

2024 数字逻辑答案



作者

潜伏

日期

2025-12-04

简答题

1

$$\begin{aligned} Y &= AB + C'D' \\ &= AB(C + C')(D + D') + (A + A')(B + B')C'D' \\ &= ABCD + ABCD' + ABC'D + ABC'D' + \\ &\quad A'B'C'D' + AB'C'D' + A'BC'D' \\ &= \sum m(0, 4, 8, 12, 13, 14, 15) \end{aligned}$$

2

$$\because B'A + BD = B'A + BD + AD$$

$$\therefore Y = B'A + BD + AD + A'D + CDE = B'A + BD + D + DCE = B'A + D$$

3

已知 $\overline{Y(A, B, C, D)} = \sum M(5, 7, 13, 15)$, 求 Y 。

$$\begin{array}{ll} 5 : 0101 & 7 : 0111 \\ 13 : 1101 & 15 : 1111 \end{array}$$

画出卡诺图:

$AB \setminus CD$	00	01	11	10
00	1	1	1	1
01	1	0	0	1

$AB \setminus CD$	00	01	11	10
11	1	0	0	1
10	1	1	1	1

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

4

当 $G_1 G_{2A} G_{2B} = 100$ 时，电路工作。

$$\overline{A_{12} + A_{14}} = 1 \Rightarrow A_{12} = 0, A_{14} = 0$$

$$A_{13} = 0$$

$$\overline{A_{15} A_{11}} = 0 \Rightarrow A_{15} = 1, A_{11} = 1$$

$$A_7 \sim A_0 \text{ 变化任意}$$

全地址范围： $A_{10} A_9 A_8$ 范围从 000 ~ 111

范围是 8800H ~ 8FFFH

(2) 对应设备 $A_{10} A_9 A_8 = CBA = 110$

范围 8E00H ~ 8EFFH

5

$$DCBA = 0000$$

$$\therefore \overline{LD} = \overline{Q_d Q_c}$$

当 $Q_d = 1, Q_c = 1$ 时， $\overline{LD} = 0 \overline{RD} = 1$

时钟 $Q_d Q_c Q_b Q_a = 0000$ 开始计数，一直计到 1100 时 $\overline{LD} = 0$ 。

在下一个上升沿后： $Q_d Q_c Q_b Q_a = DCBA = 0000$ 。

∴

从 0000 到 1100 共 13 个状态，这是一个模 13 计数器

6

$$Y_1 = \overline{A}B, \quad Y_2 = A \oplus B, \quad Y_3 = A\overline{B}$$

A	B	Y_1	Y_2	Y_3
0	0	0	0	0
0	1	1	1	0
1	0	0	1	1
1	1	0	0	0

表 1 真值表

7

采用置数法进行设计

令 $DCBA = 1001$, 当 $\overline{LD} = 0$ 时 D, C, B, A 会加载到输出端。

然后将输出 CO 与 \overline{LD} 相连, 中间加入一个非门。

其他门 $EP = ET = 1$, $\overline{RD} = 1$, CP 接时钟信号。

计数器从 1001 计数: $1001 \rightarrow 1010 \dots \rightarrow 1111$ 。

当 $Q_d Q_c Q_b Q_a = 1111$ 时, $CO = 1$, $\overline{LD} = 0$ 。

在下一个时钟上升沿, $Q_d Q_c Q_b Q_a = 1001$ 。

8

$Q_1^{n+1} = D = 1$ 时钟上升沿变化

$Q_2^{n+1} = \overline{Q_2^n}$ 时钟下降沿变化

$Q_3^{n+1} = J\overline{Q_3^n} + \overline{K}Q_3^n = \overline{Q_3^n}$ 时钟上升沿变化

$Q_4^{n+1} = Q_4^n \overline{Q_4^n} + Q_4^n Q_4^n = Q_4^n$ 时钟下降沿变化

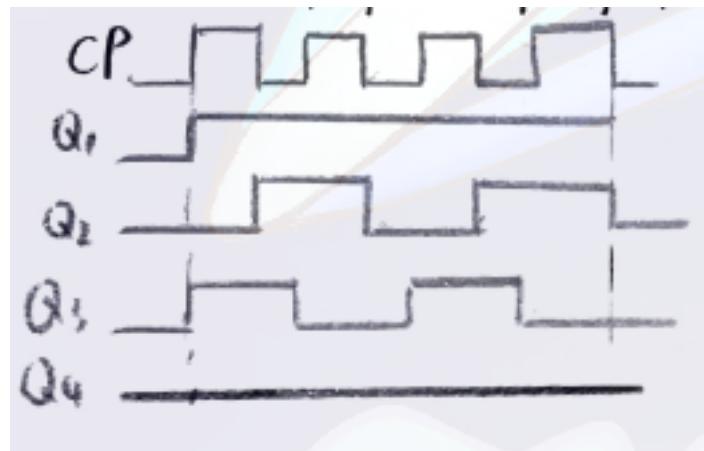


图 1 变化图

9

4 种

- 0 低电压
- 1 高电平
- X 未定义
- Z 高阻态

10

当 enable = 100 的时候

switch	Y_0	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7
0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1
2	1	1	0	1	1	1	1	1
3	1	1	1	0	1	1	1	1
4	1	1	1	1	0	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	1	1	0	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0

这是一个 3-8 译码器

分析题

1

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_0^n}$$

$$Q_1^{n+1} = Q_0^n \oplus Q_1^n \oplus A$$

$$Y = Q_0^n \overline{A} Q_1^n + \overline{Q_0^n} A \overline{Q_1^n}$$

A	Q_1^n	Q_0^n	Q_1^{n+1}	Q_0^{n+1}	Y
0	0	0	0	1	0
0	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1
1	0	0	1	1	1
1	1	0	0	1	0
1	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	0

表 3 状态转换表

状态转换图:略

逻辑功能是 $A=0$ 执行加法, $A=1$ 执行减法。

2

$$Q_0 = Q_1 = Q_2 = 0$$

$$J_0 = X, \quad K_0 = \bar{X}$$

$$J_1 = Q_0^n, \quad K_1 = \bar{Q}_0^n$$

$$J_2 = Q_1^n, \quad K_2 = \bar{Q}_1^n$$

$$Q_0^{n+1} = X$$

$$Q_1^{n+1} = Q_0^n$$

$$Q_2^{n+1} = Q_1^n$$

$$\{Q_2^{n+1}Q_1^{n+1}Q_0^{n+1}\} \Leftarrow \{Q_1^n, Q_0^n, X\}$$

000(输入 $X = 1$) \rightarrow 001(输入 $X = 0$) \rightarrow 010(输入 $X = 1$) \rightarrow 101(输入 $X = 0$) \rightarrow 010(输入 $X = 0$) \rightarrow 100(输入 $X = 1$) \rightarrow 001

功能是 3 位左移移位寄存器

设计题

1

$$A \oplus B = 1$$

$$C = 1$$

$$Y = (A \oplus B)C$$

设计电路图:略

2

(1) 需要用到三个触发器

(2)

000 \rightarrow 100 \rightarrow 001 \rightarrow 110 \rightarrow 101 \rightarrow 010 \rightarrow 000

Q_0^n	Q_1^n	Q_2^n	Q_0^{n+1}	Q_1^{n+1}	Q_2^{n+1}	J_0	K_0	J_1	K_1	J_2	K_2
0	0	0	1	0	0	1	X	0	X	0	X
0	0	1	1	1	0	1	X	1	X	X	1
0	1	0	0	0	0	0	X	X	1	0	X
0	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	0	0	0	0	1	X	1	0	X	1	X
1	0	1	0	1	0	X	1	1	X	X	1
1	1	0	1	0	1	X	0	X	1	1	X
1	1	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X

表 4 状态转换与激励表

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	1	1	X	0
1	X	X	X	X

表 5 $J_0 = \overline{Q_1^n}$

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	0	1	X	X
1	0	1	X	X

表 7 $J_1 = Q_2^n$

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	0	X	X	0
1	1	X	X	1

表 9 $J_2 = Q_0^n$

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	X	X	X	0
1	1	1	X	X

表 6 $K_0 = Q_1^n$

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	X	X	X	1
1	X	X	X	1

表 8 $K_1 = 1$

$Q_0^n \setminus Q_1^n Q_2^n$	00	01	11	10
0	X	1	X	X
1	X	1	X	X

表 10 $K_2 = 1$