

重庆理工大学本科生课程非标准答案考试 答题卷

20 22 - 20 23 学年第 1 学期

考试科目	数字电子技术			任课教师	杜红
班级	电子信息4班	姓名	姚鑫	学号	12107980106

题 号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
分 数									
评卷老师									

★请考生在答题之前认真阅读以下内容并签字★

考生须知：

- 一、考生在任课教师规定的时间内完成答题。
- 二、考生在答题前应检查试卷上的考试科目是否正确，首先在试卷、答题卷上的相应位置正确填写姓名、学号、班级等考生个人信息。
- 三、考生在规定时间内，按要求提交答案图片或其他资料。

注意事项：

1. 答题必须写清题号。
2. 字迹要清楚，卷面要整洁。
3. 答题卷在规定时间内按要求提交。
4. 成绩评定需提交图纸、实物作品、答辩 PPT 等另附，一并提交存档。

本人已知晓并承诺诚信考试。

考生签名：姚鑫

完成时间：2021.12.29

1. (1) $Y_1: AB \setminus CD$

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

$$Y_1 = AB' + ACD'$$

$Y_2: AB \setminus CD$

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

$$Y_2 = AB' + AC'D' + ACD + A'C'D$$

(2) $Y_1' = (AB' + ACD')' = (AB')'(ACD)'$

$$= (A+B)(A'+C+D)$$

$$= A' + A'C + A'D + A'B + BC + BD$$

$$= A' + BC + BD$$

(3) $Y_2: AB \setminus CD$

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

加入两个无关项

$$Y_2 = A + C'D$$

2. (1) 真值表: 设输入为 A, B, C, 输出为 Y

A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(2) 逻辑表达式

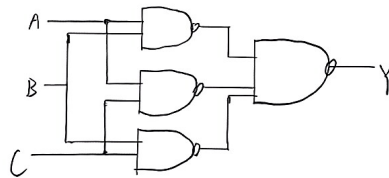
$$Y = A'BC + AB'C + ABC' + ABC$$

$$= AB + AC + BC$$

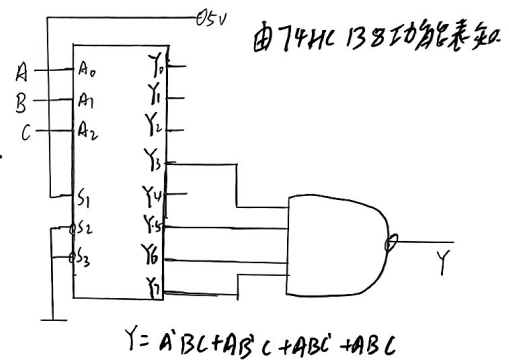
(3) 要求尽可能简单, 则门电路越少越好.

$$Y = AB + AC + BC$$

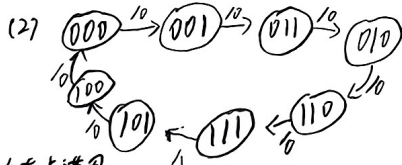
$$= [(AB)'(AC)'(BC)']'$$



(4) 使用 74HC138 与 排门设计



二. (1) 格雷码, 优势: 相邻代码间只有一位发生变化, 在代码转换过程中不会产生噪声.



(3) 状态卡诺图:

$Q_2 \setminus Q_1 Q_0$	00	01	11	10
0	001%	011%	010%	110%
1	000%	100%	101%	111%

$Q_2^* Q_1^* Q_0^* / Y$

由 1° 状态方程: 由卡诺图得

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

$$Q_1^* = Q_2 Q_0 + Q_1 Q_0$$

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

2° 输出方程: $Y = Q_2 Q_1 Q_0$

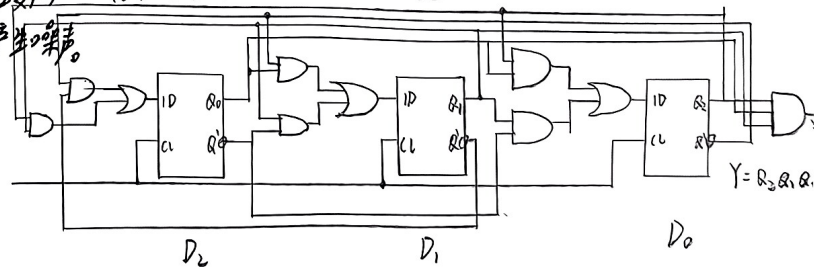
3° 由 D 触发器的特性方程为 $Q^* = D$ 可得驱动方程

$$D_2 = Q_2 Q_0 + Q_1 Q_0'$$

$$D_1 = Q_2 Q_0 + Q_1 Q_0$$

$$D_0 = Q_2 Q_1' + Q_2 Q_1$$

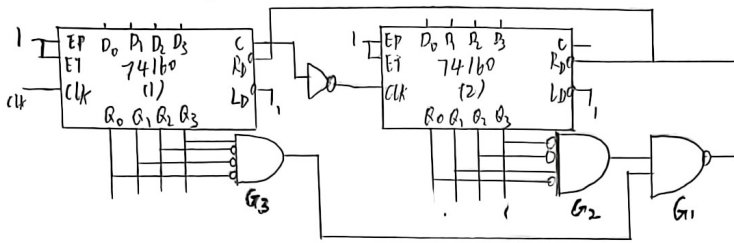
(5) 由驱动方程可得到时序逻辑电路图:



$$2.11) N=22+6$$

$$=28$$

采用串行进位整体预置数, 74160.



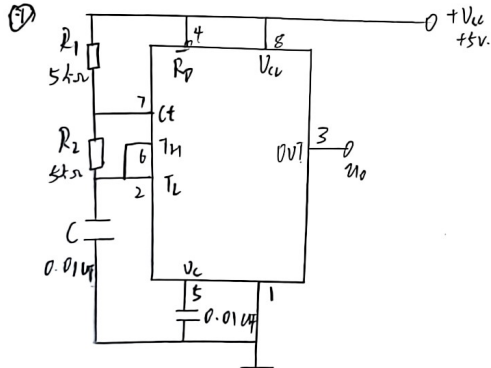
从0开始计数, 计入28个脉冲, G_1 产生低电平
74160置数, 得到二十八进制。

$$\text{置数信号 } R_D' = [(Q_3' Q_2' Q_1' Q_0') (Q_3' Q_2' Q_1' Q_2')]$$

低电平

$$R_D' = (Q_3' Q_1' Q_2')$$

(2) CLK 脉冲电路:



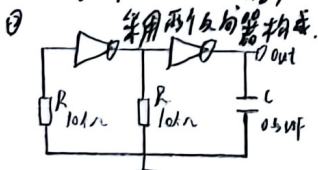
采用单稳态触发器作为脉冲电路。

$$R_1 = R_2 = 5k\Omega$$

$$C = 0.01\mu F$$

$$\begin{aligned} T &= t_{w1} + t_{w2} = 0.7(R_1 + R_2)C + 0.7R_2C \\ &= 0.7 \times 15 \times 10^{-5} \\ &= 105(\mu s) \end{aligned}$$

$$f = \frac{1}{T} = 9.5231kHz$$



$$T = 2.2RC$$

$$\begin{aligned} &= 2.2 \times 10 \times 10^3 \times 0.5 \times 10^{-6} \\ &= 11(ms) \end{aligned}$$

$$f = \frac{1}{T} = 90.9kHz$$

三. 1.

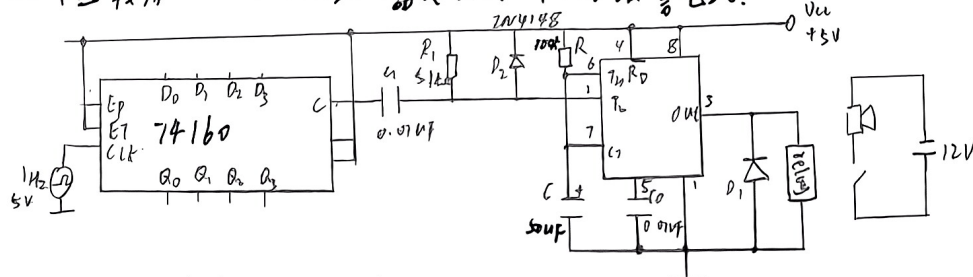
1° 74LS160是四位十进制同步计数器, R_0' 是置零端, LD 是置数端, EP, ET 为使能端, CLK 为时钟脉冲输入端, C 为进位输出端, D_3, D_2, D_1, D_0 为数据输入端, Q_3, Q_2, Q_1, Q_0 为数据输出端。

74LS160可通过串行进位, 并行进位, 整体置零, 整体置数构成任意进制计数器。

2° 555定时器是一种数字、模拟混合型中规模集成电路, 可用于产生时间延迟和各种脉冲信号的电路。由内部有3个5k精密电阻故称为555定时器。

3° 脉冲产生电路, 可设计得到任意频率的CLK时钟脉冲电路, 为其他模块提供脉冲信号。

2. 下面我们用 74LS160与555定时器设计一个十秒报警电路。



relay为继电器

外部时钟脉冲

$R = 100k\Omega$

5V, 1Hz

$C = 50\mu F$

D_2 为齐纳二极管
用于稳压

该电路可实现十秒后自动报警, 响铃5.5s

响铃时长: $T = 1.1RC$
 $= 5.5s$

备注: 可通过修改R阻值, 改变响铃时长。

可通过 74160 级连 改变报警时长, 如60s

继电器线圈可替换为三极管放大电路。