

数字世界精彩无限

Unit 9

—Registers and Counters

张彦航

School of Computer Science
Zhangyanhang@hit.edu.cn

几种典型的时序逻辑部件——节拍发生器1

□ 节拍发生器（顺序脉冲发生器）——

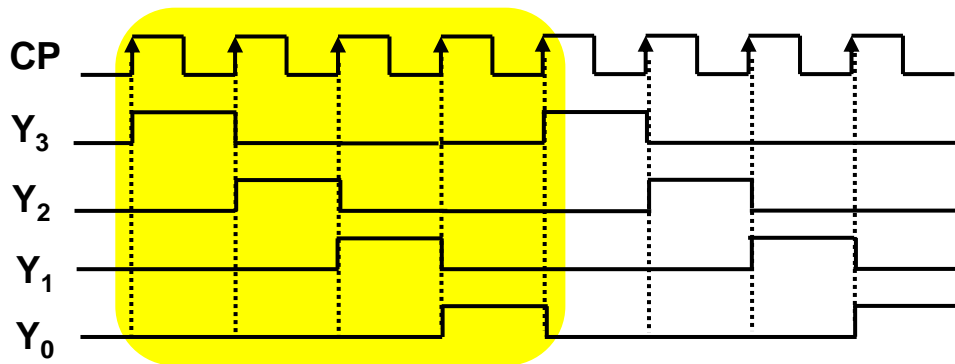
定义

每个循环周期内，在时钟脉冲的作用下，产生一组在时间上有一定**先后顺序**的脉冲信号

作用

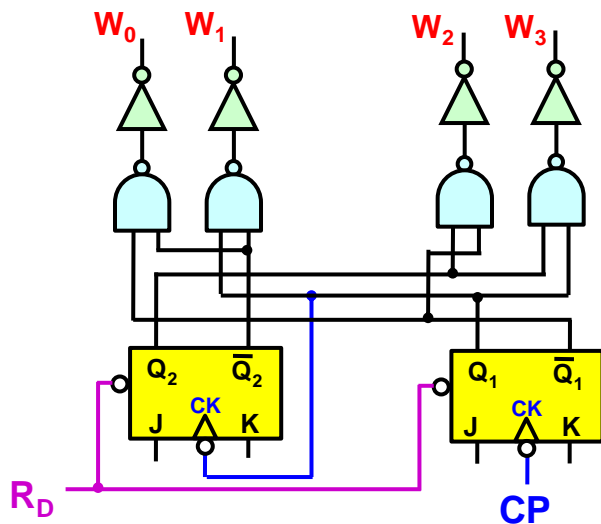
数字系统和计算机的控制部件利用顺序脉冲，形成所需要的各种控制信号，使某些设备按照事先规定的顺序进行运算或操作

例：将4位二进制数（如1000）存入某寄存器，然后将数据右移1位，之后将数据读走，再将右移后的数据左移1位。以上操作可以自动循环进行。



- ①执行写入操作：写入使能有效（存入1000）
- ②执行右移操作：右移使能有效（右移后0100）
- ③执行读出操作：读出使能有效
- ④执行左移操作：左移使能有效（左移后1000）

几种典型的时序逻辑部件——节拍发生器1



③ 输出方程

$$\begin{cases} W_0 = \bar{Q}_2 \bar{Q}_1 \\ W_1 = \bar{Q}_2 Q_1 \\ W_2 = Q_2 \bar{Q}_1 \\ W_3 = Q_2 Q_1 \end{cases}$$

④ 状态转换表

现态		次态		时钟	
Q_2^n	Q_1^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}	CP_2	CP_1
0	0	0	1	无	↓
0	1	1	0	↓	↓
1	0	1	1	无	↓
1	1	0	0	↓	↓

结论：4-节拍发生器 ($W_0 \sim W_3$)

① 输入方程

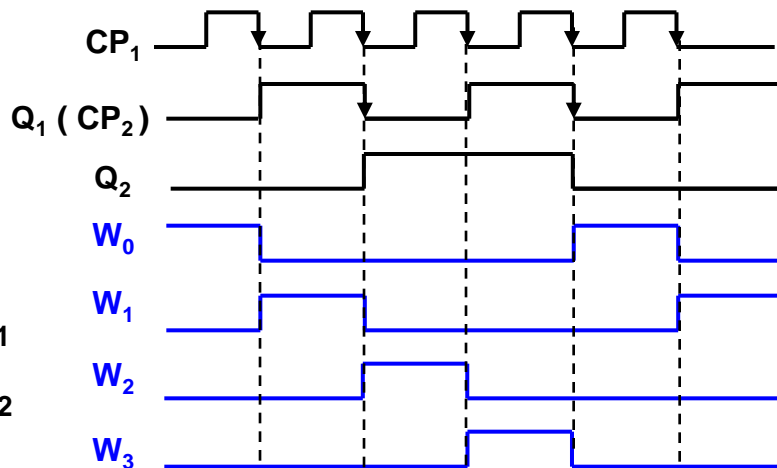
$$J_1 = K_1 = 1, CP_1 \downarrow$$

$$J_2 = K_2 = 1, CP_2 = Q_1 \downarrow$$

② 次态方程

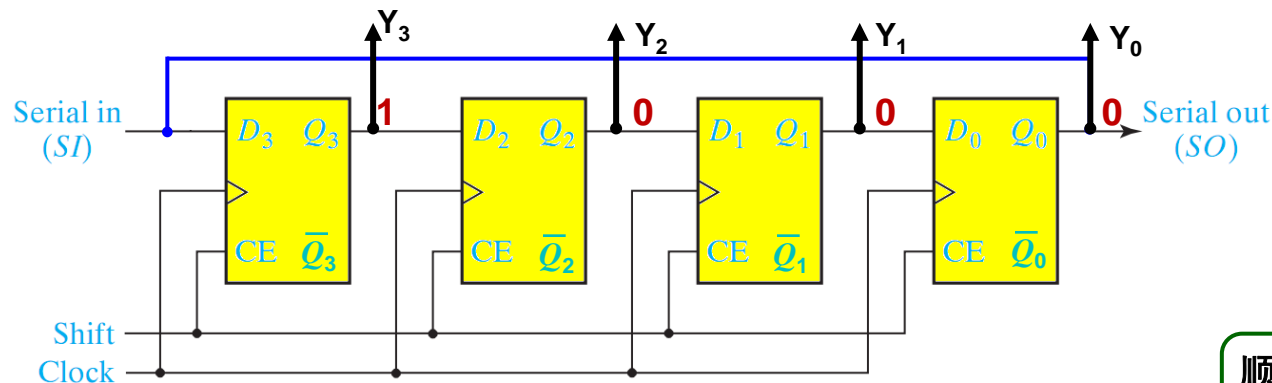
$$Q_1^{n+1} = J_1 \bar{Q}_1 + K_1 \bar{Q}_1 = \bar{Q}_1$$

$$Q_2^{n+1} = J_2 \bar{Q}_2 + K_2 \bar{Q}_2 = \bar{Q}_2$$

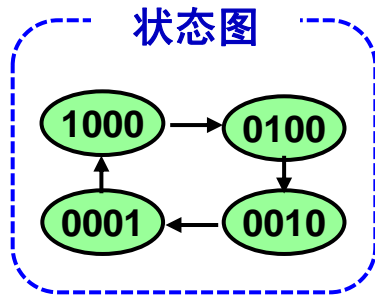


几种典型的时序逻辑部件——节拍发生器1

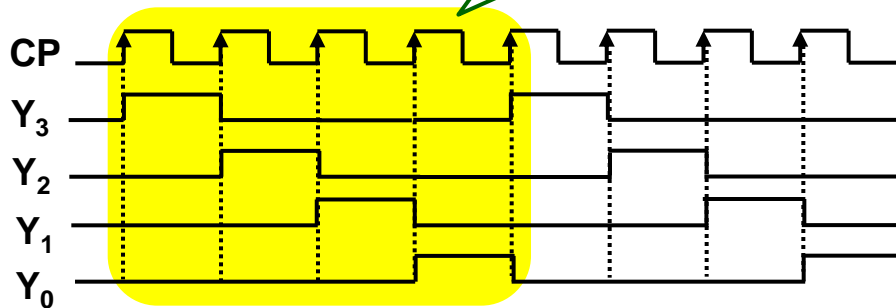
回顾：环形计数器



状态图



顺序脉冲发生器的波形



- 应用：电话响铃控制
- 用4位顺序脉冲发生器的某一个输出作为响铃控制信号，若时钟CP周期为1秒，电话铃声就是响1秒停3秒的节奏。