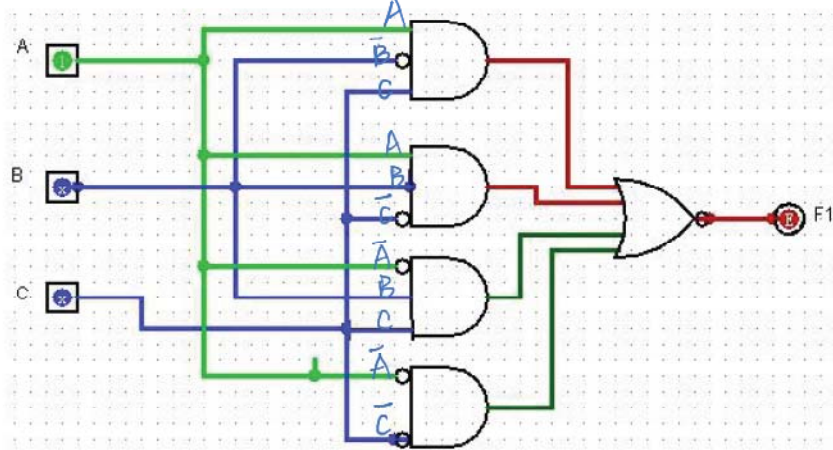


总分: 96

1. 分析下图所示逻辑电路，列出真值表，说明其逻辑功能。



解: 
$$F_1 = (\overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}B\overline{C} + \overline{A}\overline{B}\overline{C})$$
  

$$= (\overline{A} + B + \overline{C})(\overline{A} + \overline{B} + C)(A + \overline{B} + \overline{C})(A + C)$$
  

$$= \prod(M_5, M_6, M_3, M_0, M_2)$$
  

$$= \sum(m_1, m_4, m_7)$$

A	B	C	F <sub>1</sub>
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

功能: 在只有 A 或只有 C 或 ABC 信号都有时输出 1

2. 用红、黄、绿三个指示灯表示三台设备的工作情况：绿灯亮表示全部正常；红灯亮表示有一台不正常；黄灯亮表示有两台不正常；红、黄灯全亮表示三台都不正常。列出控制电路真值表，并列函数表达式。

解：用A、B、C分别表示三台设备正常工作，  
用 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 分别表示绿灯、红灯、黄灯亮。

$$F_1 = ABC$$

$$\left. \begin{aligned} F_2 &= AB\bar{C} + A\bar{B}C + \bar{A}BC \\ F_3 &= A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C \end{aligned} \right\}$$

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

批注 [宝贝1]: 出错，扣-2

批注 [宝贝2]: 这个，不符合红、黄灯全亮表示三台都不正常

三台设备分别为 A、B、C：“1”表示有故障，“0”表示无故障；红、黄、绿灯分别为 Y1、Y2、Y3：“1”表示灯亮，“0”表示灯灭。据题意列出真值表如下：

A	B	C	Y <sub>1</sub>	Y <sub>2</sub>	Y <sub>3</sub>
0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	0

$$Y_1 = A \oplus B \oplus C$$

$$Y_2 = BC + A(B \oplus C)$$

于是得：  $Y_3 = \overline{ABC} = \overline{A+B+C}$

3. 用四片 4:16 线译码器和多线与非门将 8421BCD 码转换成余三码，写出表达式

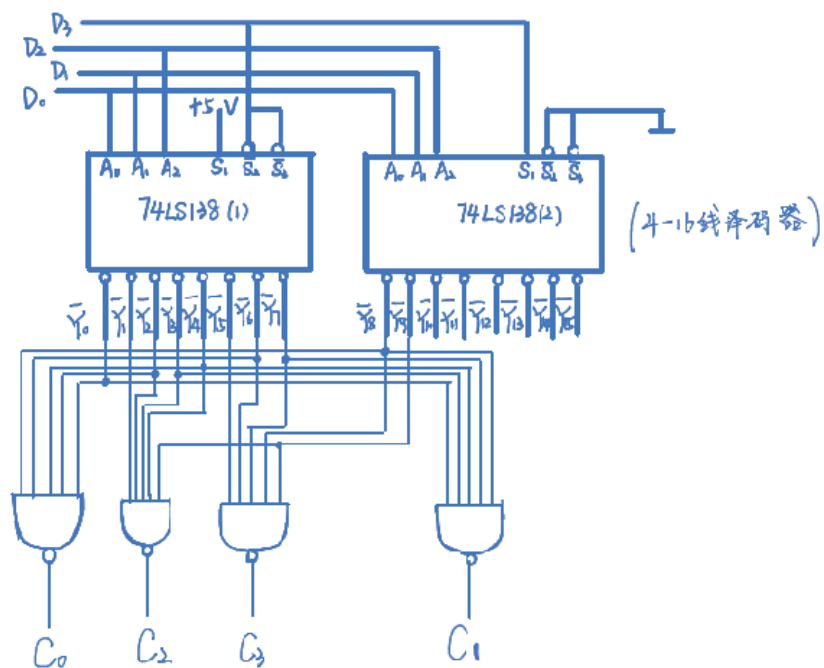
8421 BCD				余三码			
D <sub>3</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	D <sub>0</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>0</sub>
0	0	0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	0	0	0
0	1	1	0	1	0	0	1
0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	0

$$C_3 = \bar{D}_3 D_2 \bar{D}_1 D_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 D_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 D_0 = \Sigma(m_5, m_6, m_7, m_8, m_9)$$

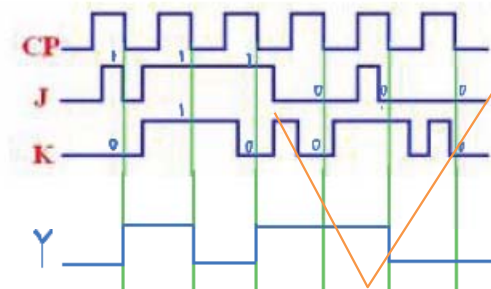
$$C_2 = \bar{D}_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 D_0 + \bar{D}_3 \bar{D}_2 D_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 D_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 D_0 = \Sigma(m_1, m_2, m_3, m_4, m_9)$$

$$C_1 = \bar{D}_3 D_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 D_0 + \bar{D}_3 D_2 \bar{D}_1 D_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 \bar{D}_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 = \Sigma(m_0, m_3, m_4, m_7, m_8)$$

$$C_0 = \bar{D}_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 \bar{D}_2 D_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 D_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 + \bar{D}_3 D_2 D_1 \bar{D}_0 + D_3 \bar{D}_2 \bar{D}_1 \bar{D}_0 = \Sigma(m_0, m_2, m_4, m_6, m_8)$$

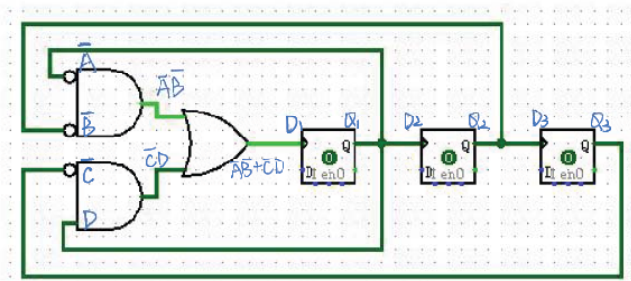


4. 已知 JK 信号如图，请画出负边沿 JK 触发器的输出波形（设触发器的初态为 0）



J	K	$Q^*$
0	0	保持
0	1	置 0
1	0	置 1
1	1	反转

5. 分析下图所示同步计数电路，写出驱动方程，状态方程，和状态转移图，并说明功能，可不可以自启动？



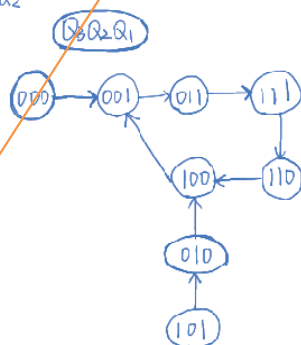
解：驱动方程

$$\begin{cases} D_1 = \bar{A}\bar{B} + \bar{C}\bar{D} = \bar{Q}_1\bar{Q}_2 + \bar{Q}_3\bar{Q}_1 \\ D_2 = Q_1 \\ D_3 = Q_2 \end{cases}$$

状态方程

$$\begin{cases} Q_1^* = D_1 = \bar{Q}_1\bar{Q}_2 + Q_1\bar{Q}_3 \\ Q_2^* = D_2 = Q_1 \\ Q_3^* = D_3 = Q_2 \end{cases}$$

$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	$Q_3^*$	$Q_2^*$	$Q_1^*$
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0



功能：  
是个五进制计数器  
可以自启动，从000和101都可以进入循环。

6. 在下图 a, FF1 和 FF2 均为负边沿型触发器, 试根据图 b 所示 CLK 和 X 信号波形, 画出 Q1、Q2 的波形 (设 FF1、FF2 的初始状态均为 0)

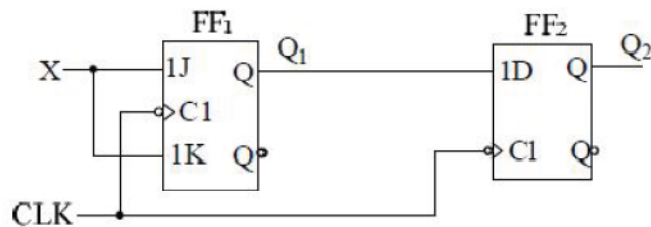
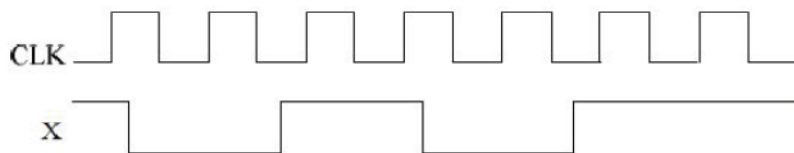
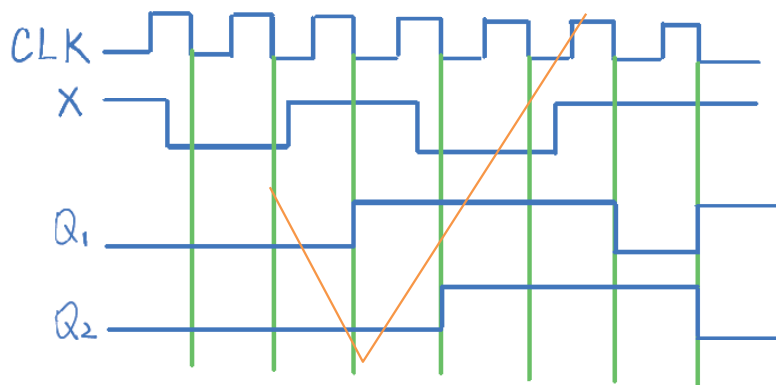


图 a



$$\begin{cases} J = K = X \\ D = Q_1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} Q_1^* = JQ_1' + K'Q_1 = XQ_1' + X'Q_1 = X \oplus Q_1 \\ Q_2^* = D = Q_1 \end{cases}$$

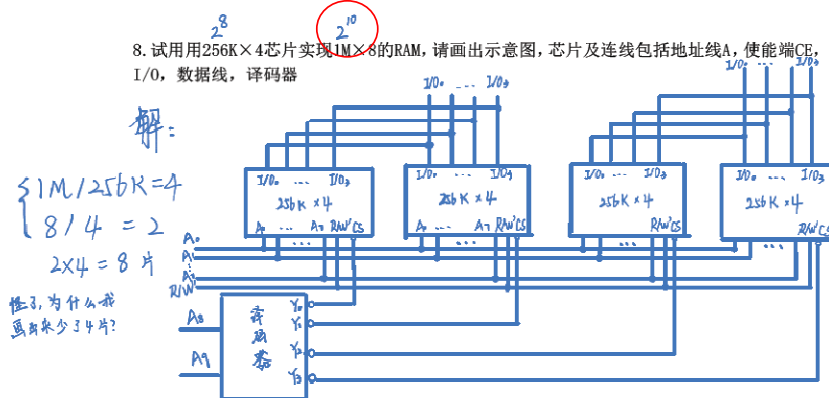


7. 若某存储器的容量为 $1M \times 4$  位，则该存储器的地址线、数据线各有多少条？，另某计算机的内存存储器有32位地址线、32位并行数据输入、输出线，求该计算机内存的最大容量是多少？

解：  $1M \times 4 = 1024 \times 1024 \times 4 = 2^{20} \times 4$   
地址线 20 条，数据线 4 条

最大容量为  $2^{32} \times 32 = 2^{37}$  位

8. 试用用  $256K \times 4$  芯片实现  $1M \times 8$  的RAM，请画出示意图，芯片及连线包括地址线A，使能端CE，I/O，数据线，译码器



批注 [宝贝3]: 1M 的地址线依然是 20 条才对 256k 应是 18 条，由于是 4 位变为 8 位所以需要 8 个这样的芯片才对，这就要进行地址线扩展，同时要要进行数据位的扩展，扣分-2