

南京航空航天大学

二〇二三~二〇二四学年 第一学期 《数字电路与逻辑设计II》 考试试题

第1页 (共10页)

考试日期: 2024 年 01 月 10 日

试卷类型: B 卷

试卷代号: [REDACTED]

班号

学号

姓名

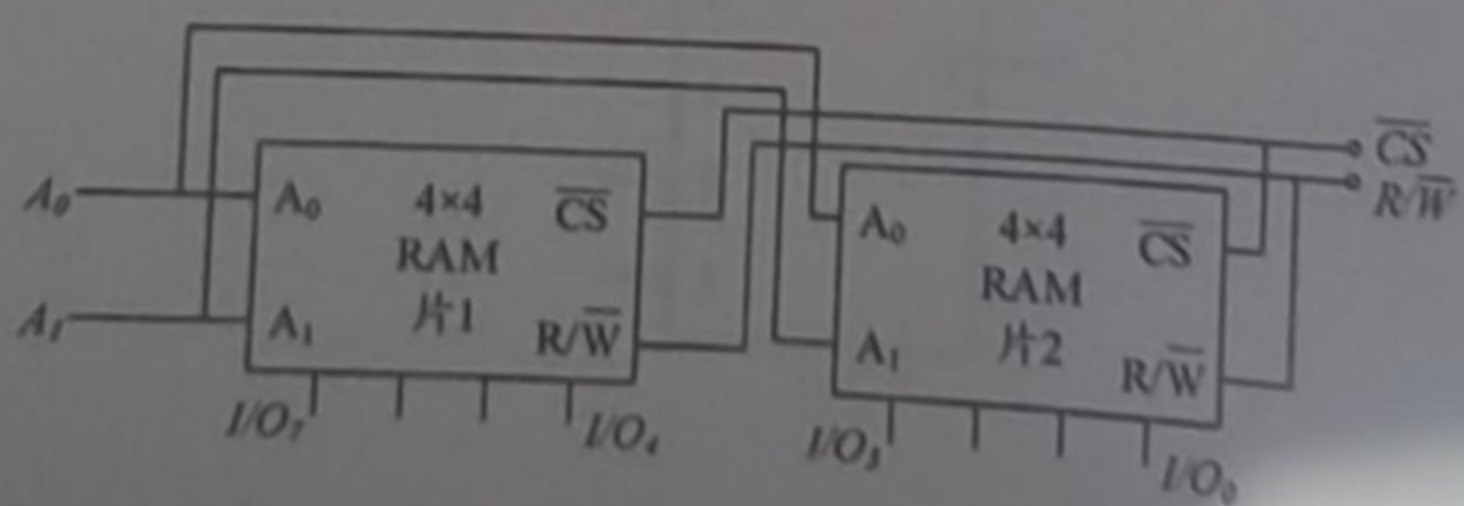
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	总分
得分										

本题分数	20
得分	

一、填充题 (每个空格 2 分)

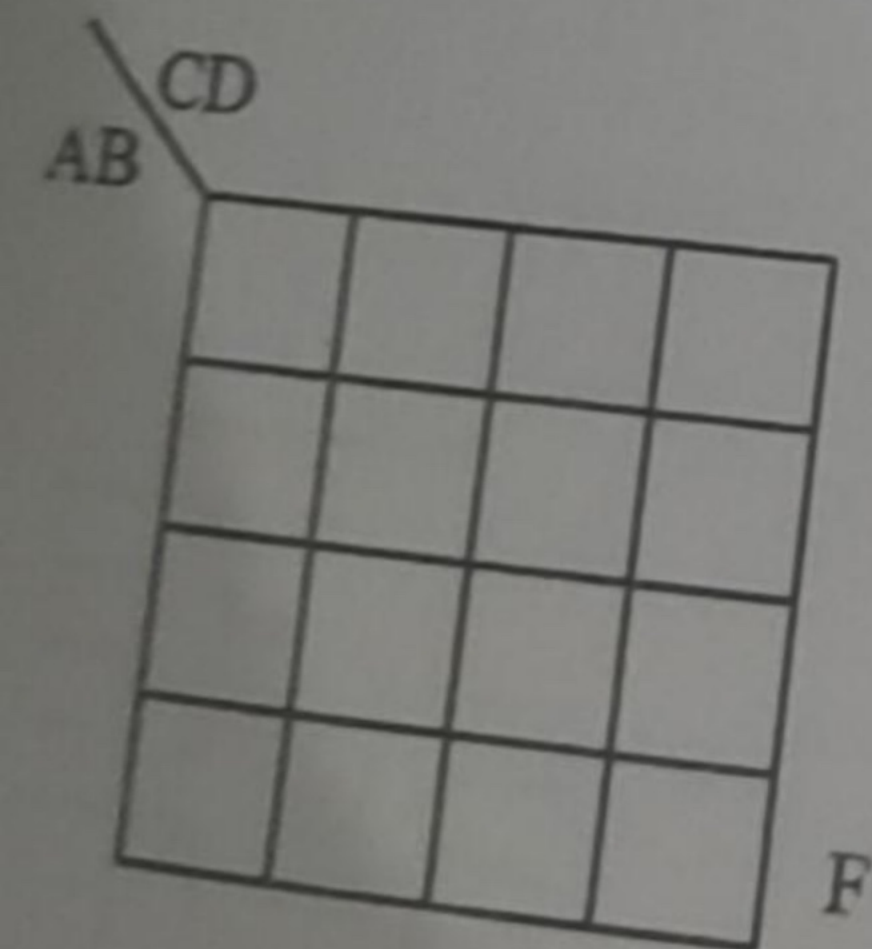
- $(72)_8 = (\quad)$ $_{10}$ $_{16}$ $_{8421BCD}$
- $(-1010101)_2 = (\quad)$ $_{10}$ $_{16}$ $_{8421BCD}$ (用 8 位表示)
- 逻辑电路的输出结构主要有推拉式结构, 开路输出结构和 $(\quad)$ 。
- 函数 $F = A(B + \bar{C}) + \bar{A}B(\bar{C} + \bar{D})$ 直接用反演规则求反函数, $\bar{F} = (\quad)$ (不化简)。
- 某集成电路元件电气特性如下: $V_{OH}=2.5V$, $V_{IH}=2.3V$, $V_{OL}=0.2V$, $V_{IL}=0.7V$ 。其高电平噪声容限 $V_{NH} = (\quad)$ 。
- 逻辑函数 $F(A, B, C) = \prod M(0, 2, 4) \cdot \prod D(1, 7)$, 其对应的最小项表达式为 $(\quad)$ 。
- 对于有 11 个状态的同步时序电路, 至少需要 $(\quad)$ 个触发器进行实现。

下图中的 RAM 扩展方式是 $(\quad)$; 如果要用 $4K \times 4$ 的 RAM 来构成一个 $16K \times 8$ 的 RAM, 则至少需要用到 $(\quad)$ 片。



本题分数	10
得分	

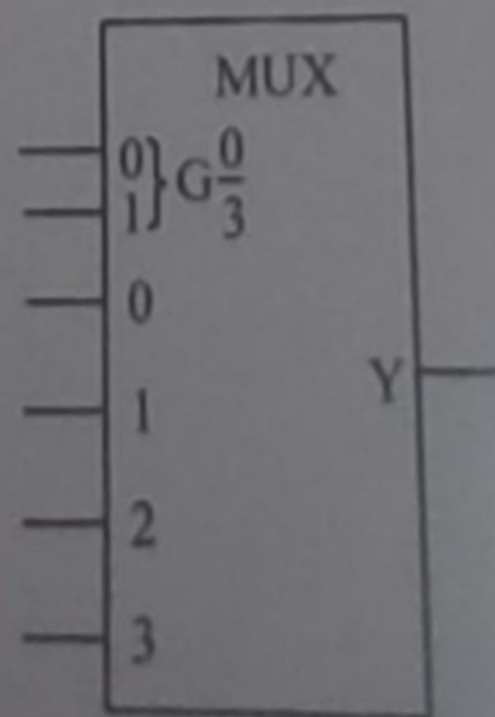
二、请画出函数 $F(A,B,C,D) = \prod M(1,2,6,8,9) \cdot \prod D(0,12,14)$ 对应的卡诺图，并用卡诺图法求最简与或表达式；并利用可编程逻辑阵列 PLA 阵列进行实现。



本题分数	10
得分	

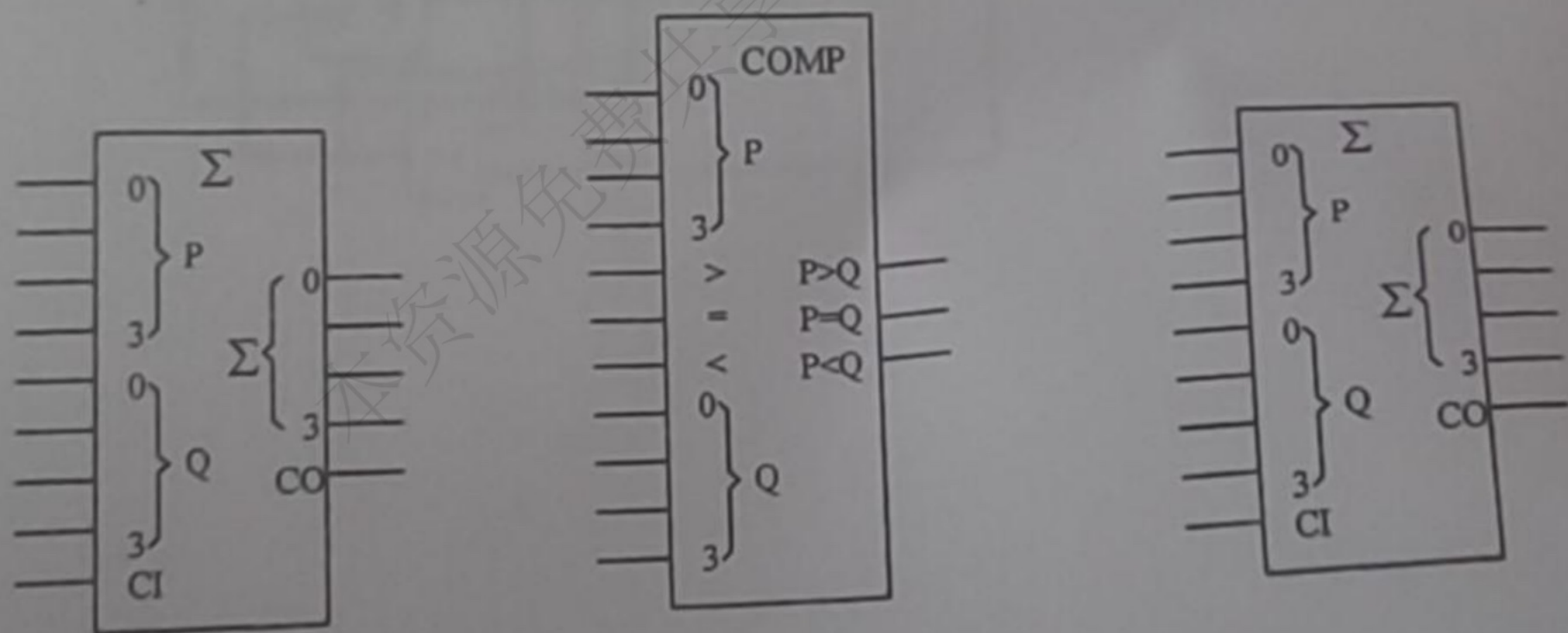
三、现有 A、B、C、D 四个开关共同控制一盏电灯 Y 的亮、灭（依次用 1、0 表示），已知开关 A、B 同时断开或开关 C、D 任意一个断开时，电灯 Y 熄灭，否则电灯 Y 点亮。请列出输出 Y 与输入 A、B、

C、D 的最简与或表达式以及真值表，并用一片 4 选 1 数据选择器辅以适当门电路设计该逻辑电路（输入均为原变量，且 A、B 为数据选择器数据输入，C、D 为地址输入）。



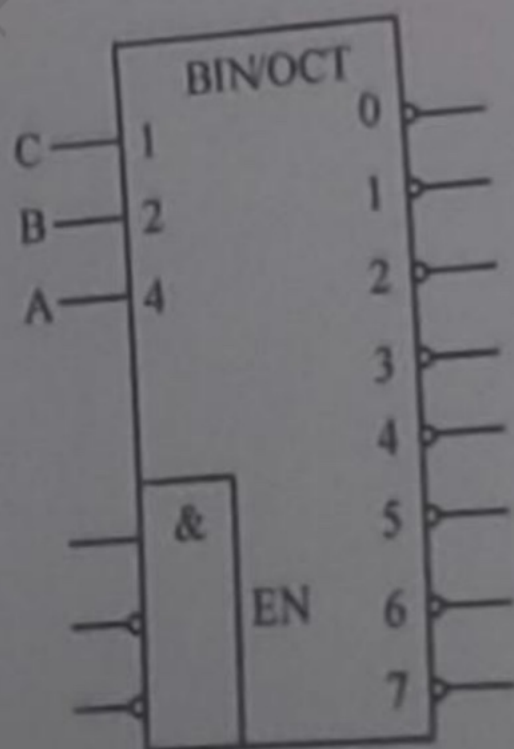
本题分数	10
得分	

四、请用2片4位二进制加法器、1片4位数值比较器并辅以少量门电路设计实现1位8421BCD码加法 $(A_3A_2A_1A_0 + B_3B_2B_1B_0)_{8421BCD}$ 。



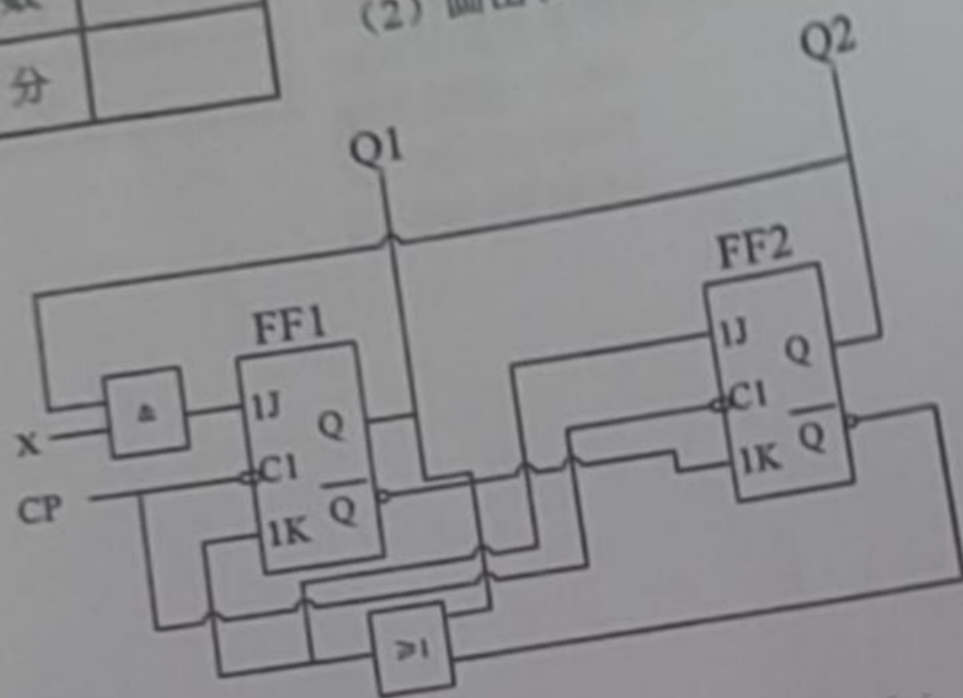
本题分数	10
得分	

五、设计1位全减器，输入为被减数A、减数B、低位借位C，输出为差X和向高位借位Y。要求列出真值表及逻辑函数表达式，并用3线-8线译码器和适当门电路实现。



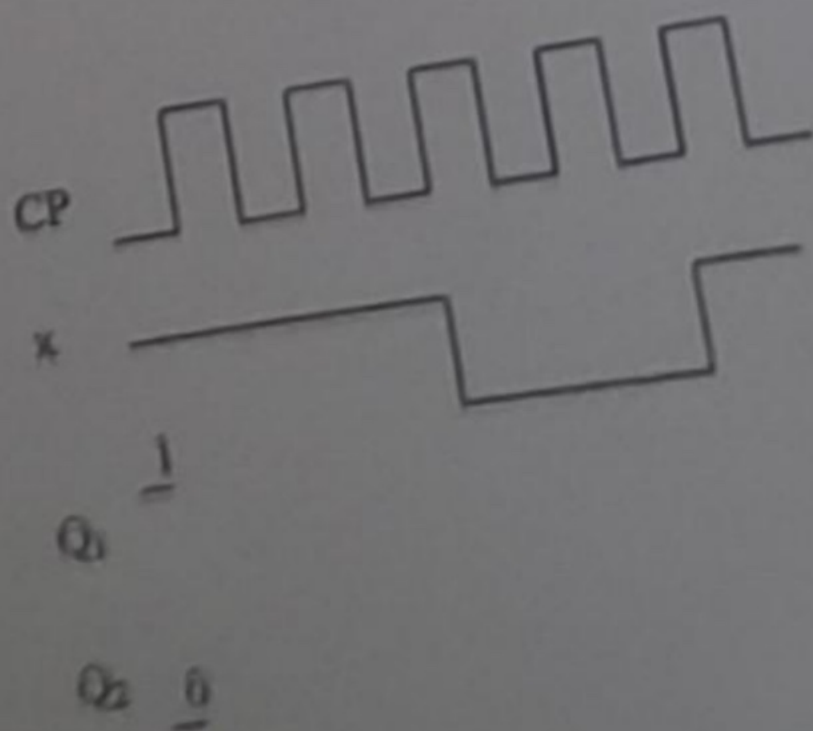
六、由JK触发器构成的同步时序电路图如下图所示，试：
 (1) 写出该电路的激励方程和次态方程；
 (2) 画出状态转换表以及波形图。

本题分数	10
得分	



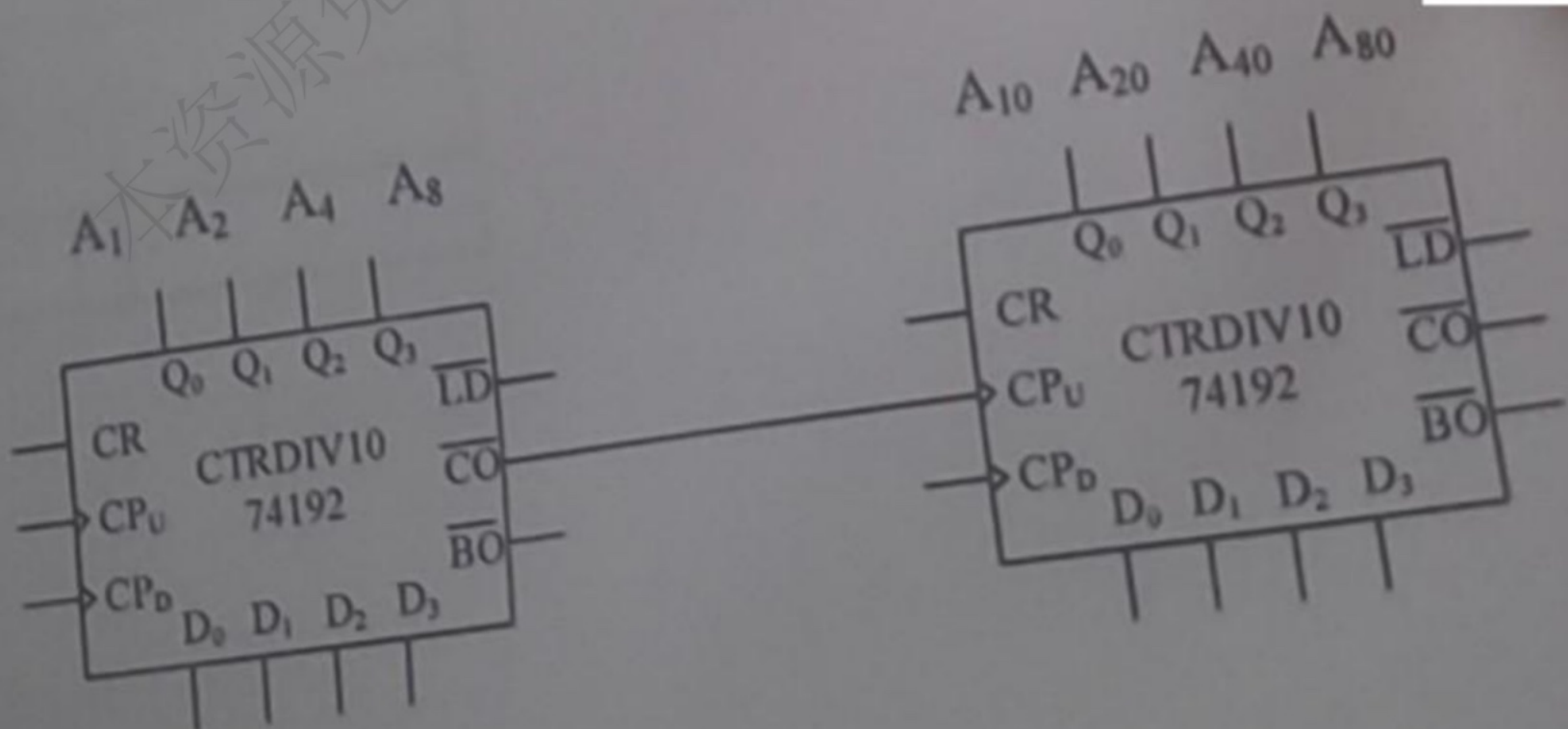
$Q_1^* Q_2^*$	X	
	0	1
00		
01		
11		
10		

$Q^{n+1}_1 Q^{n+1}_2$



分数	10
分	

七、利用集成计数器 74192, 在下图的基础上实现 8421BCD 码 $A_{80}A_{40}$ $A_{20}A_{10}A_8A_4A_2A_1$ 加法计数器, 计数范围为 1-30。



10

八、一个序列检测器，当输入 x 为 101 和 011 时（允许重复，输入顺序为从左往右依次输入），输出 $z=1$ ，其它情况下都输出 0。试画出原始状态图和原始状态表，并讨论是否存在等价状态，画出其最简状态图。例如：

X: 00110110101

Z: 00010110101

1. 0111 0010

2. 10101010

~~10~~ 10101011

3. ~~寄存器~~ 三态输出结构

$$4. (\bar{A} + \bar{B}C) \cdot (A + \bar{B} + CD)$$

5. 0.2V

$$6. F = \sum^m(3, 5, 6) + \sum^d(1, 7)$$

7. 4

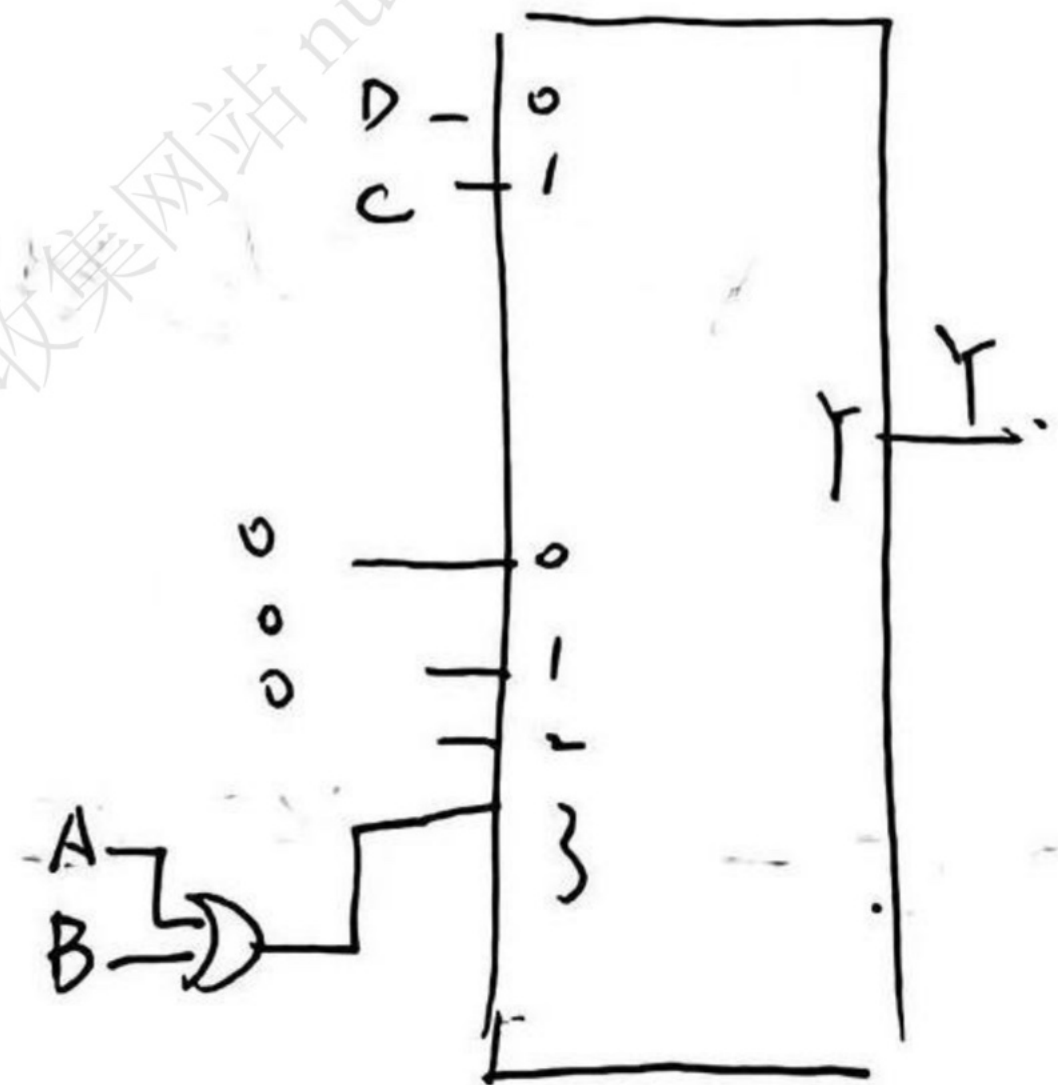
8. 位线拓展

8

三.

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

$$Y = BC + AD$$



□ $A_3 A_2 A_1 A_0$ 和 $B_3 B_2 B_1 B_0$ 为 8421 BCD.

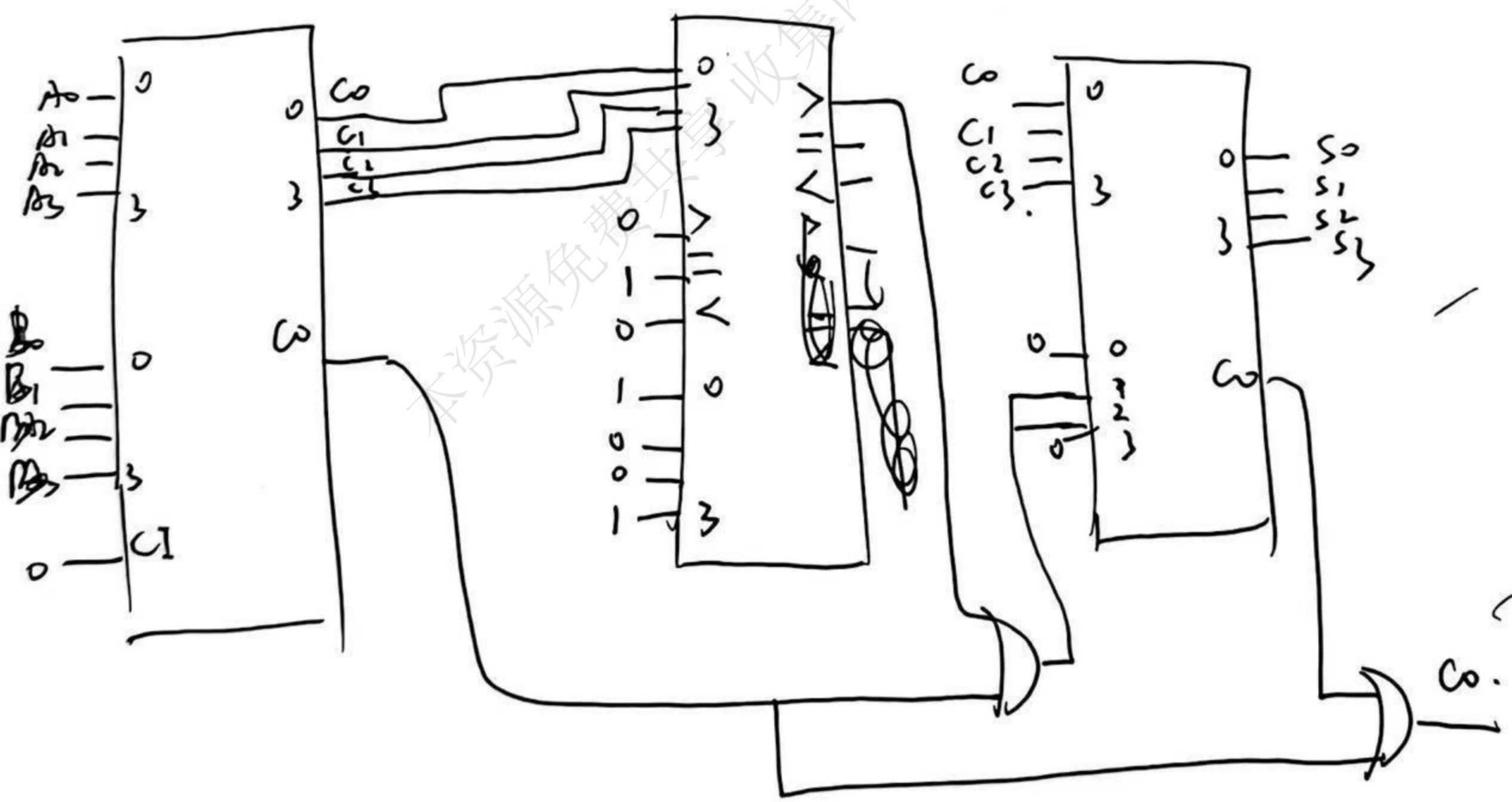
$\therefore \quad 0 \leq A \leq 9 \quad 0 \leq B \leq 9$

$0 \leq A+B \leq 18$

当 $0 \leq A+B \leq 9$ 时 可直接输出

当 $10 \leq A+B \leq 15$ 时 结果需进行加 6 处理

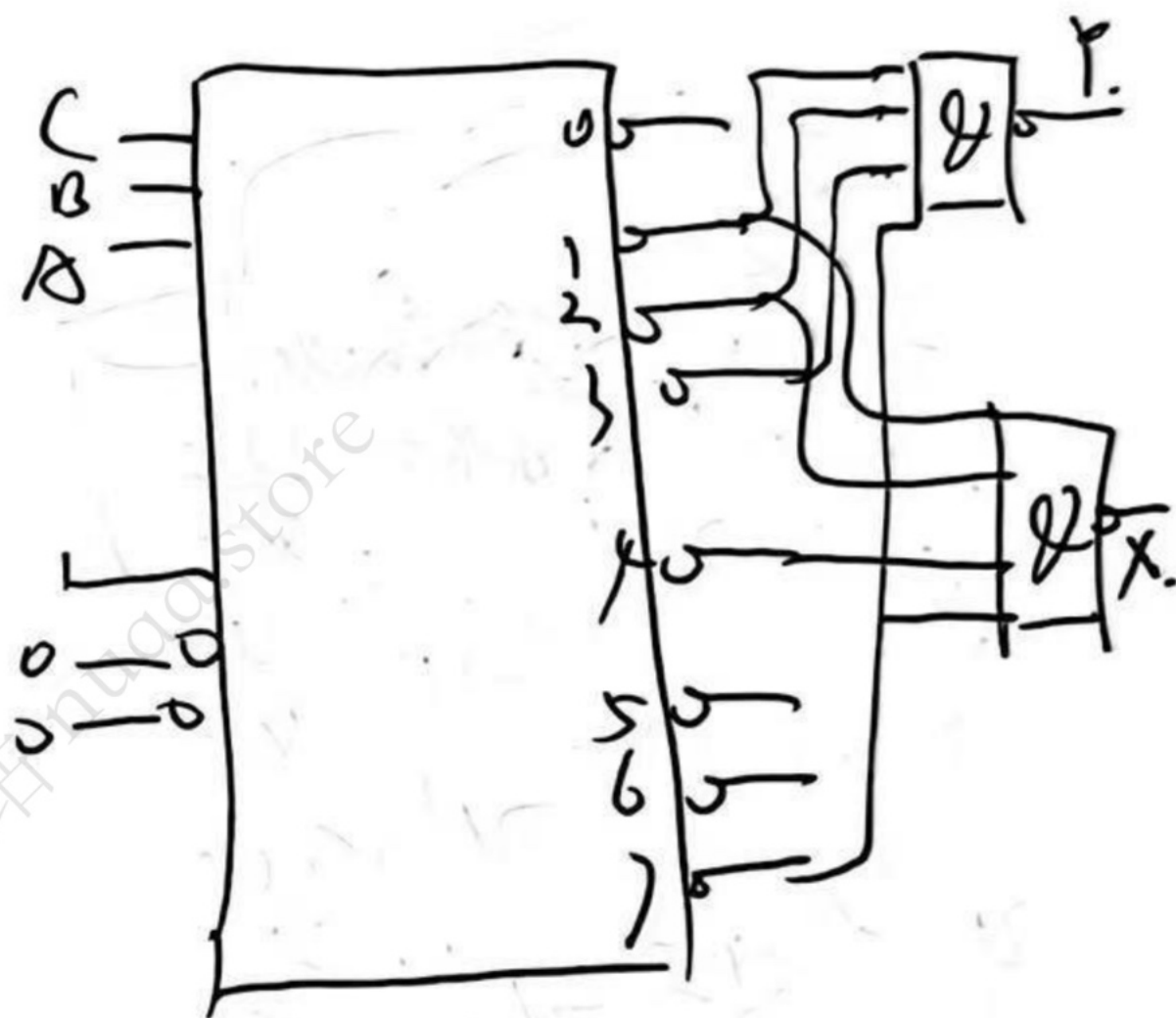
当 $16 \leq A+B \leq 18$ 时 也需加 6 处理



Σ	A	B	C	X	Y
0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	1
2	0	1	0	1	1
3	0	1	1	0	1
4	1	0	0	1	0
5	1	0	1	0	0
6	1	1	0	0	0
7	1	1	1	1	1

$$X = \overline{m_1} \overline{m_2} \overline{m_4} \overline{m_7}$$

$$Y = \overline{m_1} \overline{m_2} \overline{m_3} \overline{m_7}$$



$$\dot{\lambda}$$

$$(1) J_1 = \chi Q_2^n$$

$$K_1 = Q_1^n + \overline{Q_2^n}$$

$$Q_1^{n+1} = \chi Q_2^n \overline{Q_1^n} + \overline{Q_1^n} Q_2^n Q_1^n$$

$$= \chi Q_2^n \overline{Q_1^n}$$

$$J_2 = Q_1^n + \overline{Q_2^n}$$

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

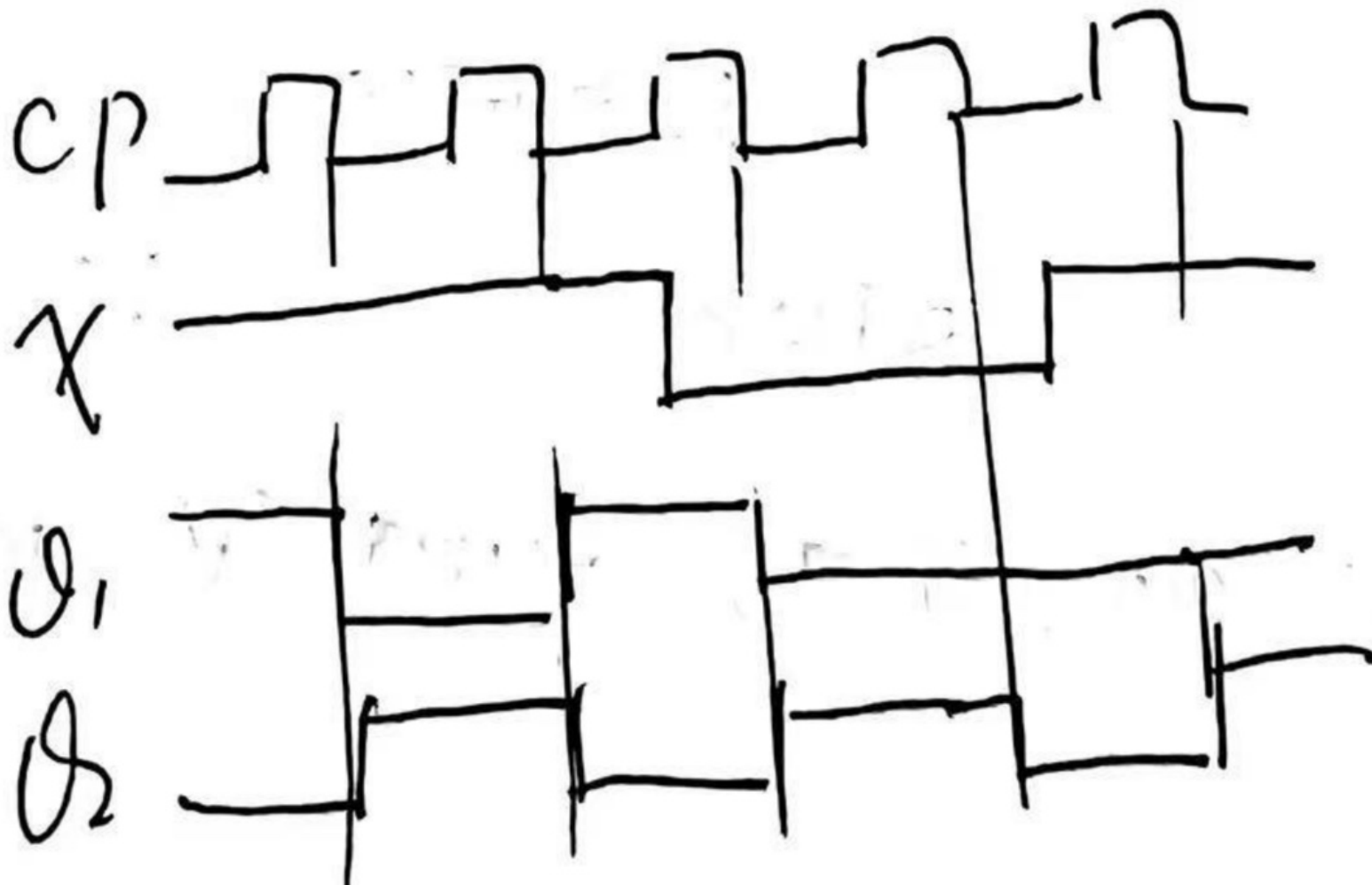
$$Q_2^{n+1} = (Q_1^n + \overline{Q_2^n}) \overline{Q_2^n} + Q_1^n Q_2^n$$

$$= \overline{Q_2^n} + Q_1^n$$

$$(2) \chi Q_2^n Q_1^n Q_2^{n+1} Q_1^{n+1}$$

000	1	0
001	1	0
010	0	0
011	1	0
100	1	0
101	1	0
110	0	1
111	1	0

$Q_1 Q_2 \backslash \chi$	0	1
00	01	01
01	00	10
11	01	01
10	01	01



t

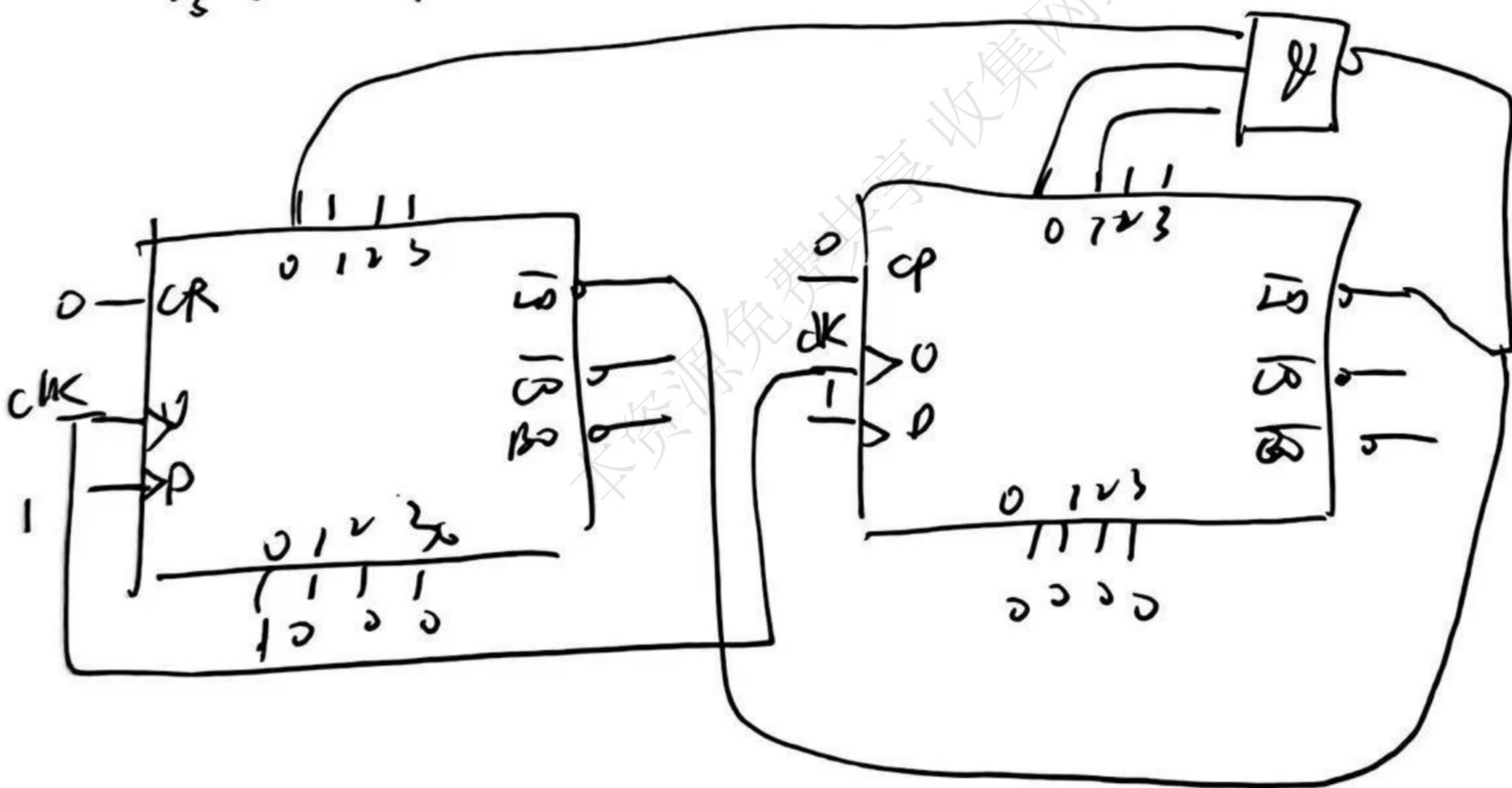
0000_0001 时刻 0011-0000.

下一时刻为 0011_0001. 异或结果为 0000_0001

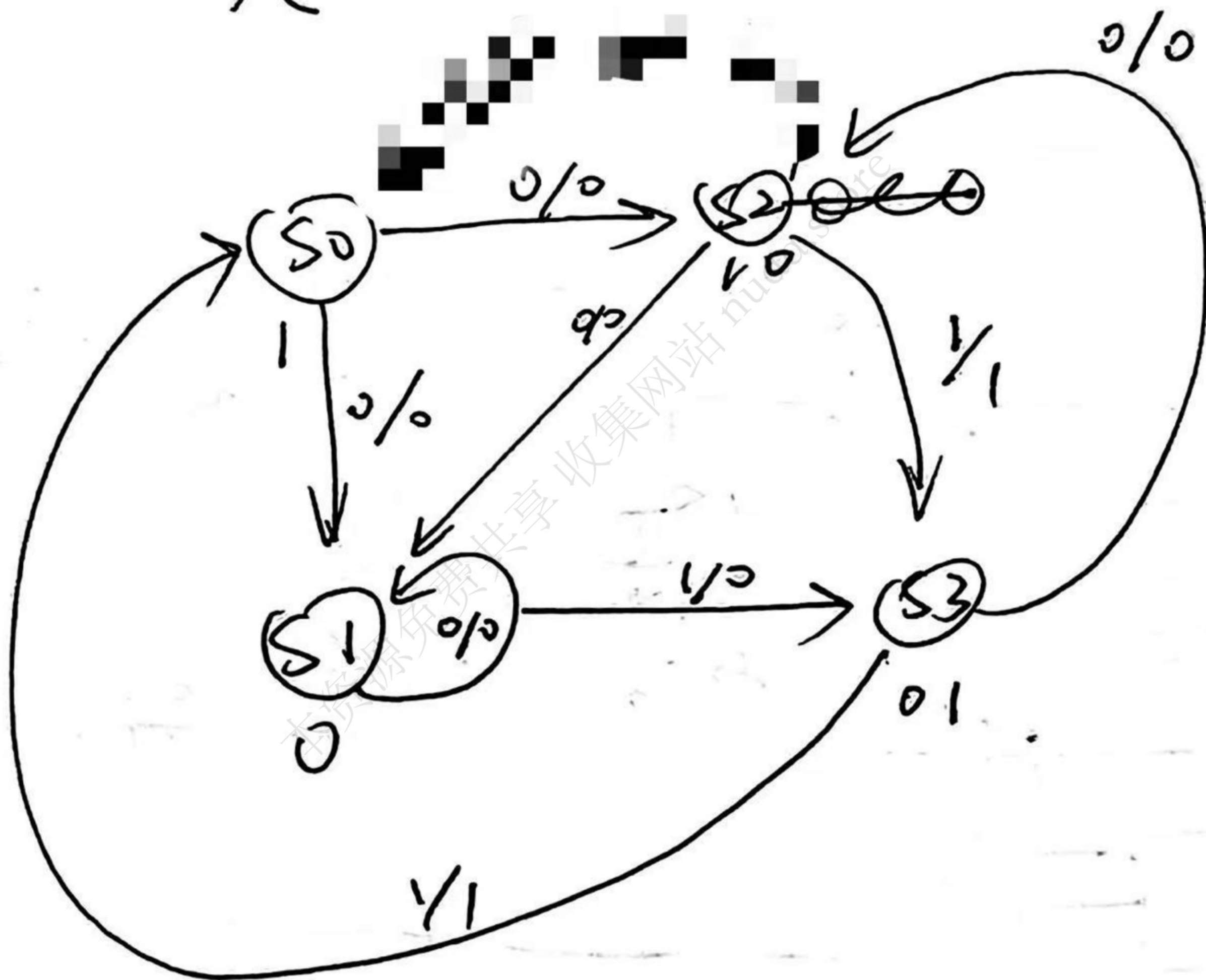
$$\overline{ID} = \overline{Q_2 Q_1 Q_0} \quad Q_1 Q_0 (1) Q_0$$

$$D_3 D_2 D_1 D_0 (1) = 0000$$

$$D_3 D_2 D_1 D_0 = 0001$$



11



九

$Q_3^n Q_2^n Q_1^n$	$Q_3^{n+1} Q_2^{n+1} Q_1^{n+1}$
000	x x x
001	0 1 1
010	x x x
011	1 0 1
100	x x x
101	1 1 1
110	x x x
111	0 0 1

$$Q_3^{n+1} = D_3 = \overline{Q_3^n} Q_2^n + Q_3^n \overline{Q_2^n}$$

$$Q_2^{n+1} = D_2 = \overline{Q_3^n} \overline{Q_2^n} + \overline{Q_3^n} Q_2^n = \overline{Q_2^n}$$

$$Q_1^{n+1} = D_1 = 1$$

$$000 \rightarrow 011$$

$$010 \rightarrow 101$$

$$100 \rightarrow 111$$

$$110 \rightarrow 001$$

可自启动