



中国海洋大学
OCEAN UNIVERSITY OF CHINA

数字逻辑 10 时序线路分析

常见的时序线路

杨永全

计算机科学与技术学院

目录

1. 课程目标
2. 课程内容
3. 课堂练习
4. 课堂讨论
5. 课堂总结
6. 作业

1.课程目标

1. 目标

1. 了解常见的时序线路

2.课程内容

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

作用：用来寄存二进制代码。

具有如下功能

接收代码：将代码送入寄存器；

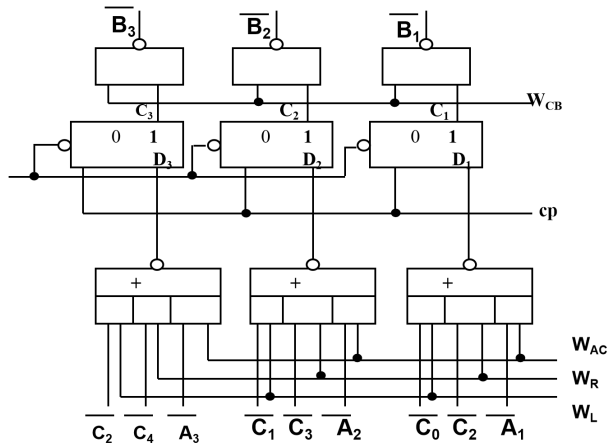
寄存代码：保持所接收的代码不变；

代码移位：使寄存器中的代码移位（左移，右移）；

发送代码：把寄存器中寄存的代码发送出去；

清除代码：清除寄存器中的内容，给寄存器置一个初始值。

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器



1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

$C_1 - C_3$ 用来寄存二进制代码。

下面的与或非门用来接收要寄存的二进制代码。

上面的与非门用来发送寄存的二进制代码。

输入信号：

R_D ：清除信号。

W_{AC} ：直送控制信号。

W_R ：右移控制信号。

W_L ：左移控制信号。

W_{CB} ：发送控制信号。

$\overline{A_1} - \overline{A_3}$ ：要寄存的二进制代码。

$\overline{B_1} - \overline{B_3}$ ：被寄存的二进制代码。

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

发送功能

$$\overline{B_3} = \overline{C_3 W_{CB}}$$

$$\overline{B_2} = \overline{C_2 W_{CB}}$$

$$\overline{B_1} = \overline{C_1 W_{CB}}$$

可以看出，在 W_{CB} 为 0 时， $B_3 - B_1$ 输出恒为 0.

当 W_{CB} 为 1 时，寄存器中的值直接输出。

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

控制函数表达式

$$D_3 = \overline{A_3}W_{AC} + \overline{C_4}W_R + \overline{C_2}W_L$$

$$D_2 = \overline{A_2}W_{AC} + \overline{C_3}W_R + \overline{C_1}W_L$$

$$D_1 = \overline{A_1}W_{AC} + \overline{C_2}W_R + \overline{C_0}W_L$$

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

次态函数表达式

$$D_3^{n+1} = D_3 = \overline{A_3}W_{AC} + \overline{C_4}W_R + \overline{C_2}W_L$$

$$D_2^{n+1} = D_2 = \overline{A_2}W_{AC} + \overline{C_3}W_R + \overline{C_1}W_L$$

$$D_1^{n+1} = D_1 = \overline{A_1}W_{AC} + \overline{C_2}W_R + \overline{C_0}W_L$$

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

清除代码

如果要清除寄存器中的代码，可以直接在 R_D 上接 0.

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

直送代码

控制电位 $W_{AC} = 1$ ，其他的控制电位 $W_R = W_L = 0$ ，这样，

$$D_3 = \overline{A_3}W_{AC} + \overline{C_4}W_R + \overline{C_2}W_L = A_3$$

$$D_2 = \overline{A_2}W_{AC} + \overline{C_3}W_R + \overline{C_1}W_L = A_2$$

$$D_1 = \overline{A_1}W_{AC} + \overline{C_2}W_R + \overline{C_0}W_L = A_1$$

此时，如果打入一个脉冲，则触发器的状态发生变化：

$$C_3^{n+1} = D_3 = A_3$$

$$C_2^{n+1} = D_2 = A_2$$

$$C_1^{n+1} = D_1 = A_1$$

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

寄存代码

寄存器接收代码后，在不发清除信号及打入脉冲 cp 的情况下，可以继续保持代码。

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

右移代码

控制电位 $W_R = 1$ ，其他的控制电位 $W_{AC} = W_L = 0$ ，这样，如果打入一个脉冲：

$$C_3^{n+1} = C_4$$

$$C_2^{n+1} = C_3$$

$$C_1^{n+1} = C_2$$

1. 常用的同步时序线路 1.寄存器

左移代码

控制电位 $W_L = 1$ ，其他的控制电位 $W_{AC} = W_R = 0$ ，这样，如果打入一个脉冲：

$$C_3^{n+1} = C_2$$

$$C_2^{n+1} = C_1$$

$$C_1^{n+1} = C_0$$

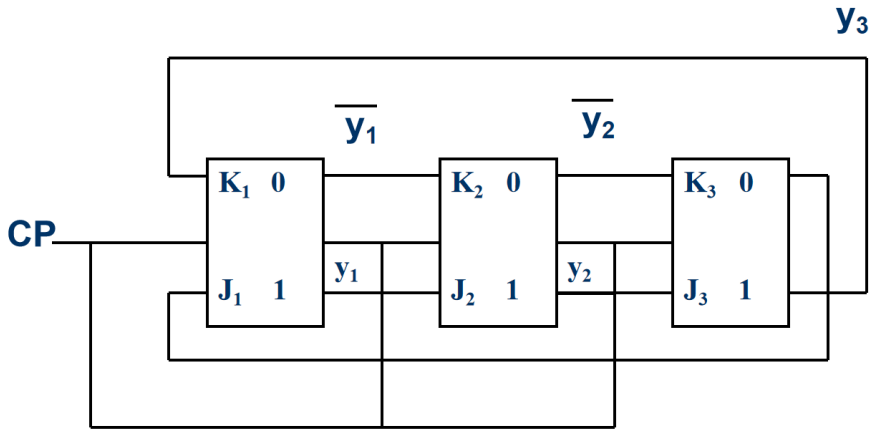
1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器

n 个触发器能够完成的计数个数为:

$$N = 2^n$$

如果计数个数相等，为二进制规则计数器，否则，称为不规则计数器。

1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器



1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器

控制函数

$$J_3 = y_2$$

$$K_3 = \overline{y_2}$$

$$J_2 = y_1$$

$$K_2 = \overline{y_1}$$

$$J_1 = \overline{y_3}$$

$$K_1 = y_3$$

1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器

次态函数

$$\begin{aligned}y_3^{n+1} &= y_2\overline{y_3} + y_2y_3 = y_2 \\y_2^{n+1} &= y_1\overline{y_2} + y_1y_2 = y_1 \\y_1^{n+1} &= \overline{y_3}y_1 + \overline{y_3}y_1 = \overline{y_3}\end{aligned}$$

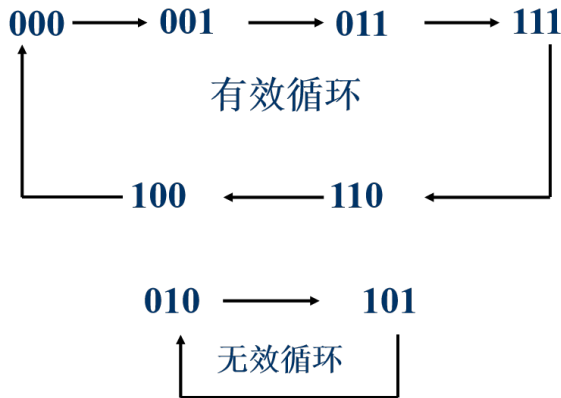
1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器

状态转移表

y_3	y_2	y_1	y_3^{n+1}	y_2^{n+1}	y_1^{n+1}
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0
1	1	0	1	0	0
1	1	1	1	1	0

1. 常用的同步时序线路 2. 不规则计数器

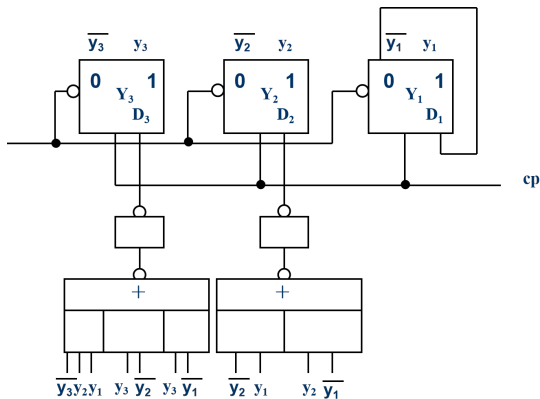
状态图



3.课堂练习

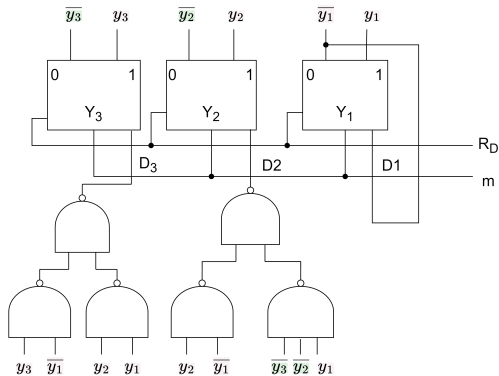
1. 问题

试分析下图的逻辑功能



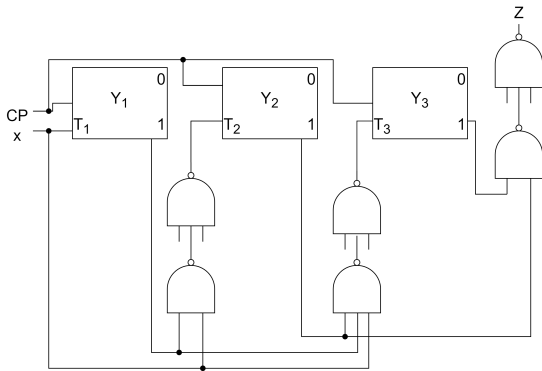
1. 问题

试分析下图的逻辑功能



1. 问题

试分析下图的逻辑功能



2. 答案

表达式

$$D_3 = y_3 \oplus (y_2 y_1)$$

$$D_2 = y_2 \oplus y_1$$

$$D_1 = \overline{y_1}$$

$$y_3^{n+1} = D_3 = y_3 \oplus (y_2 y_1)$$

$$y_2^{n+1} = D_2 = y_2 \oplus y_1$$

$$y_1^{n+1} = D_1 = \overline{y_1}$$

2. 答案

状态转移表

	y_3	y_2	y_1	y_3^{n+1}	y_2^{n+1}	y_1^{n+1}	
a_0	0	0	0	0	0	1	a_1
a_1	0	0	1	0	1	0	a_2
a_2	0	1	0	0	1	1	a_3
a_3	0	1	1	1	0	0	a_4
a_4	1	0	0	1	0	1	a_5
a_5	1	0	1	1	1	0	a_6
a_6	1	1	0	1	1	1	a_7
a_7	1	1	1	0	0	0	a_0

4.课堂讨论

1. 问题

有了寄存器后，是否可以设计一个 2 位的十进制数加法计算器？如何实现？

5.课堂总结

1. 课堂总结

笔记

现在可以总结自己的笔记，提炼大纲，回顾课程。

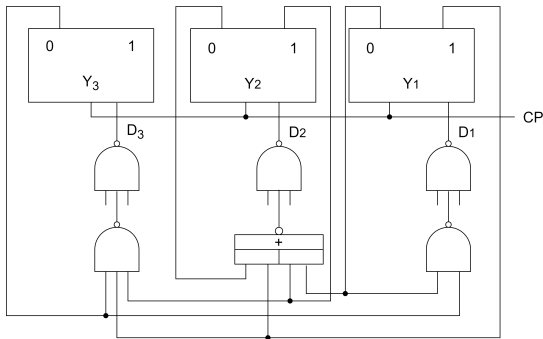
总结

还可以将课程的总结、心得记录在总结区。

6.作业

1. 题目

分析下图所示的同步时序线路（10 分）。





中国海洋大学
OCEAN UNIVERSITY OF CHINA

问答环节