

电子技术期末总复习 - PowerPoint(产品激活失败)

1、分析下图所示电路的逻辑功能：

1) 写出输出函数表达式并化简

2) 列出真值表

3) 分析电路的功能

解：1) 输出函数表达式

$$Y = \overline{A \cdot B \cdot C} + B \oplus \overline{C}$$

$$= \overline{A \cdot B \cdot C}$$

2) 列真值表

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

3) 电路功能: 当B的值为1, 其他变量值为0时, 输出为1, 这是一个单状态指示电路。

电子技术期末总复习 - PowerPoint(产品激活失败)

2、分别用与非门设计能实现下列功能的组合电路。

(1) 四变量表决电路——输出与多数变量的状态一致。

(2) 四变量不一致电路——四个变量状态不相同同时输出为1, 相同时输出为0。

解：四个输入变量分别用A、B、C、D表示, 输出分别用Y1、Y2表示。

(1) 根据题意可以列出真值表：

(2) 利用卡诺图进行化简：

Y1 = $\overline{A}BC + A\overline{B}C + A\overline{B}D + A\overline{C}D + \overline{A}BCD$ = $\overline{A}BC \cdot \overline{A}BD \cdot ACD \cdot BCD$

Y2 = $\overline{A}D + \overline{A}\overline{B} + B\overline{C} + C\overline{D} = \overline{A}D \cdot \overline{A}\overline{B} \cdot B\overline{C} \cdot C\overline{D}$

(3) 根据表达式画出逻辑电路图 (略)

A	B	C	D	Y1	Y2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0

电子技术期末总复习 - PowerPoint(产品激活失败)

3、试用8选1数据选择器和门电路设计一个输血型匹配电路。

输血血型配对原则：A型血能接受供血的有A或者O型；B型血能接受供血的有B或者O型；而AB型血，可以接受少量的A型、B型和O型；O型血能接受供血的只有O型。

解：A、B、AB、O四种血型分别用00、01、10、11表示，变量AB表示献血者血型，CD表示用血者血型，输出用Y表示，当血型配对成功时输出为1。

(1) 根据血型配对原则可以列出真值表：

(2) 写出输出函数表达式为：

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D} + \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}\overline{B}CD + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}D + \overline{A}BC\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{C}D + AB\overline{C}\overline{D} + ABC\overline{D} + ABCD$$

已知8选1数据选择器的输出函数表达式为：

$$Y' = D_0\overline{A_2}\overline{A_1}\overline{A_0} + D_1\overline{A_2}\overline{A_1}A_0 + \dots + D_7A_2A_1A_0$$

两式比较，使 $A_2=B$, $A_1=C$, $A_0=D$, 可得

$$D_0=\overline{A}, D_1=D_3=0, D_2=D_5=D_6=1, D_4=D_7=A$$

(3) 根据表达式画出逻辑电路图 (见下页)

A	B	C	D	Y
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	1
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

电子技术期末总复习 - PowerPoint(产品激活失败)

用数据选择器实现的血型匹配电路

用与非门实现的血型匹配电路

4、触发器及时钟和各输入信号的波形如下图所示，请画出输出端Q的波形。

异步下降

5、已知电路初始状态为1001，分析如下图所示时序逻辑电路的功能。

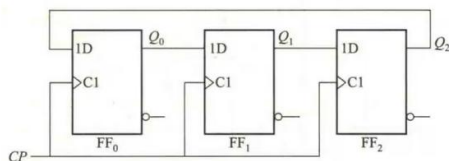
解： $D0=Q_3^n, D1=Q_0^n, D2=Q_1^n, D3=Q_2^n$
 根据D触发器的特性方程可得： $Q^{n+1}=D$
 $Q_0^{n+1}=Q_3^n, Q_1^{n+1}=Q_0^n, Q_2^{n+1}=Q_1^n, Q_3^{n+1}=Q_2^n$
 由于初始状态为1001，可得状态转换表为：
 状态转换图：
 1001 → 0011 → 0110 → 1100 → 4

Q3	Q2	Q1	Q0
1	0	0	1
0	0	1	1
0	1	1	0
1	1	0	0
1	0	0	1

电路功能：该电路是一个移位寄存器 ✓
 判断能否自启动：不能自启动。 $0000 \Rightarrow 0000, 0001$

6、时序电路如图所示，起始状态为001，分析该电路：

- 1) 列出时钟方程、激励方程和状态方程
- 2) 列出状态转换表和状态转换图
- 3) 描述电路的功能
- 4) 判断电路能否自启动



解：(1) 这是一个上升沿触发的同步时序逻辑电路，

时钟方程： $CP_0 = CP_1 = CP_2 = CP$

激励方程： $D_0 = Q_2^n, D_1 = Q_0^n, D_2 = Q_1^n$

状态方程： $Q_0^{n+1} = D_0 = Q_2^n$

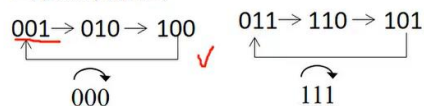
$Q_1^{n+1} = D_1 = Q_0^n$

$Q_2^{n+1} = D_2 = Q_1^n$

(2) 列状态转换表

CP	Q_2^n	Q_1^n	Q_0^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}
↑	0	0	0	0	0	0
↑	0	0	1	0	1	0
↑	0	1	0	1	0	0
↑	0	1	1	1	1	0
↑	1	0	0	0	0	1
↑	1	0	1	0	1	1
↑	1	1	0	1	0	1
↑	1	1	1	1	1	1

画状态转换图



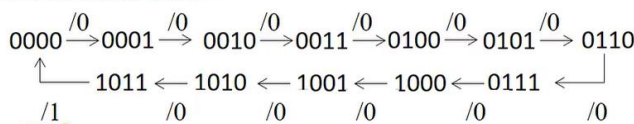
(3) 选择001作为起始状态，电路实现的是循环左移1位的环形计数器功能。

(4) 有多个循环，因此，电路不能自启动。

7、设计一个按自然态序进行计数的同步十二进制加法计数器

- 1) 画出状态转换图
- 2) 求出状态方程、激励方程和时钟方程
- 3) 画出时序逻辑电路图。

解：(1) 十二进制同步状态加法计数器共有12个状态，其状态转换图如下：



(2) 12个状态，需选择4个触发器，四个触发器的状态转换的卡诺图如下：

$Q_3^{n+1} Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1}$

$Q_3^n Q_2^n$	$Q_1^n Q_0^n$	0 0	0 1	1 1	1 0
0 0		0001	0010	0100	0011
0 1		0101	0110	1000	0111
1 1		×	×	×	×
1 0		1001	1010	0000	1011

卡诺图化简：

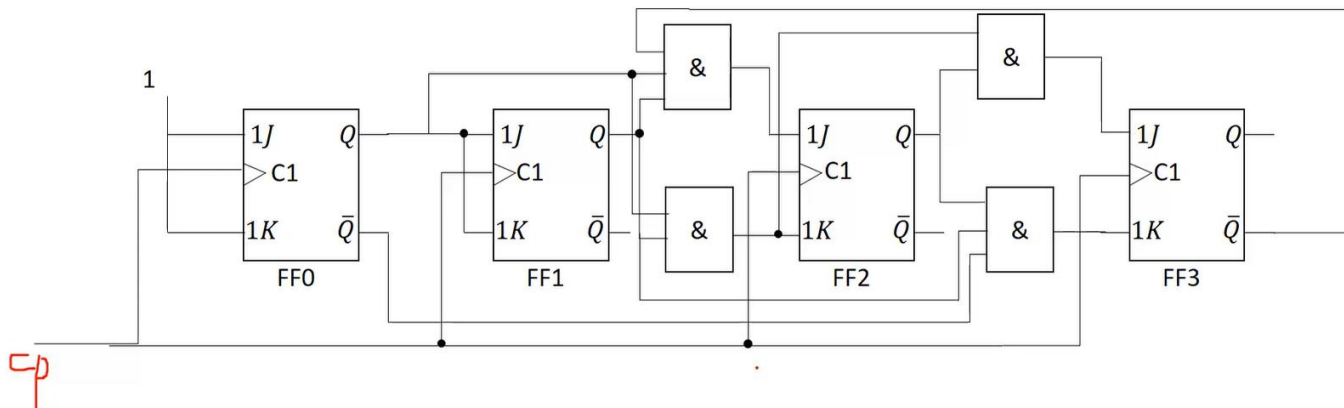
$$\begin{aligned} Q_3^{n+1} &= Q_3^n \overline{Q_1^n} + Q_2^n Q_1^n Q_0^n + Q_3^n \overline{Q_0^n} \\ Q_2^{n+1} &= Q_2^n \overline{Q_1^n} + Q_2^n \overline{Q_0^n} + \overline{Q_3^n} Q_2^n Q_1^n Q_0^n \\ Q_1^{n+1} &= Q_0^n \overline{Q_1^n} + Q_1^n \overline{Q_0^n} \\ Q_0^{n+1} &= \overline{Q_0^n} \end{aligned}$$

选择JK触发器 $Q^{n+1} = J\overline{Q^n} + \overline{K}Q^n$

$$\begin{aligned} J_3 &= Q_2^n Q_1^n Q_0^n & K_3 &= Q_2^n Q_1^n \overline{Q_0^n} \\ J_2 &= Q_0^n Q_1^n \overline{Q_3^n} & K_2 &= Q_1^n Q_0^n \\ J_1 &= K_1 = Q_0^n \\ J_0 &= K_0 = 1 \end{aligned}$$

同步时钟方程为 $CP_0 = CP_1 = CP_2 = CP_3 = CP$

输出方程 $Y = Q_3^n \overline{Q_2^n} Q_1^n Q_0^n$



4.5 分别用与非门设计能实现下列功能的组合电路。

(1) 四变量表决电路—输出与多数变量的状态一致。

(2) 四变量不一致电路—四个变量状态不相同同时输出为1，相同时输出为0。

解：四个输入变量分别用A、B、C、D表示，输出分别用Y1、Y2表示。

(1) 根据题意可以列出真值表：

(2) 利用卡诺图进行化简：

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

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

$$Y1 = \overline{ABC} + \overline{ABD} + \overline{ACD} + \overline{BCD} = \overline{ABC} \cdot \overline{ABD} \cdot \overline{ACD} \cdot \overline{BCD}$$

$$Y2 = \overline{AD} + \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} = \overline{AD} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{BC} \cdot \overline{CD}$$

A	B	C	D	Y1	Y2
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	0

(3) 根据表达式画出逻辑电路图 (略)

4.6 设计一个组合逻辑电路，其输入是3位二进制数 $B=B_2B_1B_0$ ，输出是 $Y_1=2B$ ， $Y_2=B^2$ 。 Y_1 、 Y_2 也是二进制数。

解：由题意可知， Y_1 用需用4位二进制数表示， Y_2 需用6位二进制数表示。

设 $Y_1=2B=F_3F_2F_1F_0$ ， $Y_2=B^2=G_5G_4G_3G_2G_1G_0$ 。

(1) 根据题意可以列出真值表：

B_2	B_1	B_0	F_3	F_2	F_1	F_0	G_5	G_4	G_3	G_2	G_1	G_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1

4.6设计一个组合逻辑电路，其输入是3位二进制数 $B=B_2B_1B_0$ ，输出是 $Y_1=2B$ ， $Y_2=B^2$ 。 Y_1 、 Y_2 也是二进制数。

解：

B_2	B_1	B_0	F_3	F_2	F_1	F_0	G_5	G_4	G_3	G_2	G_1	G_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1

(2) 利用卡诺图化简得到输出函数表达式：

$$F_3=B_2, F_2=B_1, F_1=B_0, F_0=0;$$

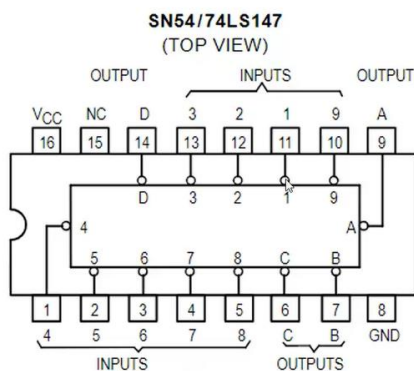
$$G_5=B_1B_2, G_4=B_2\overline{B_1} + B_2B_0, G_3=\overline{B_2}B_1B_0 + B_2\overline{B_1}B_0, G_2=B_1\overline{B_0}, G_1=0, G_0=B_0.$$

(3) 根据表达式画出逻辑电路图 (略)

4.14用二-十进制编码器、译码器、发光二极管七段显示器，组成一个1位数码显示电路。当0~9十个输入端中某一个接地时，显示相应数码。选择合适的器件画出连线图。

1) 选择10线-4线优先编码器74LS147，其输入输出都是低电平有效。

采芯网



SN54/74LS147
FUNCTION TABLE

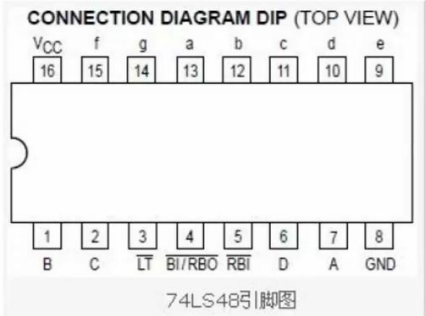
INPUTS									OUTPUTS			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	D	C	B	A
H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
X	X	X	X	X	X	X	X	L	L	H	H	L
X	X	X	X	X	X	X	L	H	L	H	H	H
X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	L	L	L
X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	L	L	H
X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	L	H	L
X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	L
X	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L

H = HIGH Logic Level, L = LOW Logic Level, X = Irrelevant

1001

4.14用二-十进制编码器、译码器、发光二极管七段显示器，组成一个1位数码显示电路。当0~9十个输入端中某一个接地时，显示相应数码。选择合适的器件画出连线图。

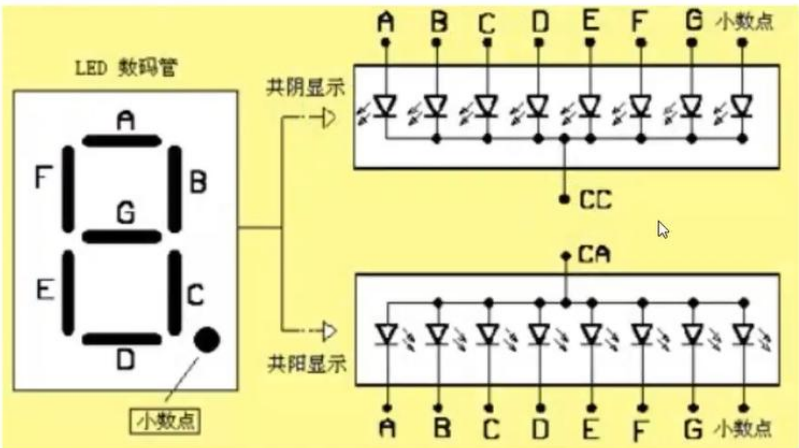
2) 选择显示译码器74LS48，其输入输出高电平有效。

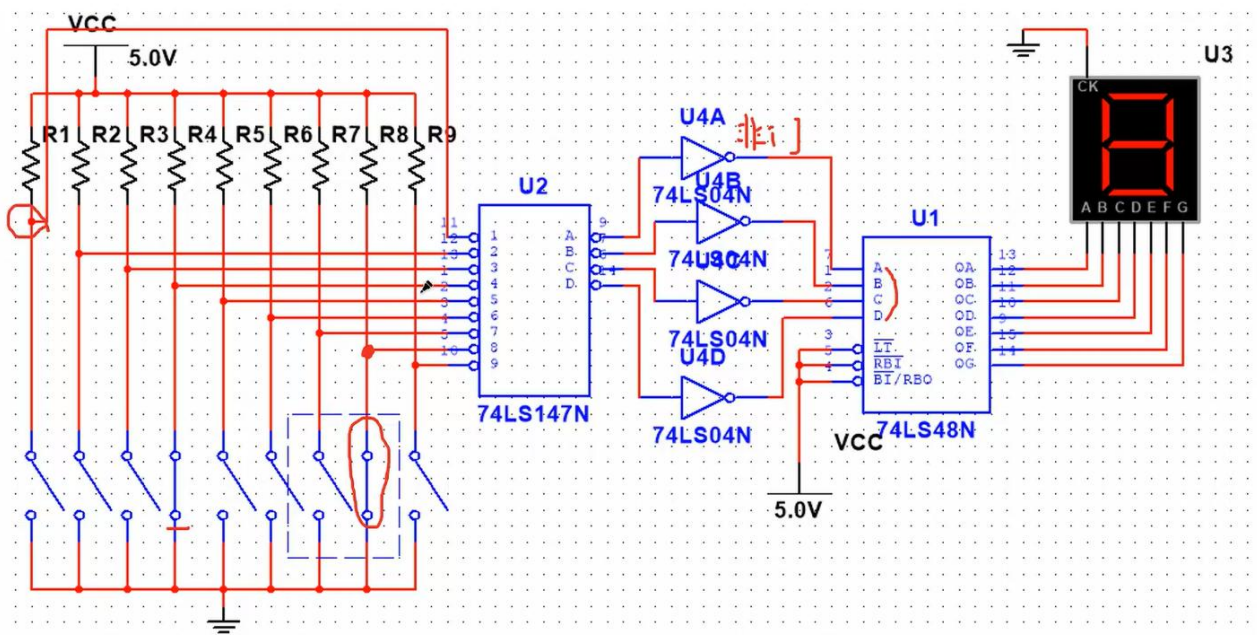


'48, 'LS48
FUNCTION TABLE (T2)

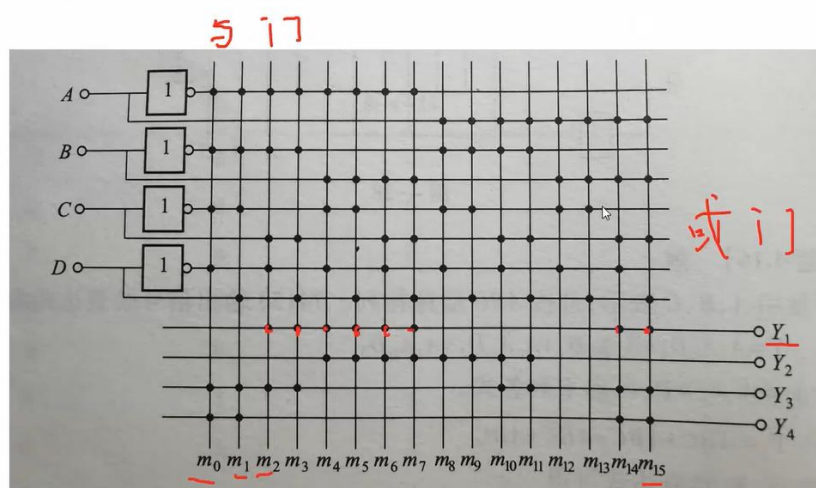
DECIMAL OR FUNCTION	INPUTS						$\overline{BI}/RBO^{\dagger}$	OUTPUTS							NOTE
	\overline{LT}	\overline{RBI}	D	C	B	A		a	b	c	d	e	f	g	
0	H	H	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	L	1
1	H	X	L	L	L	H	H	L	H	H	L	L	L	L	
2	H	X	L	L	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	
3	H	X	L	L	H	H	H	H	H	H	L	L	L	H	
4	H	X	L	H	L	L	H	L	H	H	L	L	H	H	
5	H	X	L	H	L	H	H	H	L	H	H	L	H	H	
6	H	X	L	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	H	
7	H	X	L	H	H	H	H	H	H	H	L	L	L	L	
8	H	X	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	
9	H	X	H	L	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	
10	H	X	H	L	H	L	H	L	L	L	H	H	L	H	
11	H	X	H	L	H	H	H	L	L	H	H	L	L	H	
12	H	X	H	H	L	L	H	L	H	L	L	L	H	H	
13	H	X	H	H	L	H	H	H	L	L	L	H	L	H	
14	H	X	H	H	H	L	H	L	L	L	H	H	H	H	
15	H	X	H	H	H	H	H	L	L	L	L	L	L	L	
\overline{BI}	X	X	X	X	X	X	L	L	L	L	L	L	L	L	2
\overline{RBI}	H	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	3
\overline{LT}	L	X	X	X	X	X	H	H	H	H	H	H	H	H	4

3) 选择共阴极七段数码管。





4.18 用16*8位EPROM实现组合逻辑函数。



$$\underline{Y_1} = \sum m(2,3,4,5,6,7,14,15)$$

第6章习题讲解 - PowerPoint(产品激活失败)

6.10 设计一个脉冲序列发生器，使之在一系列CP信号作用下，其输出端能周期性地输出00101101。

解：

1) 根据题意可知该脉冲序列发生器的状态转换图如下：

2) 一共有8个状态，分别为他们分配二进制编码如下（格雷码的编码规则）：
 $S_0=000, S_1=001, S_2=011, S_3=010, S_4=110, S_5=111, S_6=101, S_7=100$ 。

3) 得到二进制状态转换图：

6.10 设计一个脉冲序列发生器，使之在一系列CP信号作用下，其输出端能周期性地输出00101101。

4) 用卡诺图表示输出函数和状态变量

$$Q_2^n Q_1^n Q_0^n \xrightarrow{Y} Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1}$$

$Q_1^n Q_0^n$	00	01	11	10
Q_2^n				
0	<u>001/0</u>	011/0	010/1	110/0
1	000/1	100/0	101/1	111/1

5) 由卡诺图写出状态方程和输出方程：

$Q_1^n Q_0^n$	00	01	11	10
Q_2^n				
0	0	0	0	1
1	0	1	1	1

Q_2^{n+1}

$$Q_2^{n+1} = Q_2^n Q_0^n + Q_1^n \overline{Q_0^n}$$

$$Q_1^{n+1} = \overline{Q_2^n} Q_0^n + Q_1^n \overline{Q_0^n}$$

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} + Q_2^n Q_1^n$$

$$Y = Q_2^n \overline{Q_0^n} + Q_1^n Q_0^n$$

6.10 设计一个脉冲序列发生器，使之在一系列CP信号作用下，其输出端能周期性地输出00101101。

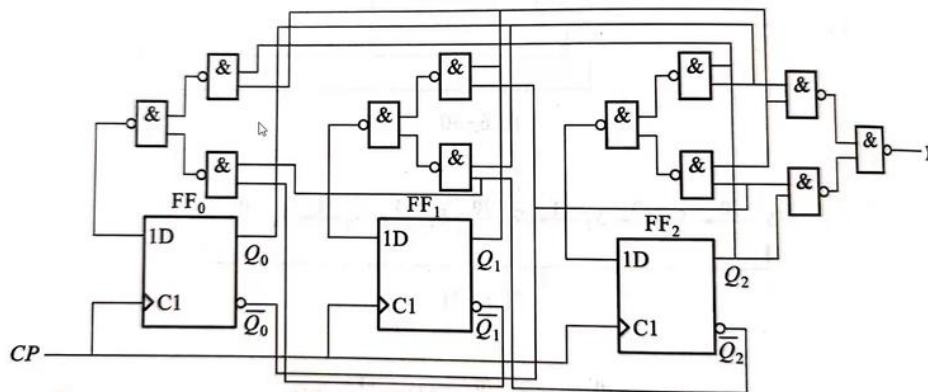
6) 选择边沿D触发器，根据触发器的特性方程 $Q^{n+1}=D$ 可得触发器的驱动方程：

$$D_2 = Q_2^n Q_0^n + Q_1^n \overline{Q_0^n}$$

$$D_1 = \overline{Q_2^n} Q_0^n + Q_1^n \overline{Q_0^n}$$

$$D_0 = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} + Q_2^n Q_1^n$$

7) 画出逻辑电路图



6.11 设计一个步进电机用的三相六状态脉冲分配器。如果用1表示线圈导通，用0表示线圈截止，则三个线圈ABC的状态转换图应如图所示。在正转时控制输入端G为1，反转时为0。



解：

1) 根据给出的状态转换图，可以得到卡诺图：

	$Q_1^n Q_0^n$			
	00	01	11	10
GQ_2^n	00	xxx	<u>011</u>	010
	01	101	001	xxx
	11	110	100	xxx
	10	xxx	101	001

$Q_2^{n+1} Q_1^{n+1} Q_0^{n+1}$

6.11 设计一个步进电机用的三相六状态脉冲分配器。如果用1表示线圈导通，用0表示线圈截止，则三个线圈ABC的状态转换图应如图所示。在正转时控制输入端G为1，反转时为0。

解：

2) 根据卡诺图写出状态方程：

		$Q_1^n Q_0^n$			
		00	01	11	10
GQ_2^n	00	×	0	0	1
	01	1	0	×	1
	11	1	1	×	0
	10	×	1	0	0

Q_2^{n+1}

$$Q_2^{n+1} = \bar{G} \cdot \bar{Q}_0^n + G \bar{Q}_1^n$$

$$Q_1^{n+1} = \bar{G} \cdot \bar{Q}_2^n + G \bar{Q}_0^n$$

$$Q_0^{n+1} = \bar{G} \cdot \bar{Q}_1^n + G \bar{Q}_2^n$$

6.11 设计一个步进电机用的三相六状态脉冲分配器。如果用1表示线圈导通，用0表示线圈截止，则三个线圈ABC的状态转换图应如图所示。在正转时控制输入端G为1，反转时为0。

解：

3) 选择D触发器，根据D触发器的特性方程可得D触发器的激励方程：

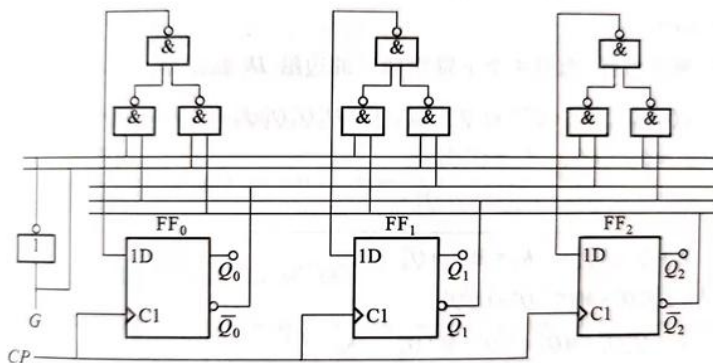
$$D_2 = \bar{G} \cdot \bar{Q}_0^n + G \bar{Q}_1^n$$

$$D_1 = \bar{G} \cdot \bar{Q}_2^n + G \bar{Q}_0^n$$

$$D_0 = \bar{G} \cdot \bar{Q}_1^n + G \bar{Q}_2^n$$

4) 根据激励方程画出逻辑电路图

5) 电路不能自启动



6.30 设计一个自动售票机的逻辑电路。每次只允许投入一枚五角或一元的硬币，累计投入两元后给出一张邮票；如果投入一元五角后，再投一枚一元硬币，则给出邮票的同时，还应找回五角钱。要求设计的电路能自启动，方法不限。

解：

1) 根据题意分析，假设S0代表初始状态，没有硬币投入，S1代表接收到一枚五角的硬币，S2代表接收到一枚一元的硬币，S3代表接收到一元五角的硬币。用A=1代表投了一枚一元的硬币，B=1代表投了一枚五角的硬币。输出变量：用Y=1代表给出邮票，Z=1代表找回五角钱。

在初始状态为S0下，如果接受了一枚五角硬币，状态转换到S1；如果接受了一枚一元的硬币，状态转换到S2。

在S1状态下，如果接受了一枚五角硬币，状态转换到S2；如果接受了一枚一元的硬币，状态转换到S3。

在S2状态下，如果接受了一枚五角硬币，状态转换到S3；如果接受了一枚一元的硬币，状态转换到S0，给出邮票。

在S3状态下，如果接受了一枚五角硬币，状态转换到S0，给出邮票；如果接受了一枚一元的硬币，状态转换到S0，给出邮票并找回五角钱。

可以得到状态转换图和状态转换表如下：

6.30 设计一个自动售票机的逻辑电路，每枚邮票一元五角。每次只允许投入一枚五角或一元的硬币，累计投入一元五角后给出一张邮票；如果投入一元后，再投一枚一元硬币，则给出邮票的同时，还应找回五角钱。要求设计的电路能自启动，方法不限。

解：

2) 对状态进行编码，有四个状态，所以用两位二进制数表示。状态S0、S1、S2、S3分别用编码00、01、10、11表示。由原始状态转换表可以得到输出和次态的卡诺图：

✓

AB	00	01	11	10
$Q_1^n Q_0^n$				
00	00/00	01/00	××/××	10/00
01	01/00	10/00	××/××	11/00
11	11/00	00/10	××/××	00/11
10	10/00	11/00	××/××	00/10

$Q_1^{n+1} Q_0^{n+1} / YZ$

✓

AB	00	01	11	10
$Q_1^n Q_0^n$				
00	00/00	01/00	××/××	11/00
01	01/00	11/00	××/××	10/00
11	11/00	10/00	××/××	00/10
10	10/00	00/10	××/××	00/11

6.30 设计一个自动售票机的逻辑电路，每枚邮票一元五角。每次只允许投入一枚五角或一元的硬币，累计投入一元五角后给出一张邮票；如果投入一元后，再投一枚一元硬币，则给出邮票的同时，还应找回五角钱。要求设计的电路能自启动，方法不限。

解：

2) 根据卡诺图可以得到状态方程和输出函数表达式：

AB	00	01	11	10
$Q_1^n Q_0^n$				
00	0	0	×	1
01	0	1	×	1
11	1	0	×	0
10	1	1	×	0

Q_1^{n+1}

$$Q_1^{n+1} = \overline{Q_1^n} \cdot A + Q_1^n \overline{A} \overline{B} + \overline{Q_1^n} \cdot Q_0^n B + Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} \cdot \overline{A}$$

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_1^n} \cdot Q_0^n \cdot \overline{B} + \overline{Q_0^n} B + Q_0^n \overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$Y = Q_1^n A + Q_1^n Q_0^n B$$

$$Z = Q_1^n Q_0^n A$$

6.30 设计一个自动售票机的逻辑电路，每枚邮票一元五角。每次只允许投入一枚五角或一元的硬币，累计投入一元五角后给出一张邮票；如果投入一元后，再投一枚一元硬币，则给出邮票的同时，还应找回五角钱。要求设计的电路能自启动，方法不限。

解：

4) 选择D触发器，可得D触发器的激励方程：

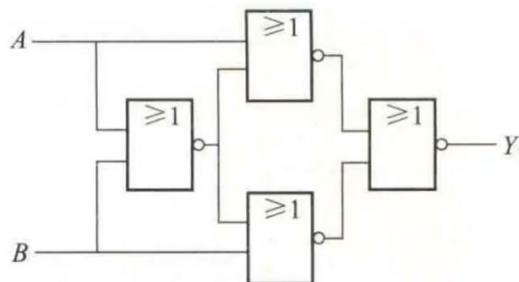
$$D_1 = \overline{Q_1^n} \cdot A + Q_1^n \overline{A} \overline{B} + \overline{Q_1^n} \cdot Q_0^n B + Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} \cdot \overline{A}$$

$$D_0 = \overline{Q_1^n} \cdot Q_0^n \cdot \overline{B} + \overline{Q_0^n} B + Q_0^n \overline{A} \cdot \overline{B}$$

5) 根据激励方程和输出方程画出电路图（略）。

1、分析下图所示组合逻辑电路的功能：

- 1) 写出输出函数表达式
- 2) 列出真值表
- 3) 分析电路的功能



解：(1) 输出函数表达式

$$Y = \overline{A + A + B} + \overline{A + B + B} = \bar{A}\bar{B} + AB$$

(2) 列出真值表

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(3) 分析电路的功能

实现同或运算，可用于检偶。

2、用与非门设计报警电路

设备中有三个传感器A, B, C, 如果传感器A输出为1, 同时B, C中至少有一个输出也为1, 表示设备工作状态正常, 电路输出为0, 否则工作异常发出报警, 电路输出为1。

解：设输入为A,B,C, 输出为Y, 由题意可知Y=0表示设备工作正常, Y=1表示设备工作异常发出报警。

(1) 列出真值表

A	B	C	Y
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

(2) 由真值表可知, 当设备工作异常发出报警信号时

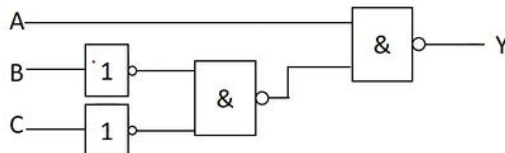
$$Y = \sum m(0,1,2,3,4)$$

(3) 利用卡诺图化简

	BC	00	01	11	10
A					
0		1	1	1	1
1		1	0	0	0

$$Y = \bar{A} + \bar{B}\bar{C} = \overline{A + B\bar{C}} = A \cdot \overline{B\bar{C}}$$

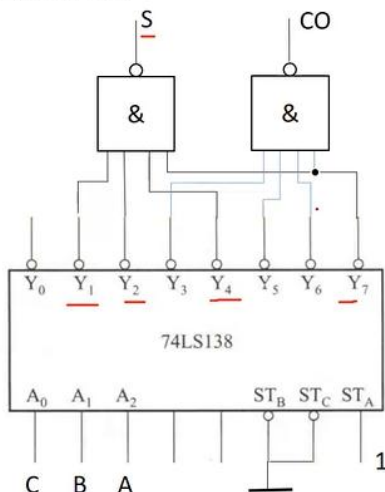
(4) 画出逻辑图



3、用集成二进制译码器74LS138和与非门构成一个全加器。

- (1) 全加器有3个输入信号, A(被加数), B(加数), C(低位进位), 2个输出信号S(本为和), CO (向高位的进位), 列出真值表:
- (3)画出连线图

A	B	C	S	CO
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1



- (2)写出输出函数的标准与非-与非表达式:

$$S = \sum m(1,2,4,7) = \overline{m_1} \cdot \overline{m_2} \cdot \overline{m_4} \cdot \overline{m_7}$$

$$CO = \sum m(3,5,6,7) = \overline{m_3} \cdot \overline{m_5} \cdot \overline{m_6} \cdot \overline{m_7}$$

4、[题 4.15] 用中规模集成电路,设计一个路灯控制电路,要求能在四个不同的地方,都可以独立地控制灯的亮灭。

解: (1) 假设四个地方的开关分别用A、B、C、D表示, 灯用Y表示。列真值表

A	B	C	D	Y	A	B	C	D	Y
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
0	1	1	0	0	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0

- (2)卡诺图化简

$$Y = \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + AB\overline{C}\overline{D} + ABCD$$

$$= \overline{A}\overline{B}\overline{C}D + \overline{A}\overline{B}C\overline{D} + \overline{A}B\overline{C}\overline{D} + \overline{A}BCD + A\overline{B}\overline{C}D + A\overline{B}C\overline{D} + AB\overline{C}D + ABC\overline{D}$$

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

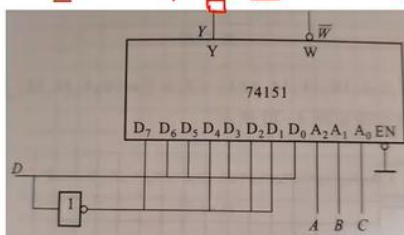
- (3)因为输入变量有4个, 选用8选1数据选择器

$$Y = D_0\overline{A_2}\overline{A_1}\overline{A_0} + D_1\overline{A_2}\overline{A_1}A_0 + \dots + D_7A_2A_1A_0$$

设A=A₂, B=A₁, C=A₀, 则

$$D_0 = D, D_1 = \overline{D}, D_2 = \overline{D}, D_3 = D, D_4 = \overline{D}, D_5 = D, D_6 = D, D_7 = \overline{D}$$

- (4)电路连接



5、画出电路输出端B的波形（触发器起始状态为0）

