

# 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

$$\begin{aligned} \because B'A + BD &= B'A + BD + AD \\ \therefore Y &= B'A + BD + AD + A'D + CDE = B'A + BD + D + DCE = B'A + D \end{aligned}$$

3

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

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

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。

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

$$A_{13} = 0$$

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

$A_7 \sim A_0$  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：  $Q_d Q_c Q_b Q_a = DCBA = 0000$ 。

$\therefore$

从 0000 到 1100 共 13 个状态，这是一个模 13 计数器

#### 6

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

$A$	$B$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
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  $EP = ET = 1$ ， $\overline{R_D} = 1$ ， $CP$  接时钟信号。

计数器从 1001 计数：1001  $\rightarrow$  1010...  $\rightarrow$  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

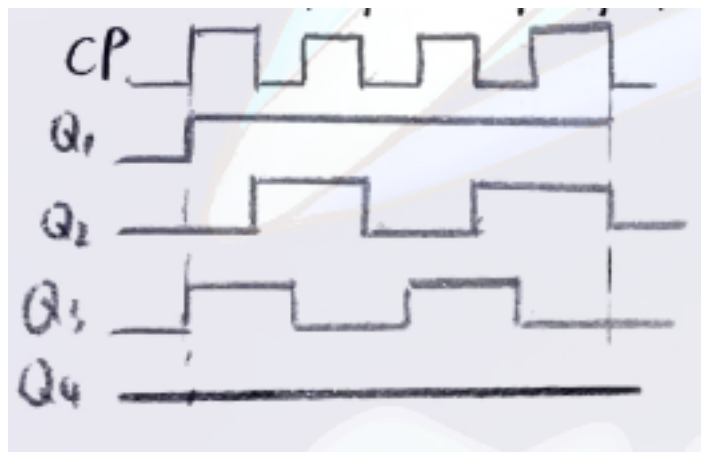


图 1 变化图

## 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

$$Q_0 = Q_1 = Q_2 = 0$$

$$J_0 = X, K_0 = \overline{X}$$

$$J_1 = Q_0^n, K_1 = \overline{Q_0^n}$$

$$J_2 = Q_1^n, K_2 = \overline{Q_1^n}$$

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

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

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

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

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  $K_2 = 1$