

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, 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 $I_{OH_{min}}$ (V)	2.4	1.9	3.5
输出低电平最大值 $I_{OL_{max}}$ (V)	0.4	0.3	0.2
输入高电平最小值 $I_{IH_{min}}$ (V)	2.0	2.5	3.2
输入低电平最大值 $I_{IL_{max}}$ (V)	0.8	0.6	0.8

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、量化、编码 和 译码 四个过程。

3. 一个 10 位的 D/A 转换器的分辨率是 $\frac{1}{1023}$, $\frac{1}{2^{10}}$

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。

$$Y_0 = A \bar{B} \bar{C} + B \bar{C} + \bar{A} \bar{B} \bar{C}$$

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



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 次态取决于 CP 与 S, 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。

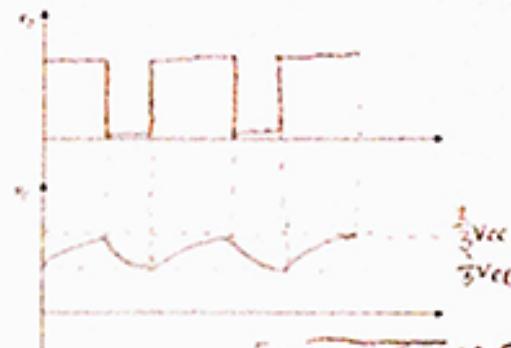
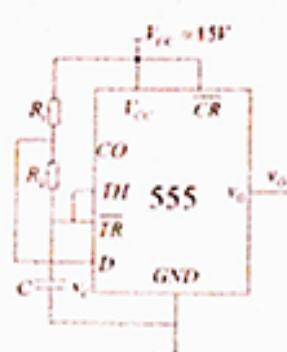


图 1-2

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

二、(10 分) 对下列逻辑函数进行化简, 方法不限。

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

无关项 $ACD+BCD=0$

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

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

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。

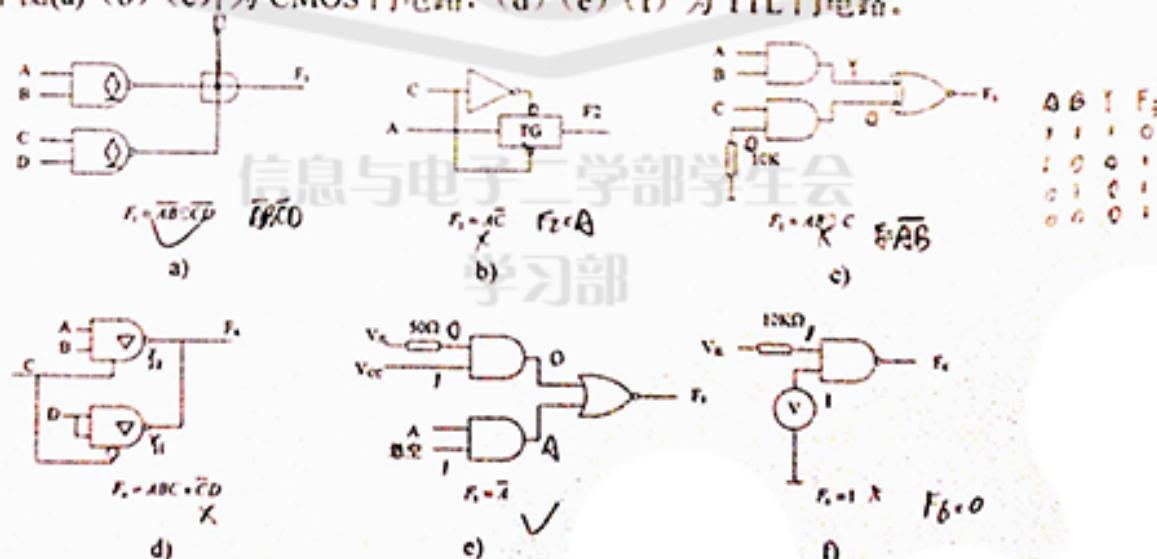


图 T3

$$\begin{array}{l} \text{C 为 } \bar{B} \text{ 为 } \bar{F}_4 \\ \text{1 为 } \bar{B} \text{ 为 } \bar{F}_5 \\ 0 \text{ 为 } \bar{D} \text{ 为 } 0 \end{array} \quad F_4 = \bar{A}\bar{B}(\bar{C}\bar{D})$$

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。

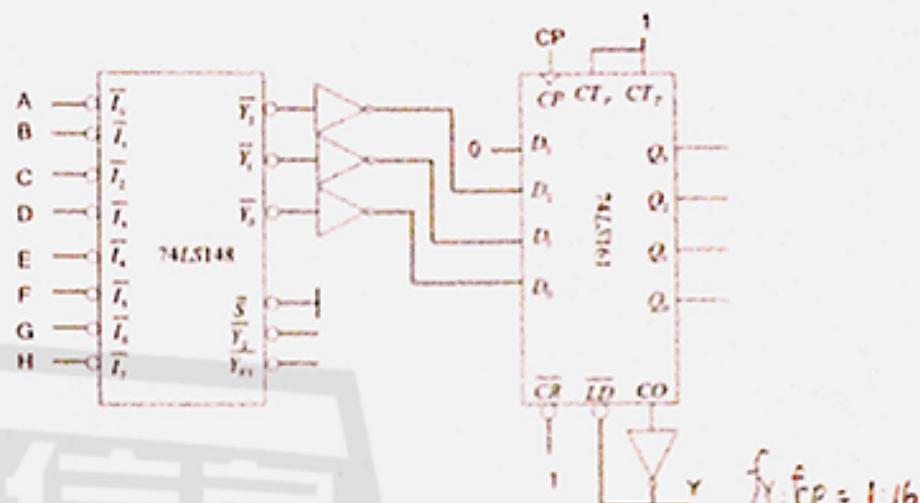


图 T4
表 T4-1 74LS148 功能表 (省略体)

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}_1	\bar{Y}_2	\bar{Y}_3	\bar{Y}_0	\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	0	1	
0	x	x	x	x	x	x	0	1	0	0	1	1	0	
0	x	x	x	x	x	0	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	1	0	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	

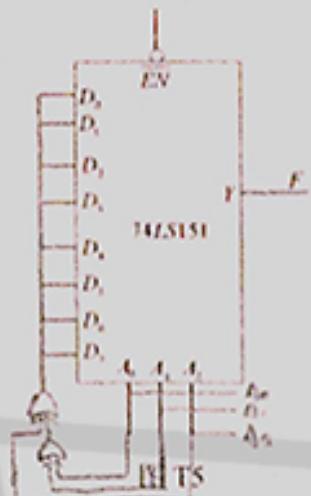
表 T4-2 74LS161 计数器功能表

CP	\bar{CR}	\bar{LD}	CT_I	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

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



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。



EN	输入			输出
	A ₂	A ₁	A ₀	
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, $\bar{R_o}$ 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。

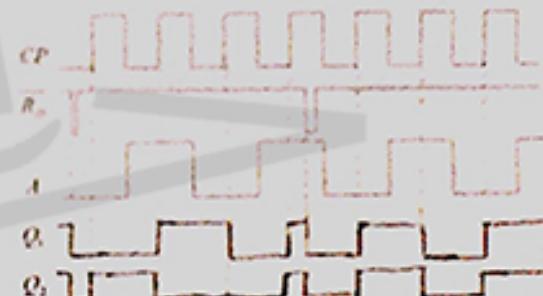
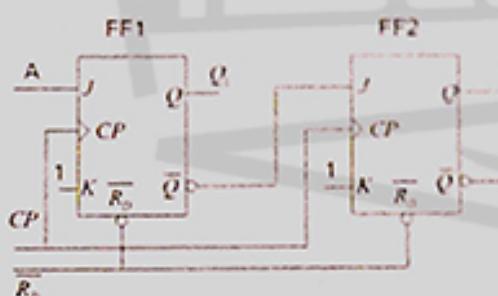


图 T6-1

图 T6-2 波形图

$$\text{驱动方程: } J\bar{Q}^n + \bar{K}Q^n = Q^{n+1}$$

$$Q^{n+1} = J\bar{Q}^n \quad (k=1)$$

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



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。

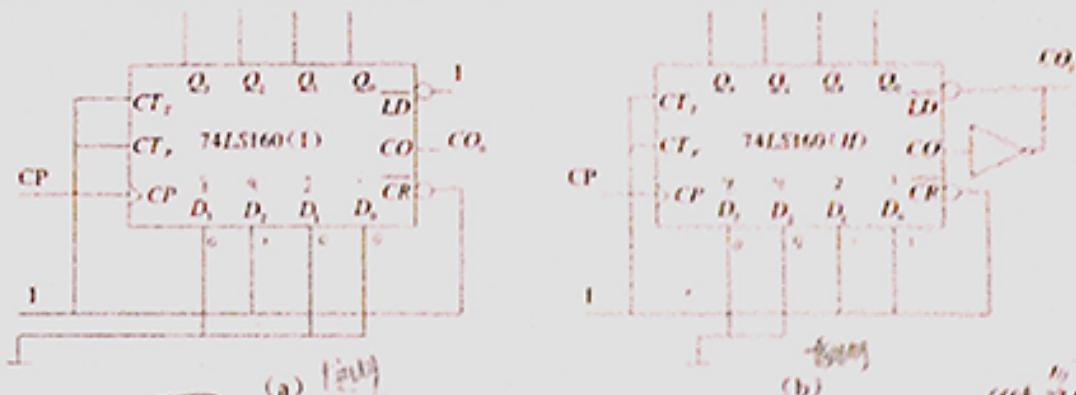


图 T7

表 T7 74LS160 计数器功能表

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

$CO = CT_T \cdot Q_3 \cdot Q_0$

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。

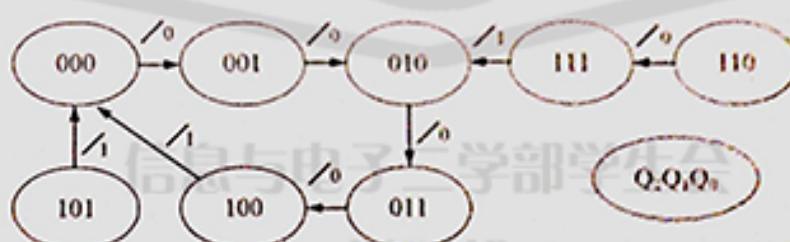


图 T8

待求解

Q_2^m			
Q_1^m	Q_0^m	J_1	K_1
0	0	0	0
1	0	1	1

 (Q_1^m, Q_0^m)

$$\begin{aligned} Q_2^m &= \bar{Q}_2^m Q_1^m Q_0^m = Q_2^m Q_1^m \bar{Q}_0^m \\ Q_1^m &= Q_2^m \bar{Q}_0^m + Q_1^m \bar{Q}_0^m = Q_2^m \bar{Q}_0^m + \bar{Q}_2^m Q_0^m \Rightarrow \\ Q_0^m &= \bar{Q}_2^m \bar{Q}_0^m + Q_1^m \bar{Q}_0^m = \bar{Q}_2^m \bar{Q}_0^m \bar{Q}_0^m \end{aligned}$$

$$\begin{cases} J_1 = Q_2^m Q_1^m, K_1 = 1, & CP \uparrow \\ J_2 = \bar{Q}_1^m, K_2 = \bar{Q}_2^m \bar{Q}_0^m, & CP \uparrow \\ J_3 = \bar{Q}_2^m \bar{Q}_0^m, K_3 = 1, & CP \uparrow \end{cases}$$

$$CO = Q_2^m \bar{Q}_1^m + Q_2^m Q_0^m$$