

2008级数字电子期末试题（信二学习部整理）

一、(30分) 填空

1、根据表 T1-1 所示的三种逻辑门的技术参数，C 最适合工作在高噪声环境下，原因是 高、低电平的噪声容限相对较大。

逻辑门	A	B	C
输出高电平最小值 V_{OHmin} (V)	2.4	3.5	4.2
输出低电平最大值 V_{OLmax} (V)	0.4	0.2	0.2
输入高电平最小值 V_{IHmin} (V)	2.0	2.5	3.2
输入低电平最大值 V_{ILmax} (V)	0.8	0.6	0.8

$$4.2 - 0.2 = 4$$

$$0.8 - 0.2 = 0.6$$

表 T1-1

2、A/D 转换器将模拟量转换为数字量，一般需要经过 采样、保持、量化和编码 四个过程。

3、一个 10 位的 D/A 转换器的分辨率是 $\frac{1}{2^{10}}$ 。

4、如图 T1-1 所示 8×2 位的 PROM 实现如下组合电路，画出点阵图。

$$Y_0 = A \oplus B \oplus C$$

$$Y_1 = \overline{A} \overline{B} C + A \overline{B} \overline{C} + \overline{A} B \overline{C}$$

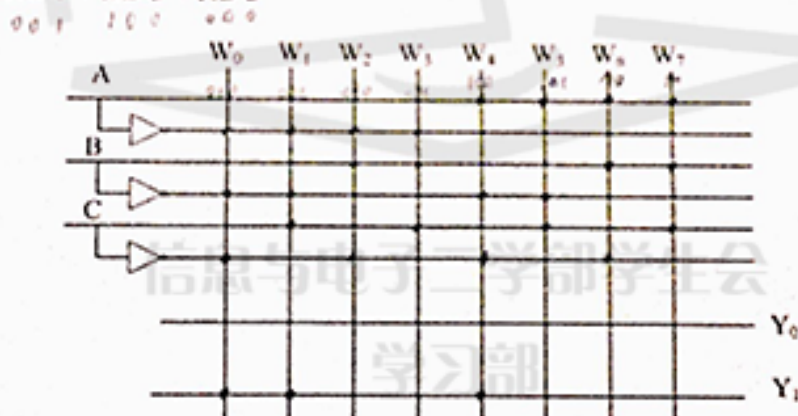


图 T1-1

5、指出下列存储系统具有多少个存储单元，分别至少需要几根地址线和数据线。

- (1) 256×4 (2) 1024×16
- $2^8 \times 4$ $2^{10} \times 16$

6、边沿触发器的动作特点是 状态仅取决于 CP 信号沿，JK 同步触发器和 JK 边沿触发器的逻辑功能 相同 (相同/不同)。

7. 555 集成定时器构成的多谐振荡器如图 T1-2 所示，试定性画出输出 v_o 和

电容 C 两端电压 v_c 的对应波形。

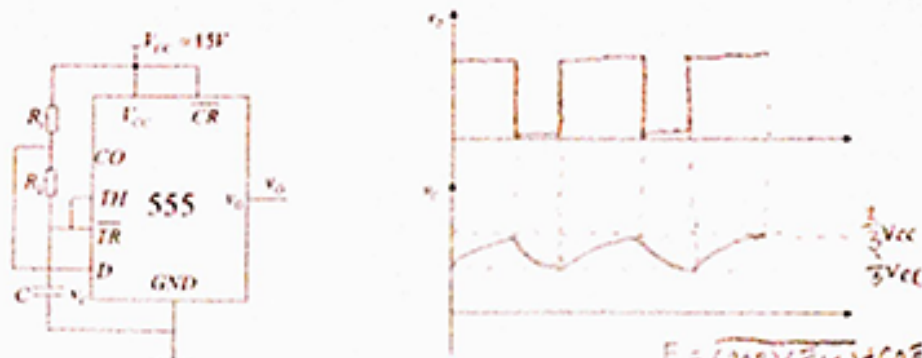


图 1-2

$$\begin{aligned} F_1 &= (A+B)(\bar{B}+C) + (A\bar{B}+B)\bar{C}\bar{D} \\ &= \bar{A}B + \bar{B} + C + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} \\ &= \bar{A}\bar{B} + \bar{B} + C + A\bar{B}\bar{C}\bar{D} + B\bar{C}\bar{D} \end{aligned}$$

二、(10 分) 对下列逻辑函数进行化简，方法不限。

1. $F_1(A, B, C, D) = (A+B)(\bar{B}+C) + (A\bar{B}+B)\bar{C}\bar{D}$

无关项 $ACD + BCD = 0$



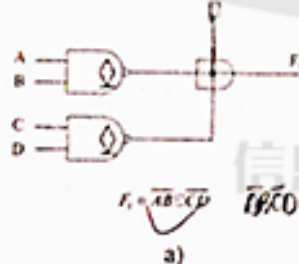
$$F_1 = \bar{A} + C + B$$

$$\begin{aligned} F_2 &= (A+B)(C+\bar{C}) + \bar{A}(\bar{B}+B) \\ &= A + B + \bar{A} \\ &= 1 \end{aligned}$$

2. $F_2(A, B, C) = (A+B)(A+\bar{A}B)C + \bar{A}(B+C) + \bar{A}B + ABC$

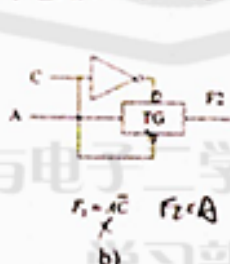
三、(12 分) 图 T3 所示电路 $F_1 \sim F_6$ 的逻辑函数式是否正确，如果不正确，写出正确的表达式；若电路图有问题，修改电路图，但不允许改变门电路的原有类型。

其中图(a) (b) (c) 为 CMOS 门电路，(d) (e) (f) 为 TTL 门电路。



$$F_1 = \overline{AB} + \overline{CD}$$

a)



$$F_2 = \overline{AC}$$

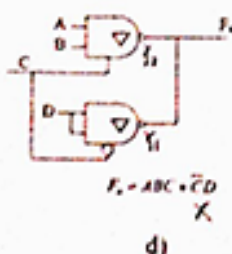
b)



$$F_3 = \overline{AB} + \overline{CD}$$

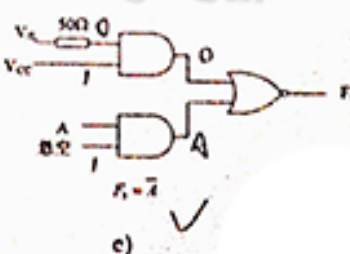
c)

A	B	F3
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	1



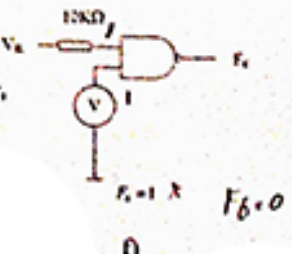
$$F_4 = \overline{AB} + \overline{CD}$$

d)



$$F_5 = \bar{A}$$

e)



$$F_6 = 0$$

f)

图 T3

C	F1	F4
1	0	0
0	0	0

$$F_4 = \overline{AB} + \overline{CD}$$

四、(10分) 编码器 74LS148 和同步二进制计数器 74LS161 构成的逻辑电路如图 T4 所示。当输入控制信号 A、B、C、D、E、F、G、H 分别为低电平，并假定输入时钟信号频率为 10KHz 时，输出 Y 端的脉冲频率为多少。(要求写出分析过程) 74LS148 和 74LS161 功能表分别如表 T4-1 和 T4-2 所示。

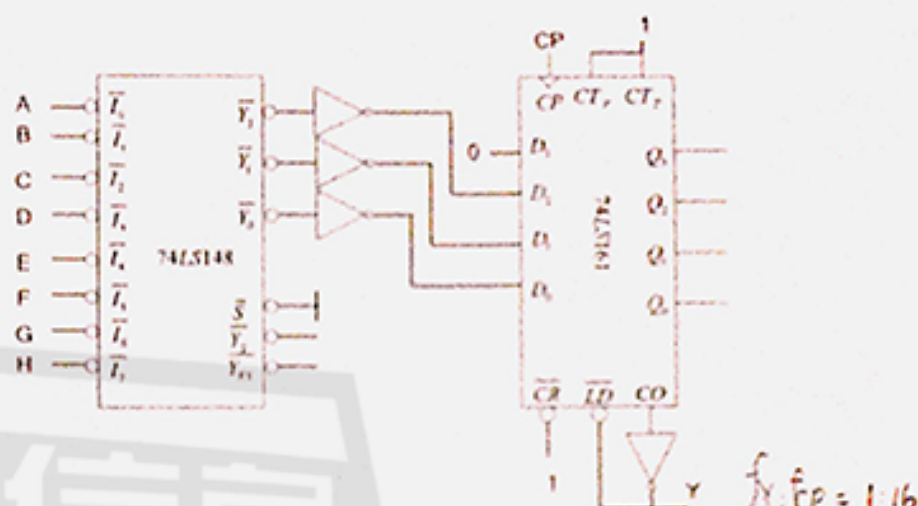


图 T4

表 T4-1 74LS148 功能表 (按表 4-5)

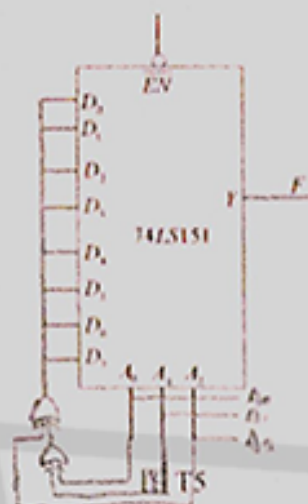
输入									输出				
\bar{S}	\bar{I}_0	\bar{I}_1	\bar{I}_2	\bar{I}_3	\bar{I}_4	\bar{I}_5	\bar{I}_6	\bar{I}_7	\bar{Y}_2	\bar{Y}_1	\bar{Y}_0	\bar{Y}_3	\bar{Y}_{EX}
1	x	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	x	x	x	x	x	x	x	0	0	0	0	1	0
0	x	x	x	x	x	x	0	1	0	0	1	1	0
0	x	x	x	x	0	1	1	1	0	1	0	1	0
0	x	x	x	x	0	1	1	1	0	1	1	1	0
0	x	x	x	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
0	x	x	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
0	x	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

表 T4-2 74LS161 计数器功能表

CP	\overline{CR}	\overline{LD}	CT_T	CT_P	工作状态
x	0	x	x	x	置零
	1	0	x	x	预置数
x	1	1	1	0	保持
x	1	1	0	x	保持 (CO=0)
	1	1	1	1	计数

$$CO = CT_T \cdot Q_3 \cdot Q_2 \cdot Q_1 \cdot Q_0$$

五、(8分) 试用数据选择器 74LS151 和必要的门电路设计一个 4 位二进制码偶校验的校验码产生电路 (即输入的 4 位二进制数和输出的校验码共包含偶数个 1)。74LS151 电路图如图 T5 所示，功能表如表 T5 所示。



输入				输出
\overline{EN}	A_2	A_1	A_0	Y
1	/	/	/	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 74LS151 功能表

六、(10) 电路如图 T6-1 所示，其中 CP、 $\overline{R_0}$ 和 A 的波形如图 T6-2 所示，设触发器的初态 $Q_1 = Q_2 = 1$ ，试画出输出端 Q_1 、 Q_2 的波形图。

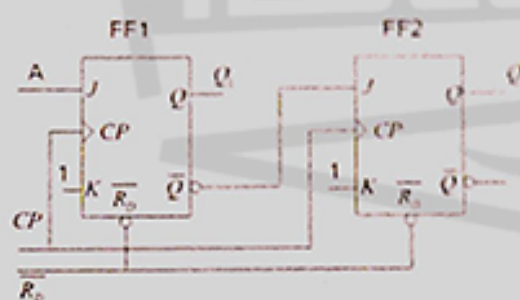


图 T6-1

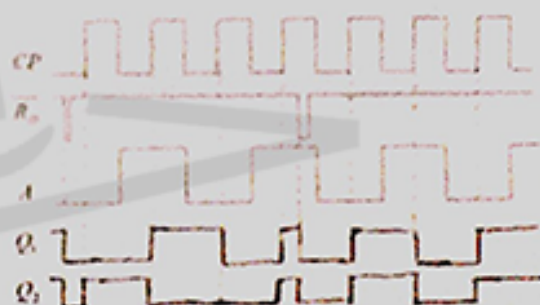


图 T6-2 波形图

$$J\overline{Q}^n + \overline{K}Q^n = Q^{n+1}$$

$$Q^{n+1} = J\overline{Q}^n \quad (K=1)$$

$$\begin{cases} Q_1^{n+1} = A\overline{Q}_1^n, & CP \uparrow \\ Q_2^{n+1} = \overline{Q}_1^n \overline{Q}_2^n, & CP \uparrow \end{cases}$$

七、(10) 分析如图 T7 (a)、(b) 所示电路为分别为多少进制，并画出状态转换图 (要求有分析过程)。十进制计数器 74LS160 功能表如表 T7 所示。

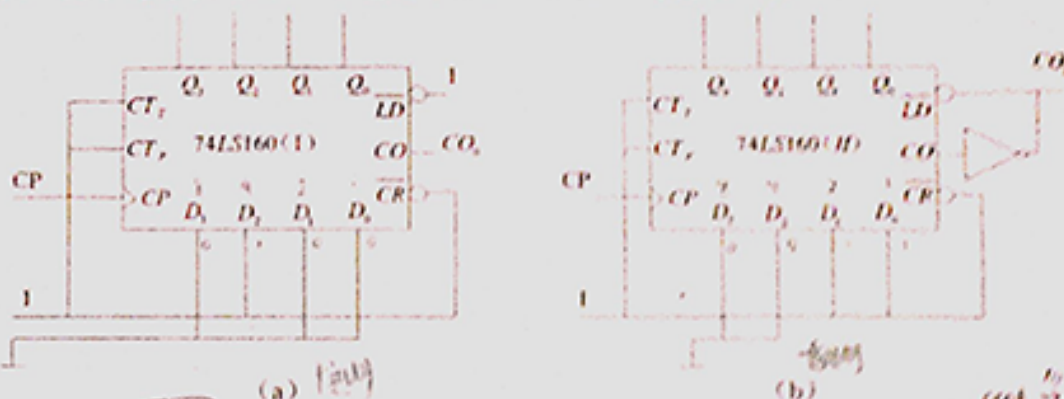


图 T7

表 T7 74LS160 计数器功能表

CP	\overline{CR}	\overline{LD}	CT_L	CT_H	工作状态
x	0	x	x	x	置零
\uparrow	1	0	x	x	预置数
x	1	1	1	0	保持
x	1	1	0	x	保持 (CO=0)
\uparrow	1	1	1	1	计数

$$CO = CT_L \cdot Q_3 \cdot Q_0$$

八、(10) 某时序电路的状态转换图如图 T8 所示。试用 JK 型触发器设计该电路。画出电路原理图，要求有设计过程。

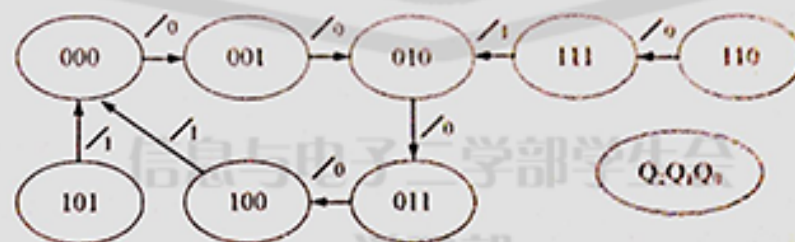


图 T8

卡诺图

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

$$\begin{cases} Q_2^{n+1} = \overline{Q_2^n} \cdot Q_1^n \cdot Q_0^n = Q_2^n \cdot Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} \\ Q_1^{n+1} = Q_2^n \cdot \overline{Q_1^n} + Q_2^n \cdot Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} = Q_2^n \cdot \overline{Q_1^n} + \overline{Q_2^n} \cdot Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} \\ Q_0^{n+1} = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} + Q_2^n \cdot \overline{Q_1^n} = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n} + Q_2^n \cdot Q_1^n \cdot \overline{Q_0^n} \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} J_2 = Q_1^n \cdot Q_0^n, K_2 = 1, CP \uparrow \\ J_1 = \overline{Q_2^n}, K_1 = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_0^n}, CP \uparrow \\ J_0 = \overline{Q_2^n} \cdot \overline{Q_1^n}, K_0 = 1, CP \uparrow \end{cases}$$

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