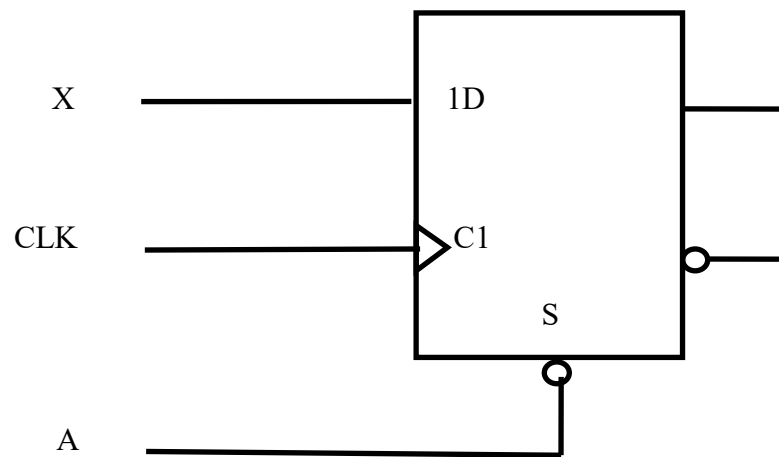


$$Q^{n+1} = \overline{Q^n} \text{CLK} \uparrow$$

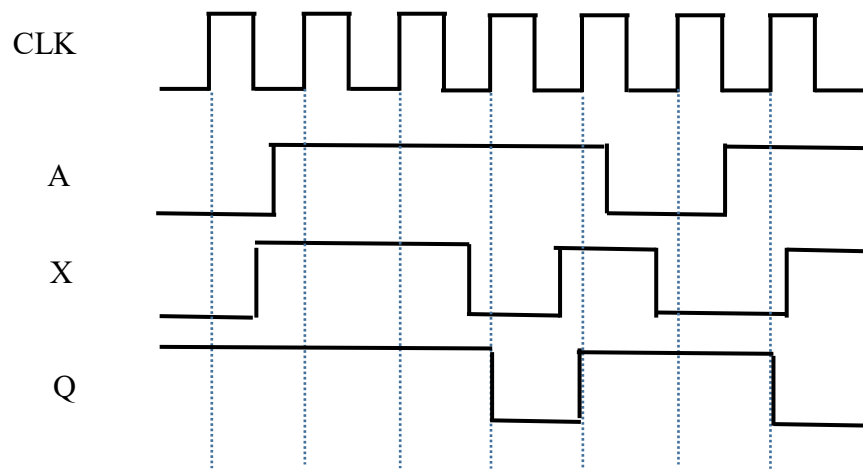


10. 逻辑电路如下图所示，已知CLK、X和A的波形，请写出触发器的次态方程并画出触发器Q端的波形。

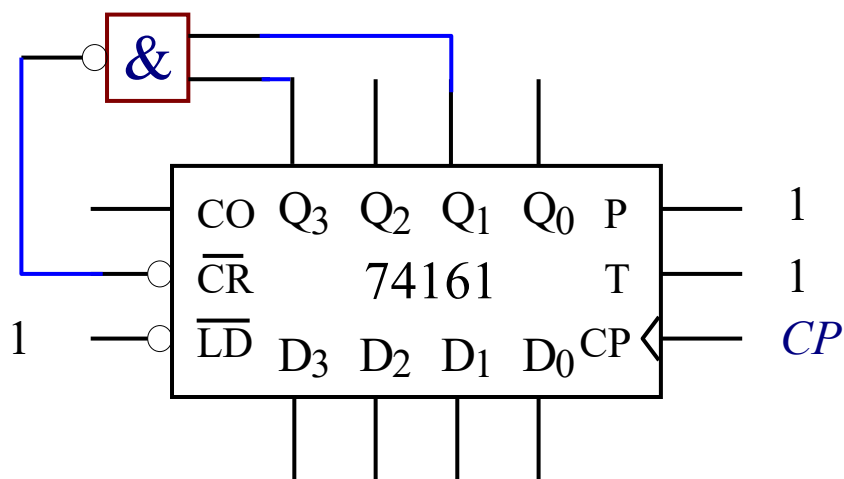




$$Q^{n+1} = [X]CLK\uparrow$$



11. 试写出下图中电路的状态转移表。

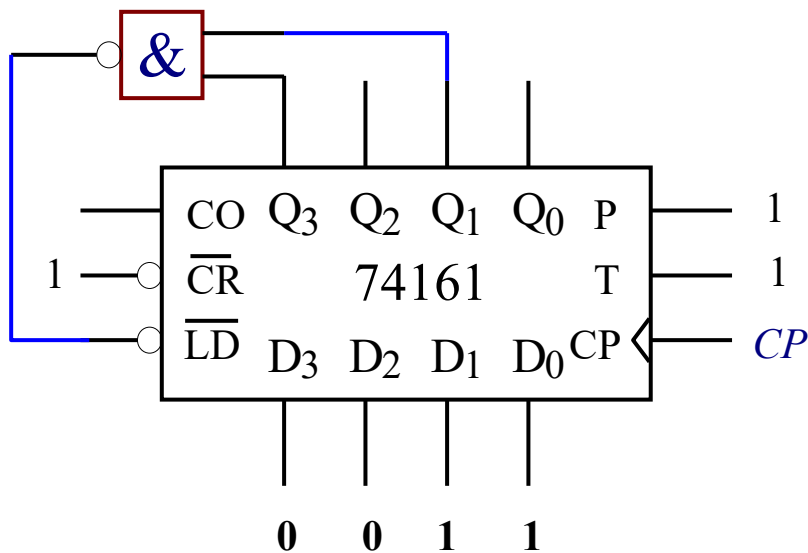


(a)

序号	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1
10	1/0	0	1/0	0

起跳状态  
反馈状态

12. 试写出下图中电路的状态转移表。

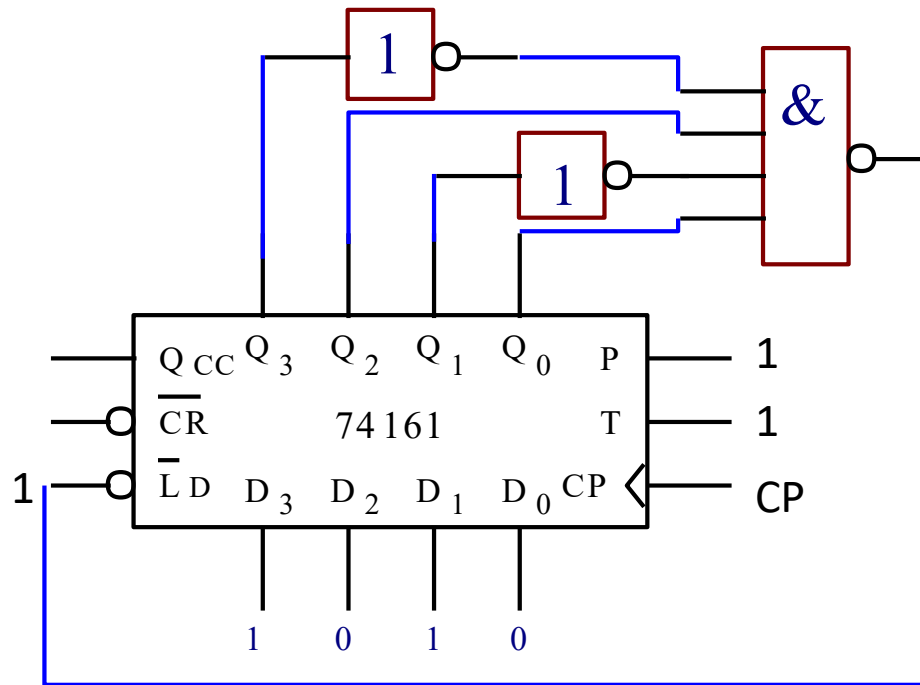


序号	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_0$
0	0	0	1	1
1	0	1	0	0
2	0	1	0	1
3	0	1	1	0
4	0	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	0	1
7	1	0	1	0

起跳状态  
反馈状态

13. 试用74161设计循环顺序为0,1,2,3,4,5,10,11,12,13,14,15,0,1...的模长为12的计数电路。

思路：当计数计到5时，让其置数为10。反馈状态为0101。



14. 试用DFF及门电路设计一个移存型序列信号发生器，产生序列信号1110100....。

1)求触发器的级数

$M=7$ ，由  $\log_2 M \leq n < \log_2 M + 1$  得  $n = 3$

2)状态转移及 $D_1$ 取值如下

$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$D_1$
1	1	1	0
1	1	0	1
1	0	1	0
0	1	0	0
1	0	0	1
0	0	1	1
0	1	1	1

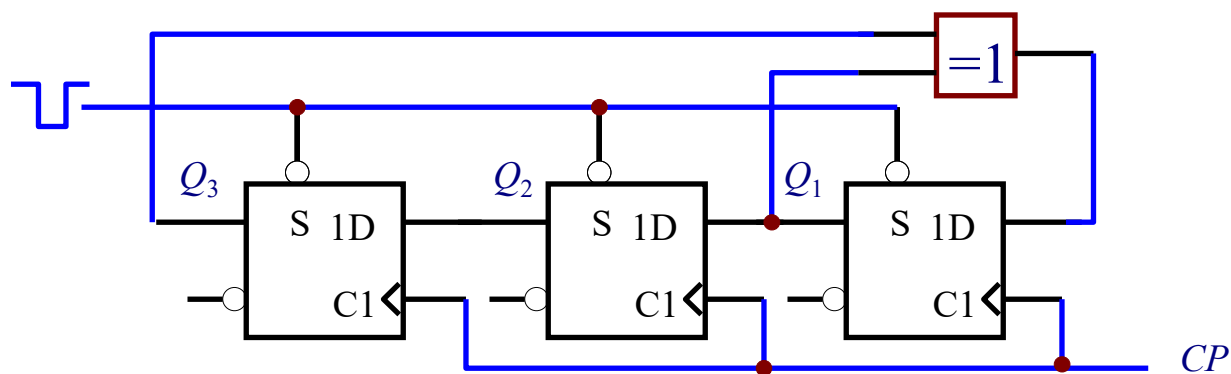


### 3)求激励 $D_1$ 表达式

$Q_2Q_1$					
		00	01	11	10
$Q_3$	0	$\Phi$	1	1	0
	1	1	0	0	1

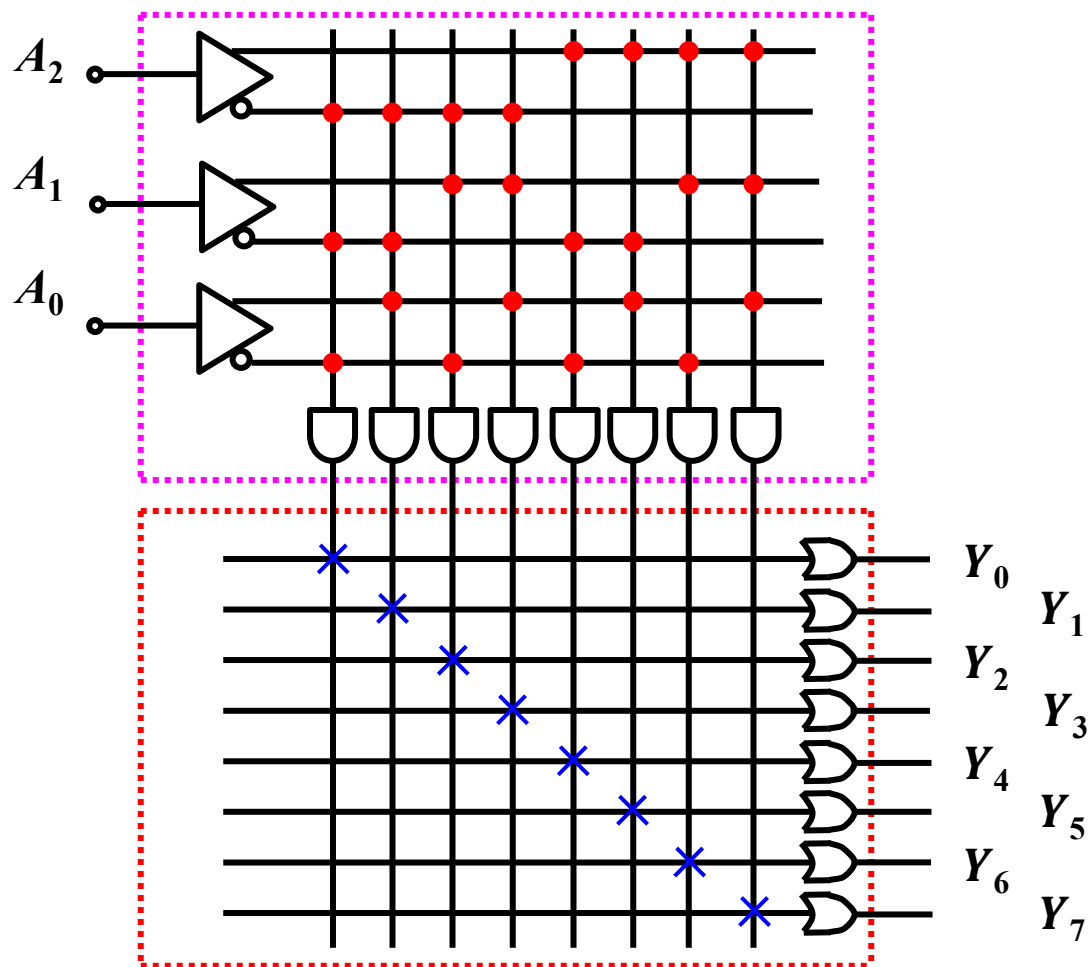
$$D_1 = \bar{Q}_3Q_1 + Q_3\bar{Q}_1 = Q_1 \oplus Q_3$$

### 4)画电路图

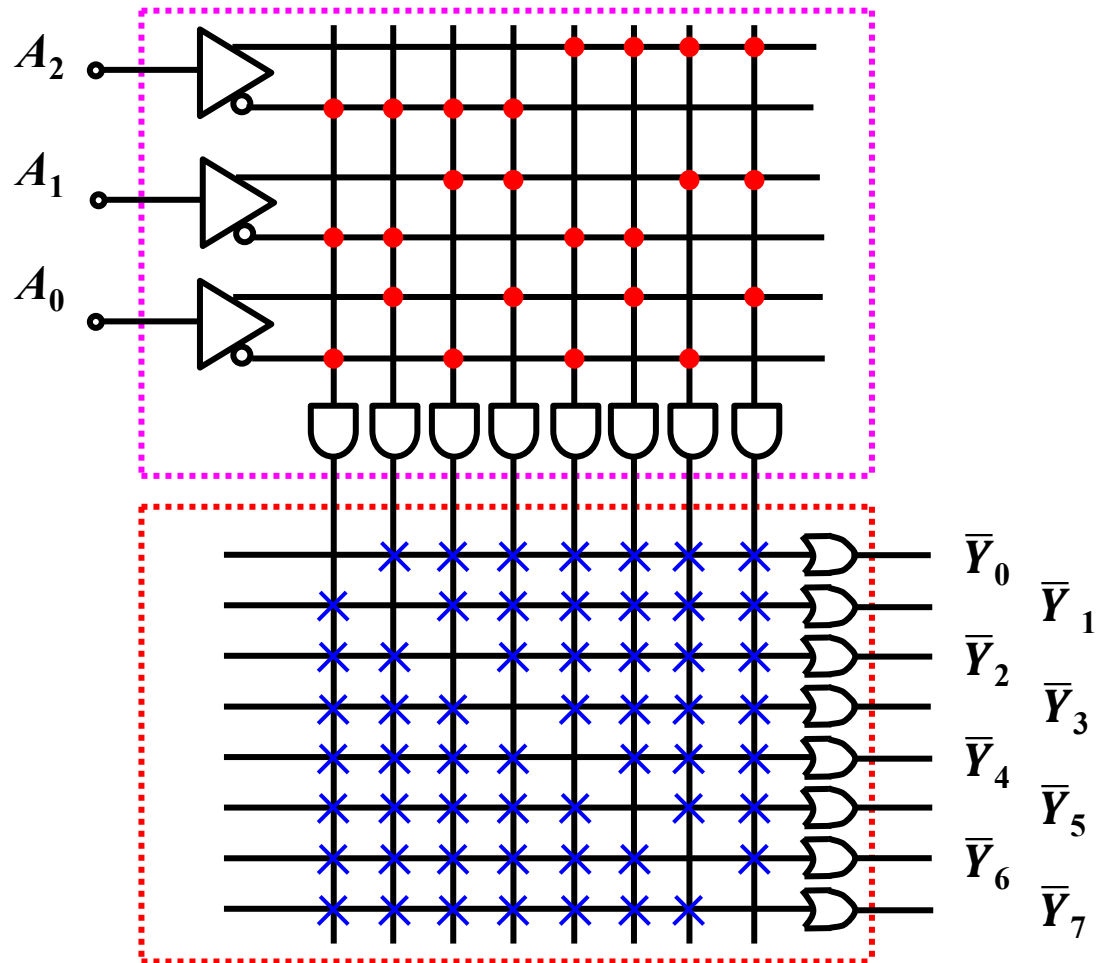


15. 请选用最小容量的PROM设计一个3-8线译码器，并画出内部与门、或门阵列结构示意图。

解： (1) 输出高电平有效。



解： (2) 输出低电平有效



16. 有容量为 $256 \times 4$ ,  $64K \times 1$ ,  $1M \times 8$ ,  $128K \times 16$ 的ROM, 试分别回答:

- (1) 这些ROM有多少个基本存储单元?
- (2) 这些ROM每次访问几个基本存储单元?
- (3) 这些ROM个有多少个地址线?

答: (1) 分别有1024个,  $1024 \times 64$ 个,  $1M \times 8$ ,  $128K \times 16$ 个。

(2) 分别为4个, 1个, 8个, 16个。

(3) 分别有8, 16, 20, 17条地址线。