

**2014 级 数字电路 课程试卷 A 卷**

开课学院: 信息与电子学院 任课教师: \_\_\_\_\_

试卷用途: 期中 期末 补考

考试形式: 开卷 半开卷 闭卷

考试日期: 2016.12.13 18:30-20:30 所需时间: 120分钟

考试允许带: 笔、计算器 入场

班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_

考生承诺: “我确认本次考试是完全通过自己的努力完成的。”

考生签名:

题序	一	二	三	四	五	六			总分
满分	10	20	14	16	17	23			100
得分									
评卷人									

备用数据:

1. 答题直接写在每道题的空白处。
2. 此处为第一题的草稿, 其它题用前一页的背面作草稿。

一. (10分) 填空题(每空1分)

1.  $(970.6875)_{10} = (\underline{\hspace{2cm}})_{16}$ 。
2.  $(10011011.1001)_2 = (\underline{\hspace{2cm}})_{10}$ 。
3.  $(0100\ 1010.1001)_{\text{余3BCD}} + (1011\ 1010.1100)_{\text{余3BCD}} = (\underline{\hspace{2cm}})_{\text{余3BCD}}$ 。
4.  $(10101)_{\text{格雷}} = (\underline{\hspace{2cm}})_2$ 。
5. 设二进制数系统的位数  $n=8$ , 则 $-(37)_{10}$ 的二进制补码表示是 $(\underline{\hspace{2cm}})_2$ 。
6. 3位二进制减法计数器的次高位所输出信号序列的一个周期为\_\_\_\_\_。
7. 信息码字“1000011”的奇校验位是\_\_\_\_\_。
8. 摩尔型状态机的特点是\_\_\_\_\_。
9. 若  $F(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,5,9,10,12,15)$ ,  
则  $\bar{F}(A,B,C,D) = \prod M(\underline{\hspace{2cm}})$ 。
10. 采用异步复位法所构成的任意模加法计数器, 其输出信号中\_\_\_\_\_ (一定/可能)会有“毛刺”出现。

-----以下部分可用作第一题的草稿纸-----

## 二、(20分)简答题

1. 用隐含表法化简“表题二-1”所示状态转换表。(5分)

要求: (1) 画出隐含表; (2分)

(2) 指出等价状态及理由; (2分)

(3) 画出最简状态转换表。(1分)

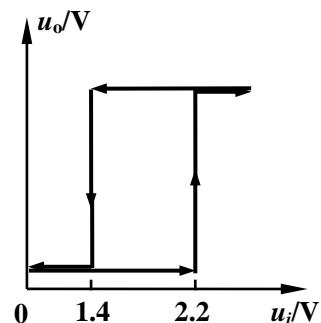
表题二-1 状态转换表

	00	01	1×
$S_0$	$S_3/1$	$S_2/0$	$S_4/1$
$S_1$	$S_3/0$	$S_4/0$	$S_2/1$
$S_2$	$S_0/0$	$S_4/0$	$S_1/1$
$S_3$	$S_0/1$	$S_1/0$	$S_4/1$
$S_4$	$S_0/1$	$S_2/0$	$S_1/1$

$S^{n+1}/Z$

2. 判断逻辑函数  $Y = A\bar{C} + \bar{A}B + \bar{A}C$  中哪些变量存在竞争条件和冒险现象, 以及冒险现象的类型。(5分)

3. 某施密特触发器的电压传输特性如图题二-3 所示。请画出此施密特触发器的逻辑符号, 求出它的  $U_{T+}$ 、 $U_{T-}$  和  $\Delta U$ 。(5分)



图题二-3

施密特触发器电压传输特性

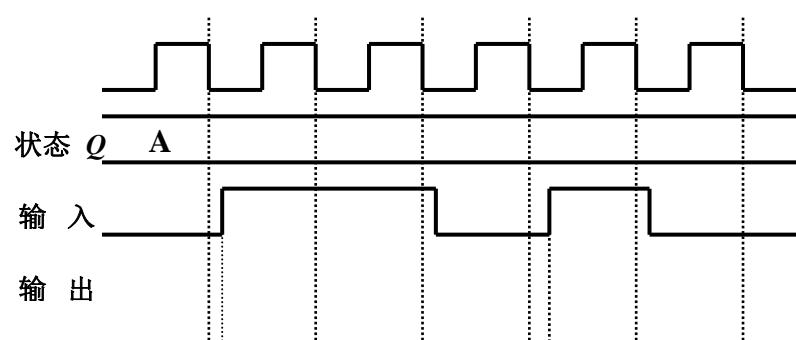
4. 某状态机的状态转换图如图题二-4(a)所示。请完成图题二-4(b)所示的波形图(将状态补充完整并画出输出波形), 直接画在图题二-4(b)上。(5分)

现态 $Q^n$	输入 X	
	0	1
$A$	$B/1$	$C/0$
$B$	$B/0$	$A/1$
$C$	$A/0$	$C/0$

次态  $Q^{n+1}$ /输出 Z

图题二-4(a)

状态转换表



图题二-4(b) 状态机的定时波形

三. (共 14 分) 某组合电路如图题三所示。3-8 译码器输入为  $D_2$ 、 $D_1$  和  $D_0$ ，其中  $D_2$  为最高有效位， $D_0$  为最低有效位。译码器输出为  $Y_0 \dots Y_7$ ，高电平有效。试对该电路进行分析。

要求：

(1) 写出该电路各输出  $F_1(D_2, D_1, D_0)$  和  $F_0(D_2, D_1, D_0)$  的最小项之和式(写成  $\sum m(\dots)$  的形式);

(4 分)

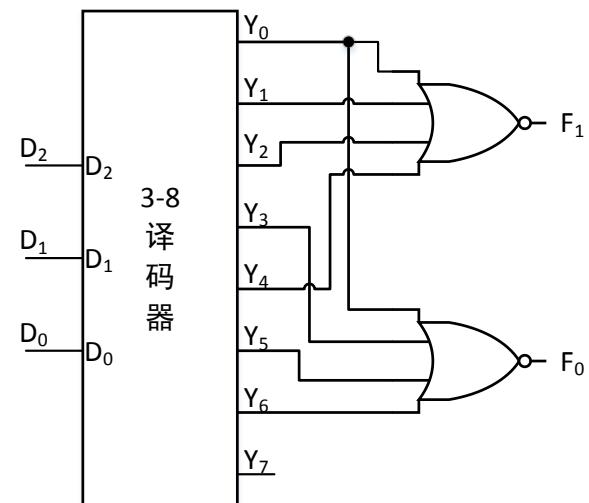
(2) 将输出函数  $F_1(D_2, D_1, D_0)$  和  $F_0(D_2, D_1, D_0)$  化简为最简“与或”式； (4 分)

(3) 填写表题三所示的真值表 (写在试卷上); (4 分)

(4) 判断这个组合电路的逻辑功能。(2 分)

表题三电路真值表

$D_2$	$D_1$	$D_0$	$F_1$	$F_0$

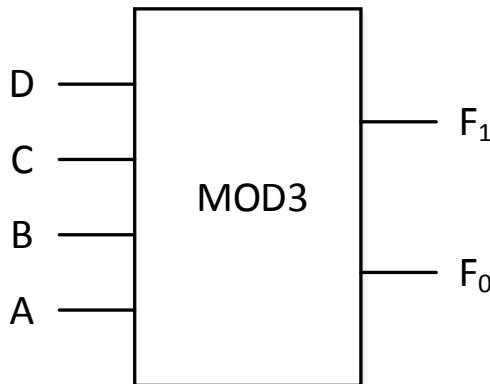


图题三

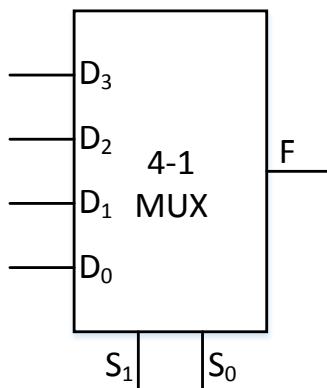
四. (共 16 分) 图题四-1 为求模 3 函数的电路, 该电路输入为二进制数  $DCBA$  ( $D$  为最高有效位), 输出  $F_1F_0$  为输入数值模 3 以后的结果 ( $F_1$  为最高有效位), 即输出是输入数值除以 3 以后的余数。例如, 输入  $DCBA$  为  $(0101)_2$  时, 输出  $F_1F_0 = (10)_2$ 。请用 4-1 多路选择器设计此电路 (只设计输出  $F_1$  即可), 4-1 多路选择器的符号如图题四-2 所示。

## 要求:

- (1) 写出该电路输出  $F_1(D_3, D_2, D_1, D_0)$  的最大项之积式 (写成  $\prod M(\dots)$  的形式); (4 分)  
 (2) 填写表题四所示的真值表 (写在试卷上); (4 分)  
 (3) 用一个 4-1 MUX 实现函数  $F_1$ , 且将  $D_1$  接  $S_1$ ,  $D_0$  接  $S_0$  ( $S_1$  为控制变量的最高位),  
 写出各余函数  $f_i(D_3, D_2)$  的最简“与或”式 ( $i = 0, 1, 2, 3$ )。 (8 分)



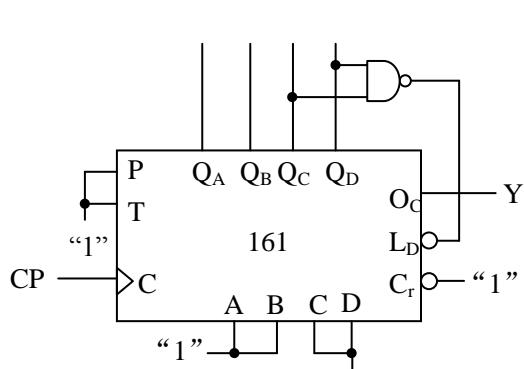
图题四-1



图题四-2

五. (17分) 分析图题五所示的计数器电路, 十六进制计数器 74LS161 的功能表见表题五。要求: (1) 写出 74LS161 各输入及控制信号(不包括 CP 信号)的表达式; (2) 分析该电路是多少进制的计数器; (3) 画出该电路完整的状态图(按  $Q_D Q_C Q_B Q_A$  的顺序排列)。

表题五 74LS161 的功能表



图题五

NO	清除 $C_r$	预置 $L_D$	计数允 许 $P \quad T$	时钟 $CK$	功 能
1	0	×	× ×	×	异步清 0
2	1	0	× ×	↑	同步置数
3	1	1	1 1	↑	同步计数
4	1	1	0 1	×	保 持
5	1	1	× 0	×	保持 $O_C=0$

六. (23分) 试用下降沿触发的 JK 触发器设计一个能自启动的  $M=6$  同步计数器, 要求状态变化顺序为 0—1—3—7—6—4—0 (等值十进制数表示)。设计要求:

- (1) 状态转换表或状态顺序表 (3分);
- (2) 次态 K-图 (3分);
- (3) 检查自启动 (3分);
- (4) 状态方程 (3分);
- (5) 驱动方程 (5分);
- (6) 完整的状态图 (3分);
- (7) 指出哪些输出端可以作为分频输出, 并说明为几分频 (3分)。