

## 2009 级数字电子技术基础 B 期末试题 A 卷

注：试题答案必须书写在答题纸上，在试题和草稿纸上答题无效。

班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 姓名\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

### 一、(20 分) 填空

1. 在如下门电路中，哪些输出端能够直接互连 bcde。若输出端不能互连，为什么？输出都呈现低阻抗，如果相连，如果一个门工作在高电平，一个门工作在低电平，会使两个门内部形成过电流而损坏器件 67  
a) 普通 TTL 门电路； b) 普通 CMOS 门电路； c) OC 门； d) 三态输出门；  
e) OD 门。
2. 一个 4 位 D/A 转换器的分辨率为 1/15  $1/(2^{n-1})$ ，若参考电压  $V_{REF} = 6V$ ，当输入码为 0110 时，输出电压为  $6/16*(8*0+4*1+2*1+1*0)=2$  V。
3. 存储容量为  $2K \times 8$  位的随机存储器，地址线为 11 ( $2$  的几次方就是十几根) 根，数据线为 8 根；若用  $1K \times 4$  位的 RAM 来实现上述存储容量，需要 4 片。
4. A/D 转换器一般需要经过采样、保持、量化、编码 4 个过程。
5. 单稳态触发器输出脉冲的频率取决于\_\_\_\_\_, 输出脉冲的宽度取决于\_\_\_\_\_。
6. 施密特触发器有 2 个稳定状态，单稳态触发器有 1 个稳定状态，多谐振荡器 0 个稳定状态。
7. ROM 设计的组合逻辑电路如图 T1 所示，写出逻辑函数  $Y_0$  和  $Y_1$  的表达式。  
 $Y_0 = \Sigma(m1, m2, m6)$ ,  $Y_1 = \Sigma(m0, m1, m5)$ 。

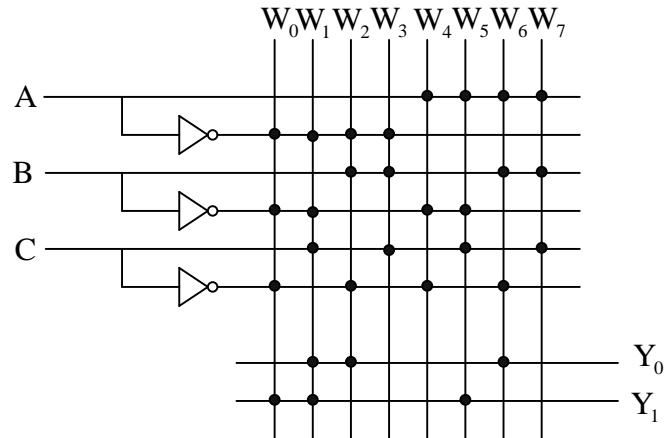


图 T1

## 二、(10 分)

将下列各式化简为最简与或式，方法不限。

$$1. F_1 = \bar{AC} + ABC + ACD + CD$$

$$2. F_2 = AB\bar{C}\bar{D} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}BCD + \bar{B}CD, \text{ 约束条件:}$$

答案略

## 三、(10 分)

已知图 T3 中 (a) (b) (c) 为 TTL 门电路，(d) (e) 为 CMOS 门电路，分别写出各电路的输出状态（0 或 1 或高阻）或输出表达式。

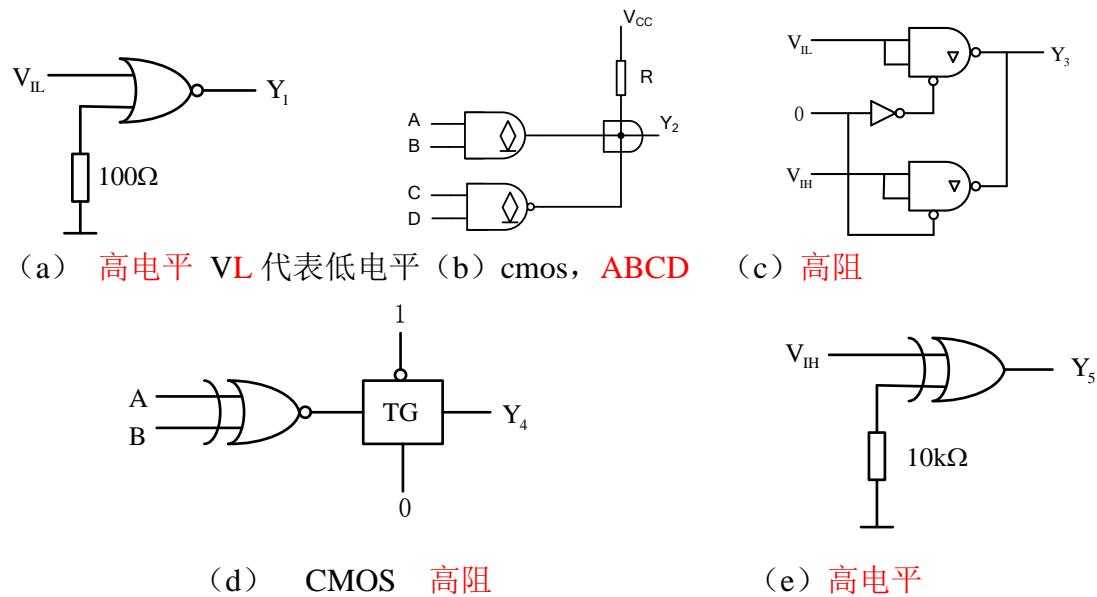


图 T3

## 四、(10 分)

试用一片 4 位并行加法器 74LS283（图 T4）和异或门设计一个加/减法运算电路。当控制信号  $M=0$  时，实现输入的两个四位二进制数相加 ( $Y_3Y_2Y_1Y_0=A_3A_2A_1A_0+B_3B_2B_1B_0$ )；当  $M=1$  时，实现输入的两个四位二进制数相减 ( $Y_3Y_2Y_1Y_0=A_3A_2A_1A_0-B_3B_2B_1B_0$ )。

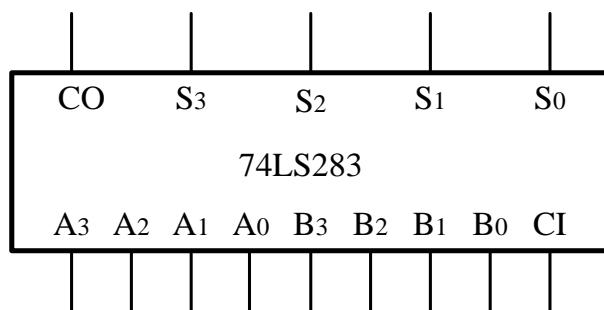
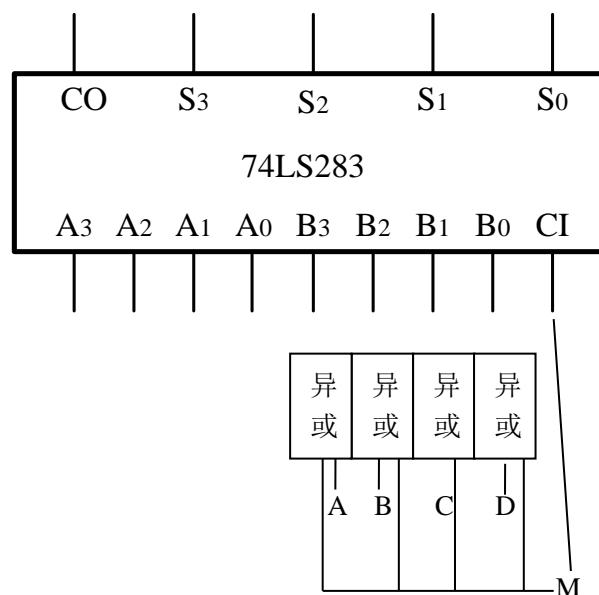


图 T4

关键：减法为补码+1



## 五、(10分)

编码器 74LS148 和数据选择器 74LS151 构成的逻辑电路如图 T5 所示，当输入  $D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0 = 00001010$ ,  $D_7D_6D_5D_4D_3D_2D_1D_0 = 11111111$ , 试分别写出所示电路输出 F 的表达式 (要求有分析过程)。74LS148 和 74LS151 功能表分别如表 T5-1 和 T5-2 所示。

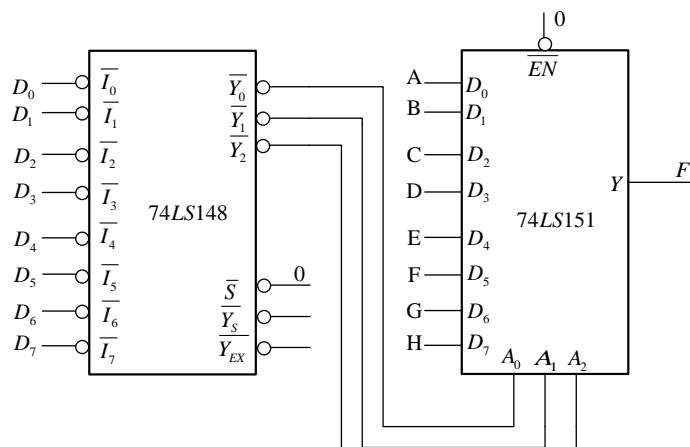


图 T5

表 T5-1 74LS151 功能表

输入				输出
$\overline{EN}$	$A_2$	$A_1$	$A_0$	Y
1	$\times$	$\times$	$\times$	0
0	0	0	0	D0
0	0	0	1	D1
0	0	1	0	D2
0	0	1	1	D3
0	1	0	0	D4
0	1	0	1	D5
0	1	1	0	D6
0	1	1	1	D7

表 T5-2 74LS148 功能表

输入									输出					
$\overline{S}$	$\overline{I}_0$	$\overline{I}_1$	$\overline{I}_2$	$\overline{I}_3$	$\overline{I}_4$	$\overline{I}_5$	$\overline{I}_6$	$\overline{I}_7$	$\overline{Y}_2$	$\overline{Y}_1$	$\overline{Y}_0$	$\overline{Y}_S$	$\overline{Y}_{EX}$	
1	$\times$	1	1	1	1	1	1							
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
0	$\times$	0	0	0	0	1	0							
0	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	0	1	0	0	1	1	0	0
0	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	0	1	1	0	1	0	1	0	0
0	$\times$	$\times$	$\times$	$\times$	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	$\times$	$\times$	$\times$	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
0	$\times$	$\times$	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	$\times$	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

个人建议将常用器件逻辑关系式记下来

可以知道 74LS148 编码器, 74LS151 数据选择器

对于数据选择器

简单可知, 例如输出 D0 就是  $\overline{A_2}\overline{A_1}A_0$ , 对于 D1 就是  $\overline{A_2}A_1A_0$

那么我们简单写出其逻辑表达式

$$F = \overline{EN}(\overline{D0}\overline{A1}\overline{A2}\overline{A0} + \overline{D1}\overline{A2}\overline{A1}\overline{A0} \dots \text{略})$$

接下来是编码器

观察其输出为 0 的点

$$\overline{Y2} = \overline{I7} + \overline{I6}\overline{I7} + \overline{I5}\overline{I6}\overline{I7} + \overline{I4}\overline{I5}\overline{I6}\overline{I7}$$

其余同理，不做赘述

分别代入 D0-D7，得到输出

## 六、(15 分)

电路如图 T6 所示，其中  $R_1 = R_2 = 10k\Omega$ ,  $C = 0.1\mu F$ 。

- 说明 555 定时器构成电路的名称，计算输出  $u_o$  的频率  $f_o$ ，并计算输出  $u_o$  的占空比  $q$ 。多谐振荡器，占空比  $q = R1/(R1+R2)$   $f = 1/[(R1+2*R2)*C * \ln 2]$
- 分析由触发器 FF0、FF1、FF2 构成的时序电路的功能，要求写出驱动方程、状态方程，输出方程，画出状态转换图，检查电路能否自启动，并说明电路功能。

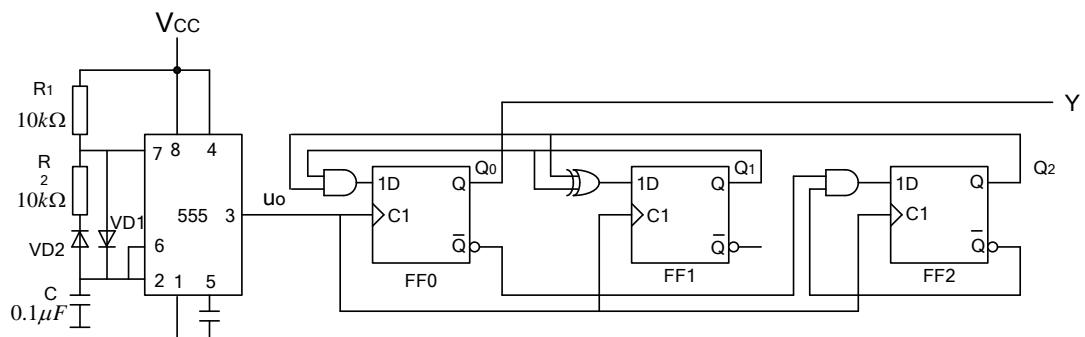


图 T6

首先是 D 触发器，=D

先写出  $Q_0$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ , 以及  $D_0$ ,  $D_1$ ,  $D_2$

$$D_0 = Q_1 Q_2 \quad D_1 = Q_1 \oplus Q_2 \quad D_2 = Q_0 \overline{Q}_2$$

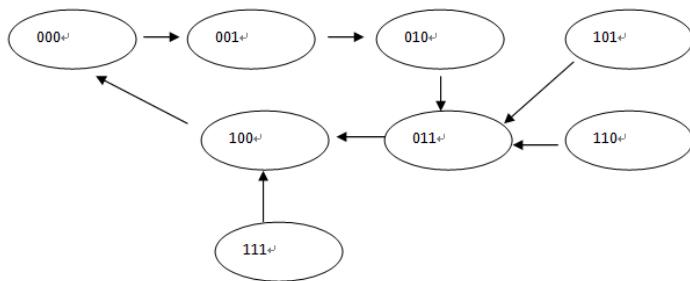
= = =

列出真值表

000	001
001	010
010	011

011	100
100	000
弥补不全的	
101	010
110	010
111	100

画出状态转换图



因为形成环路，可以自启动

功能相当于五进制计数器

输出 Y =

### 七、(15 分)

图 T7 所示是用两片四位同步二进制加法计数器 74LS161 接成的计数器。  
74LS161 的功能表见表 T7 所示。

- 试分析电路接成的是几进制计数器，两片之间是几进制？
- 是同步计数器还是异步计数器？**异步（CP 非同一时钟）**
- 输出 Y 与脉冲 CP 的频率比？ 1:16
- 画出第二片 74LS161 (II) 的状态转换图。

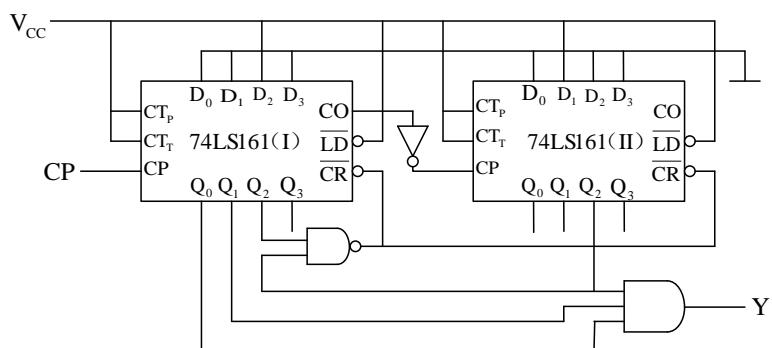


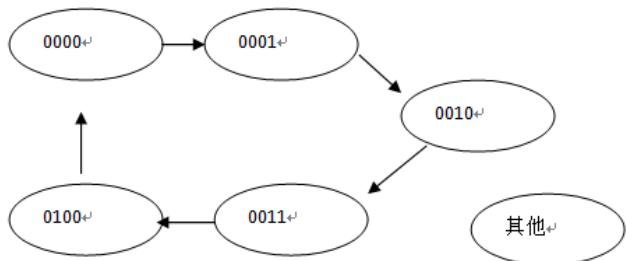
图 T7

表 T7 74LS161 的功能表

CP	$\overline{CR}$	$\overline{LD}$	$CT_p$	$CT_t$	工作状态
X	0	X	X	X	置零
↑	1	0	X	X	预置数
X	1	1	0	1	保持
X	1	1	X	0	保持 (但 CO=0)
↑	1	1	1	1	计数

其中:  $CO = CT_t \cdot Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$

片 I 的  $Q_2$  与片 II 的  $Q_2$  都为 1 时置零, 片 1 进位时激活片 2, 那就是说片 I 从 0000----1111 片 2 走 1, 不难看出片 2 为 0100 时, 片 1 为 0100 时置零, 那就是  $4 \times 16 + 4 = 68$  位, 片 1 为 16 位, 片 II 为 4 位



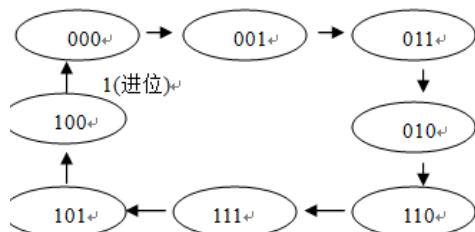
## 八、(10分)

试用 JK 触发器设计一个三位计数器，其状态转换表如表 T8 所示。(要求写明设计过程)。

计数顺序	电路状态			进位输出 C
	$Q_3$	$Q_2$	$Q_1$	
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	1	0
3	0	1	0	0
4	1	1	0	0
5	1	1	1	0
6	1	0	1	0
7	1	0	0	1
8	0	0	0	0

表 T8

参考书上 P156



$$\text{进位 } CO = Q_2 \bar{Q}_1 \bar{Q}_0$$

利用 JK 触发器

$$= J + K$$

根据时序图做卡诺图

	00	01	11	10
0	001 (对应 n+1)	011	010	110
1	000	100	101	111

观察 JK 触发器公式

我们分别对  $Q_2$ ,  $Q_1$ ,  $Q_0$

$Q_2$

	00	01	11	10
0	0	0	0	1
1	0	1	1	1

$$= Q_0$$

$$= Q_0 \quad -$$

$$= Q_1 + Q_1 \quad -$$

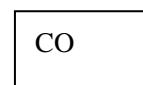
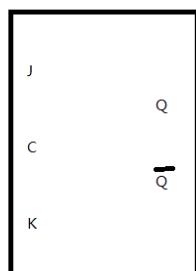
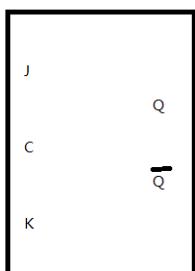
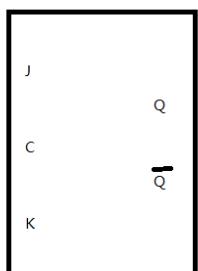
代入

$$J_2=1 \quad K_2=\bar{Q}_0$$

$$J_1=Q_0 \quad K_1=1$$

$$J_0=\bar{Q}_1 \quad K_0=\bar{Q}_1$$

连接略



.....