

一. (10分) 填空题 (每空1分)

1. $(970.6875)_{10} = (\quad)_{16}$
2. $(10011011.1001)_2 = (\quad)_{10}$
3. $(0100\ 1010.1001)_{2} \oplus (1011\ 1010.1100)_{2} = (\quad)_{2}$
4. $(10101)_{10} = (\quad)_{2}$
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 $(10100101)_2$
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 1100
7. 信息码字 "1000011" 的奇校验位是 0
8. 摩尔型状态机的特点是 $输出信号只与现态信号有关$
9. 若 $F(A,B,C,D) = \sum m(0,2,4,5,9,10,12,15)$,
则 $\bar{F}(A,B,C,D) = \prod M(0,2,4,5,9,10,12,15)$

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 $\underline{12}$ (一定/可能) 会有 "毛刺" 出现。

以下部分可用作第一题的草稿纸

①

$$\begin{array}{r} 60 \\ 16 \overline{) 960} \\ \underline{96} \\ 10 \end{array} \quad \begin{array}{r} 63 \\ 16 \overline{) 960} \\ \underline{48} \\ 12 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ 16 \overline{) 3} \\ \underline{0} \\ 3 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.6875 \\ \times 16 \\ \hline 41250 \\ 6875 \\ \hline 110000 \end{array}$$

$$\therefore (3CA.B)_{16}$$

②

$$\begin{aligned} 1+2+0+8+16+0+0+128 &= 155. \\ \frac{1}{2}+0+0+\frac{1}{16} &= 0.5+0.0625=0.5625. \\ \therefore (155.5625)_{10} \end{aligned}$$

③

$$\begin{array}{r} 0100\ 1010\ 1001 \\ \underline{1010\ 1010\ 1100} \\ 105.5 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8\ 7\ 9 \end{array}$$

$$0100\ 1001\ 1000\ 1000$$

进行: ①确定触发器位数 n :
异步清 0。有效状态为 0, 1, 2, ...

步置位式模 5 加法计数器。 (置位)

6.2.4 可逆异步...
所谓可逆计数器, 就是既可以加法计数, 又可以减法计数的计数器。它的构成: T 触发器, 多路选择器, 见图 6-3。

6.2.5 n 位异步二进制计数器小结

组成: T' 触发器。若给定其他触发器, 则可先将其转换为 T' 触发器。

输出: $Q_{n-1}Q_{n-2}\dots Q_0$

加法计数器: ① 使用下降沿翻转触发器: $CP_0=CP, CP_i=Q_{i-1}, i=1, 2, \dots, n-1$

0.00 = 0

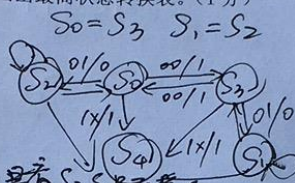
二. (20分) 简答题

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)

	00	01	10	11
S_0	$S_2/1$	$S_3/0$	$S_4/1$	
S_1	$S_3/0$	$S_4/0$	$S_2/1$	
S_2	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_4/1$	
S_3	$S_1/1$	$S_0/0$	$S_2/1$	
S_4	$S_0/1$	$S_2/0$	$S_1/1$	

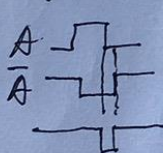
	00	01	10	11
S_0	$S_2/1$	$S_3/0$	$S_4/1$	
S_1	$S_3/0$	$S_4/0$	$S_2/1$	
S_2	$S_0/0$	$S_1/0$	$S_4/1$	
S_3	$S_1/1$	$S_0/0$	$S_2/1$	
S_4	$S_0/1$	$S_2/0$	$S_1/1$	



S_0, S_3 互为对方为次态, 且看 S_2, S_4 是否等价
 S_1, S_2 互为对方为次态, 且看 S_0, S_3 是否等价

2. 判断逻辑函数 $Y = AC + AB + \bar{A}C$ 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)

解: 2.9 P161



负脉冲, 0型冒险

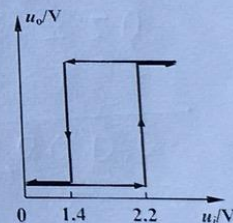
3. 某施密特触发器的电压传输特性如图题二-3所示。请画出此施密特触发器的逻辑符号, 求出它的 U_{T+} 、 U_{T-} 和 ΔU 。(5分)

P333

$$U_{T+} = 2.2V$$

$$U_{T-} = 1.4V$$

$$\Delta U = 2.2 - 1.4 = 0.8V$$



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)

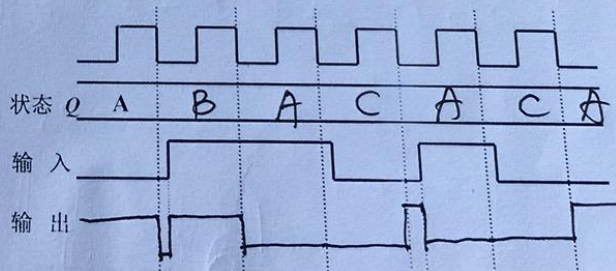
P216

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

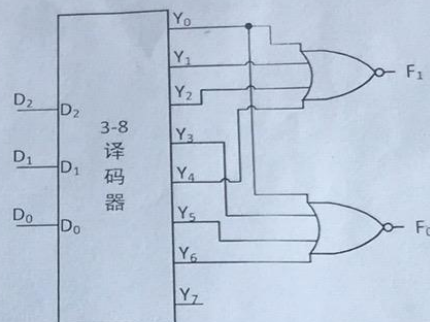
与输入有关, 非组合逻辑

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
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



图题三

$$(1) F_1 = \overline{m_0 + m_1 + m_2 + m_4} = \sum m(3, 5, 6, 7)$$

$$F_0 = \overline{m_0 + m_3 + m_5 + m_6} = \sum m(1, 2, 4, 7)$$

(2)

	D_2	D_1	D_0	
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

$$F_1 = D_2 D_0 + D_2 D_1 + D_1 D_0$$

	D_2	D_1	D_0	
0	0	0	1	1
1	0	1	1	1
1	1	0	1	1
1	1	1	1	1

$$F_0 = \overline{D_2} \overline{D_1} D_0 + \overline{D_2} D_1 \overline{D_0}$$

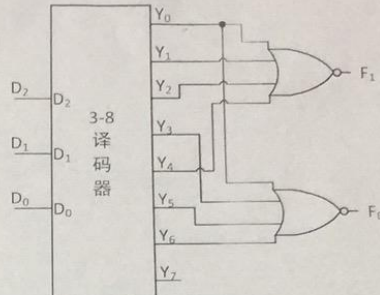
P
241

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。

- (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
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	0
1	1	1	1	1



图题三

$$1) F_1 = \overline{m_0} + m_1 + m_2 + m_4 = \sum m(3, 5, 6, 7)$$

$$F_0 = \overline{m_0} + m_3 + m_5 + m_6 = \sum m(1, 2, 4, 7)$$

(2)

	$D_2 D_0$	00	01	11	10
0				1	
1		1	1	1	1

$$F_1 = D_2 D_0 + D_2 D_1 + D_1 D_0$$

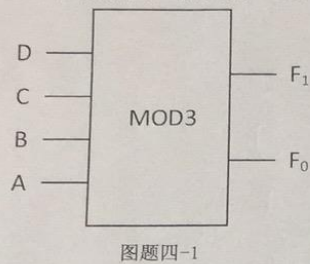
	$D_2 D_0$	00	01	11	10
0			1		1
1		1		1	

$$F_0 = \overline{D_2} \overline{D_1} D_0 + \overline{D_2} D_1 \overline{D_0} + D_2 \overline{D_1} \overline{D_0} + D_2 D_1 D_0$$

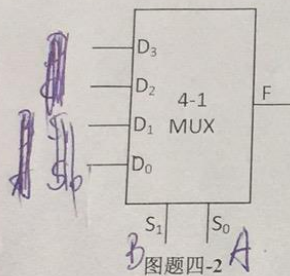
四、(共 16 分) 图题四-1 为求模 3 函数的电路, 该电路输入为二进制数 $DCBA$ (D 为最高有效位), 输出 F_1F_0 为输入数值模 3 以后的结果 (F_1 为最高有效位), 即输出是输入数值除以 3 以后的余数。例如, 输入 $DCBA$ 为 $(0101)_2$ 时, 输出 $F_1F_0 = (10)_2$ 。请用 4-1 多路选择器设计此电路 (只设计输出 F_1 即可), 4-1 多路选择器的符号如图题四-2 所示。

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 $\Pi M(\dots)$ 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

表题四电路真值表

D	C	B	A	F_1	F_0
0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	1
0	0	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1
0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	0
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	0	0
1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	0	0
1	1	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0
1	1	1	1	0	1

$$F_1(D, C, B, A) = \sum m(2, 5, 8, 11, 14)$$

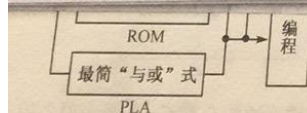
$$= \prod M(0, 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15)$$

BA

DC	00	01	11	10
00				1
01		1		
11				1
10	1			1

$$F = D\bar{C}\bar{B}\bar{A} + \bar{D}C\bar{B}A + (\bar{D}\bar{C} + DC)\bar{B}\bar{A} + D\bar{C}BA$$

$$f_0(D, C) = D\bar{C} \quad f_1(D, C) = \bar{D}\bar{C} \quad f_2(D, C) = D\bar{C} \quad f_3(D, C) = D\bar{C}$$



合电路的一般设计步骤

(包括译码器和 MUX) 实现逻辑函数的问题, 已在 4.4.1

实现逻辑函数的问题将在第 10 章中讨论。本节主要讨