

二、简答题 (满分12分)

1. 答: (1) 为倒T形电阻网络 D/A 转换器.

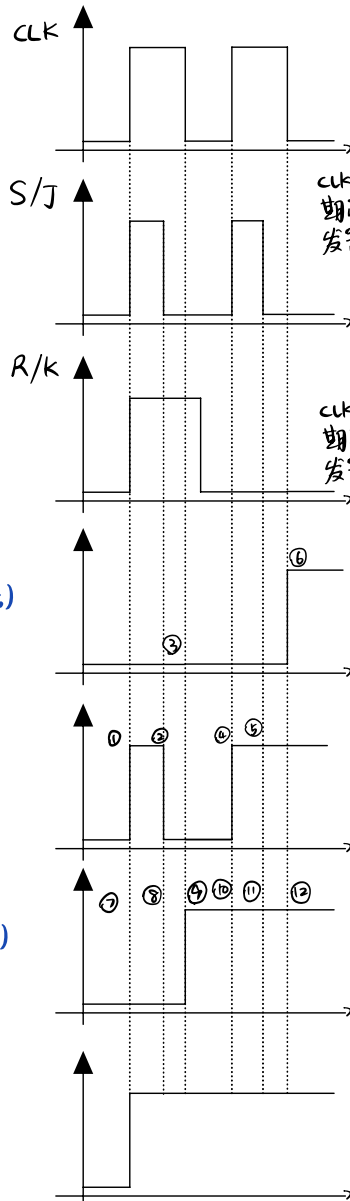
一个也不能少!

(2) 优点: 电阻取值少且差别不大, 便于提高精度和集成化程度;

缺点: 将模拟开关当作理想开关处理, 没有考虑它们的导通电阻和导通压降, 影响转换精度.

本题尚可接受.

2.



主从SR触发器

$Q_A$   
(即输出)

$Q_B$

主从JK触发器

$Q_A$   
(即输出)

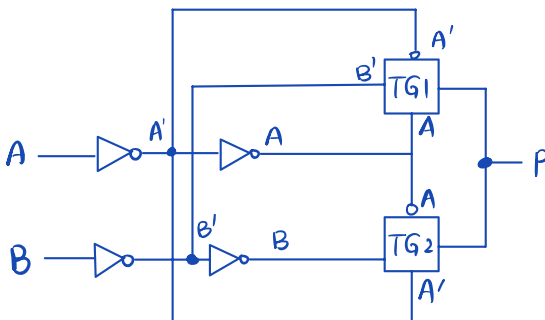
$Q_B$

- ①  $S=R=1$   $Q_B=Q_B'$  = 1 (禁态)
- ②  $S=0, R=1$   $Q_B=0$  (注意, 禁态之后只有S与R同时回到0 输出才不定)
- ③⑥ CLK下降沿将 $Q_B$ 传给 $Q_A$  (CLK=0期间 $Q_B$ 不变)
- ④  $S=1, R=0$   $Q_B=1$
- ⑤  $S=0, R=0$   $Q_B=1$  (保持)
- ⑦  $J=K=1$   $Q_B$  翻转为1
- ⑧  $J=0, K=1$   $Q_B$  不变 (不要误以为会置零!)  
JK触发器 CLK=1期间  
主触发器可能变化一次  
P223
- ⑨⑫ CLK下降沿将 $Q_B$ 传给 $Q_A$  (CLK=0期间 $Q_B$ 不变)
- ⑩  $J=1, K=0$   $Q_B$  仍为1
- ⑪  $J=0, K=0$   $Q_B$  保持为1

三、(满分36分) 蓝笔为分析, 不用写在试卷上

基础题.

1. (10分)



(1)  $P = \underline{AB'} + \underline{A'B}$   
A=1时    A=0时

(2)

A	B	P
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(3) 电路实现了半加器的功能.

(或: 实现了异或的逻辑功能)

2. (13分) (1) 一堆卡诺图，化就行了。

总结：大量重复劳动完全是浪费学生时间！

$$Y_3 = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14) = A_2' + A_3'A_1 + A_1A_0' + A_3'A_0' + A_3A_1'A_0$$

要点：圈大圈，看大圈覆盖的

$$Y_2 = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 15) = A_1' + A_3A_0 + A_3'A_2' + A_3'A_0'$$

行列中有哪些位是1和0都有的，将这些位删去，剩余的位为1则写原变量，为0则写反变量。

	A <sub>1</sub> A <sub>0</sub>			
A <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	1	1
11	0	1	0	1
10	1	1	1	1

Y<sub>3</sub>

	A <sub>1</sub> A <sub>0</sub>			
A <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	0	1
11	1	1	1	0
10	1	1	1	0

Y<sub>2</sub>

	A <sub>1</sub> A <sub>0</sub>			
A <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	1	0	0
11	0	0	1	1
10	1	0	1	0

Y<sub>1</sub>

	A <sub>1</sub> A <sub>0</sub>			
A <sub>3</sub> A <sub>2</sub>	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	1	1
11	0	0	0	1
10	0	0	0	0

Y<sub>0</sub>

$$Y_1 = \sum m(0, 1, 2, 3, 4, 5, 8, 11, 14, 15) = A_3'A_2' + A_3'A_1' + A_2'A_1'A_0' + A_3A_1A_0 + A_3A_2A_1$$

$$Y_0 = \sum m(6, 7, 14) = A_3'A_2A_1 + A_2A_1A_0'$$

本题(1)问甚为愚蠢，(2)问主要是细心耐心，个人感觉还不错。

(2) 分析：74LS161的输出给到地址译码器，地址译码器造出对应的一行信息给回74LS161的（无·为0，有·为1）

假设一开始 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 0000:

此时 Y<sub>3</sub>Y<sub>2</sub>Y<sub>1</sub>Y<sub>0</sub> = 1110，使 LD = 1（无效），RD = 1（无效），故保持正常计数，

Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 变为 0001。接下来几个状态仍是如此。直到 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 0101 时，（即5）

LD = 0（有效），此时 D<sub>3</sub> = Y<sub>1</sub> = 1，D<sub>2</sub> = Y<sub>0</sub> = 0，则在下个CLK到来时，

Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 被置成 1000。接着，又是正常计数（因为 LD = RD = 1），直至 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1010 时，RD = 0，（10）

在此瞬间 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 重新回到 0000。

至此有效循环分析就结束了。但是要画出完整的状态转换图，需要穷尽每种状态。

① Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 0110 时，正常计数，至下一个状态 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 0111 时，由于 RD = 0（有效），Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 置零，（6）（7）

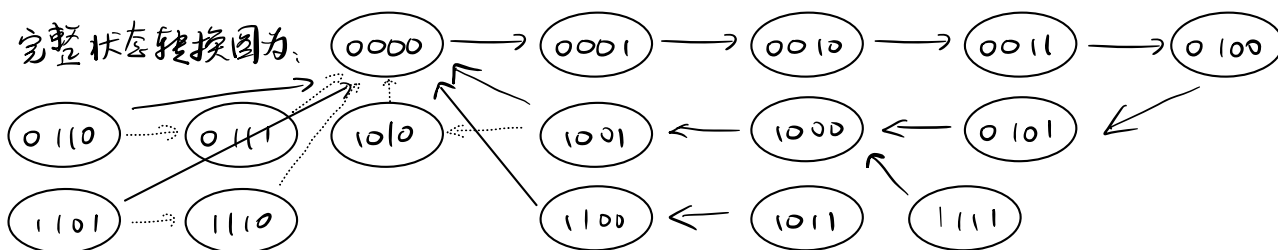
② Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1011 时，正常计数，至下一个状态 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1100 时，由于 LD = 0（有效），D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub> = 0000，（11）（12）  
Y<sub>1</sub> Y<sub>0</sub>

Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 在下个CLK脉冲来临时被置成 0000。

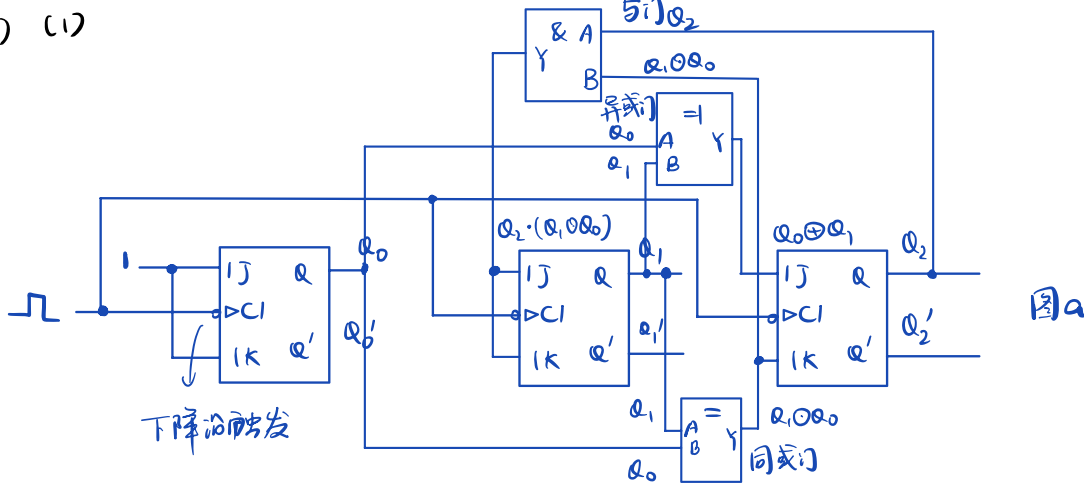
③ Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1101 时，正常计数，至下一个状态 Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1110 时，由于 RD = 0（有效），Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 置零，（13）（14）

④ Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> = 1111 时，LD = 0（有效），D<sub>3</sub>D<sub>2</sub>D<sub>1</sub>D<sub>0</sub> = 1000，Q<sub>3</sub>Q<sub>2</sub>Q<sub>1</sub>Q<sub>0</sub> 在下个CLK脉冲来临时被置成 1000。（15）

完整状态转换图为：



3. (13分) (1)



主要是细心耐心，  
个人感觉还不错。

驱动方程

$$J_0 = K_0 = 1 \quad J_1 = K_1 = Q_2 \cdot (Q_1 \oplus Q_0) = Q_2(Q_1 Q_0 + Q_1' Q_0') = Q_2 Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1' Q_0'$$

$$J_2 = Q_0 \oplus Q_1 \quad K_2 = Q_0 \odot Q_1$$

状态方程

$$Q_0^* = Q_0'$$

$$Q_1^* = (Q_2 Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1' Q_0') Q_1' + (Q_2 Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1' Q_0')' Q_1$$

$$= Q_2 Q_1' Q_0' + [(Q_2 Q_1 Q_0 + Q_2 Q_1' Q_0') + Q_1']'$$

$$= Q_2 Q_1' Q_0' + [Q_2 Q_1 Q_0 + Q_1']' \rightarrow \text{此步可用卡诺图合并0来做}$$

$$= \underline{Q_2 Q_1' Q_0'} + \underline{Q_2' Q_1 Q_0} + \underline{Q_2' Q_1 Q_0'} + \underline{Q_2 Q_1 Q_0'}$$

$$= Q_2 Q_0' + Q_2' Q_1$$

$$Q_2^* = (Q_0 \oplus Q_1) Q_2' + (Q_0 \oplus Q_1)' Q_2 = Q_0 \oplus Q_1$$

其实就是反相加法运算电路，  
可以翻翻模电

(2) 状态转换表为：

$Q_0$	$Q_1$	$Q_2$
0	0	0
1	0	0
0	0	1
1	1	0
0	1	0
1	1	1
0	0	0
0	1	1
1	1	1
1	0	1
0	0	1

$$(3) v_0 = -\left(\frac{1}{4} Q_0 + \frac{1}{2} Q_1 + Q_2\right) \times V_{REF}$$

$$= 4Q_2 + 2Q_1 + Q_0 = Q_2 Q_1 Q_0$$

下降沿!!

