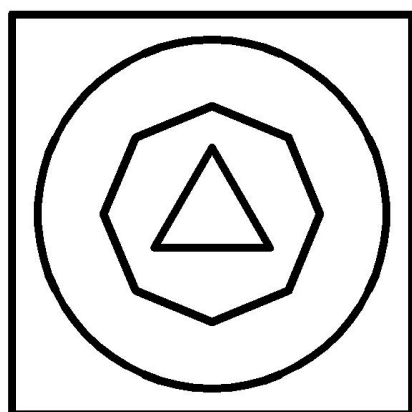


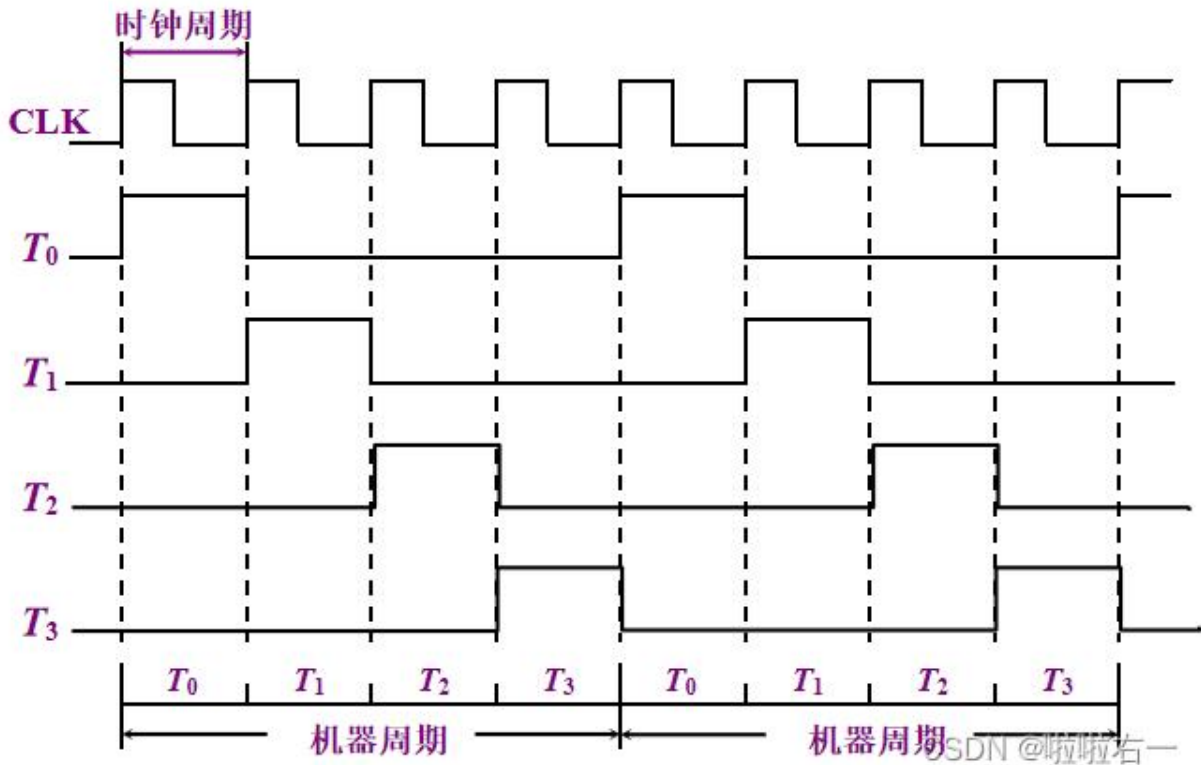
节拍及时序产生器



本文件由皇天惊虞制作，免费流通于网络。

制作时间 2023.7.21

节拍



时钟是计算机的心跳。但是具体怎么实现控制的呢？就是通过转换成节拍来控制的。

时钟是在一条线上的，节拍是在不同的线上的。这样就将一根线上前后相继的电平信号转换成了多根线上分布的电平信号，也就是将不同时刻的电平从物理上分开了。

这样每根线之间有严格的时间先后顺序关系，把不同的设备接入到节拍线上，就可以实现先后执行。

如果一根时钟线怎么使用呢，怎么判断前一个时钟周期结束了呢？答案是没法用。所以必须用节拍来控制。

时序产生器和控制方式

一、时序产生器作用和体制

1、时序信号

计算机的协调动作需要时间标志，而时间标志则是用时序信号来体现的

- (1)、CPU 可以用时序信号/周期信息来辨认从内存中取出的是指令还是数据
- (2)、一个 CPU 周期中时钟脉冲对 CPU 的动作有严格的约束
- (3)、操作控制器发出的各种信号是时间(时序信号)和空间(部件操作信号)的函数

2、电位-脉冲制

电位-脉冲制是时序信号的基本体制

(1)、电位

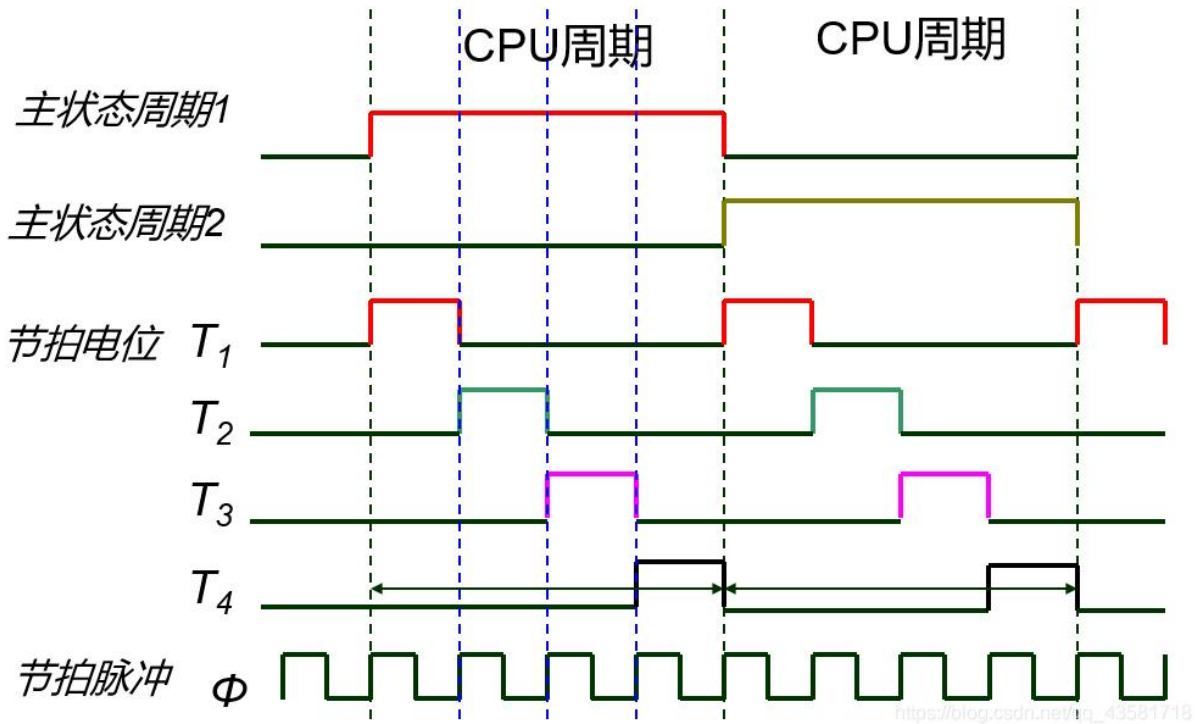
用电平的高低进行控制

(2)、脉冲

用信号的边沿进行控制

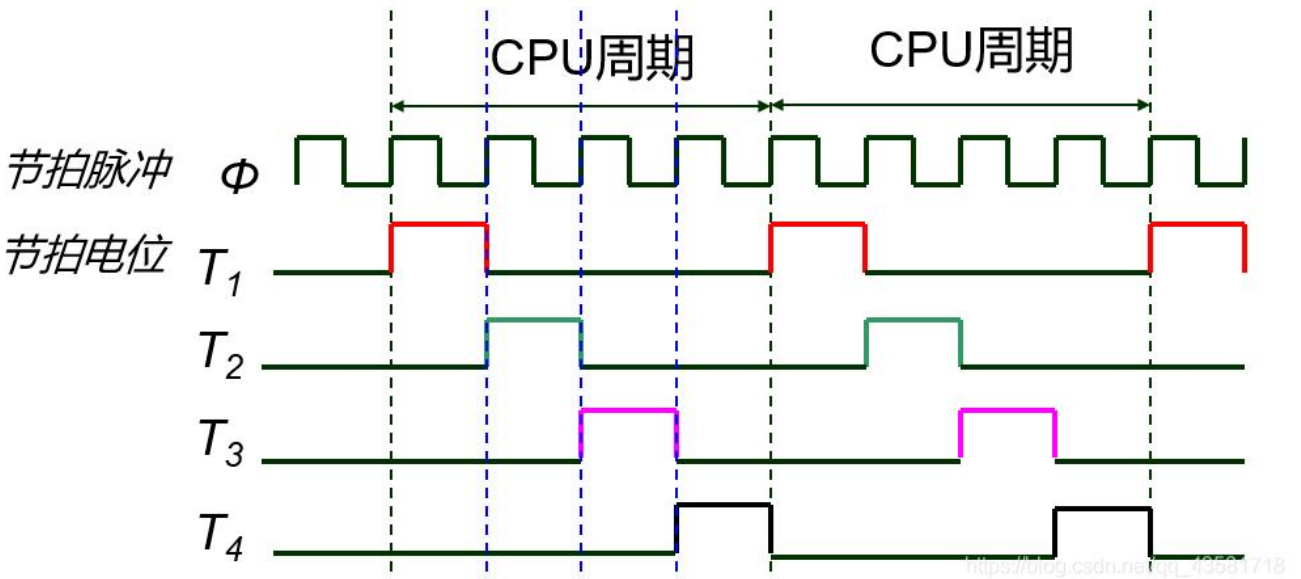
3、主状态周期-节拍电位-节拍脉冲三级体制

时序信号产生电路复杂，硬布线控制器采用

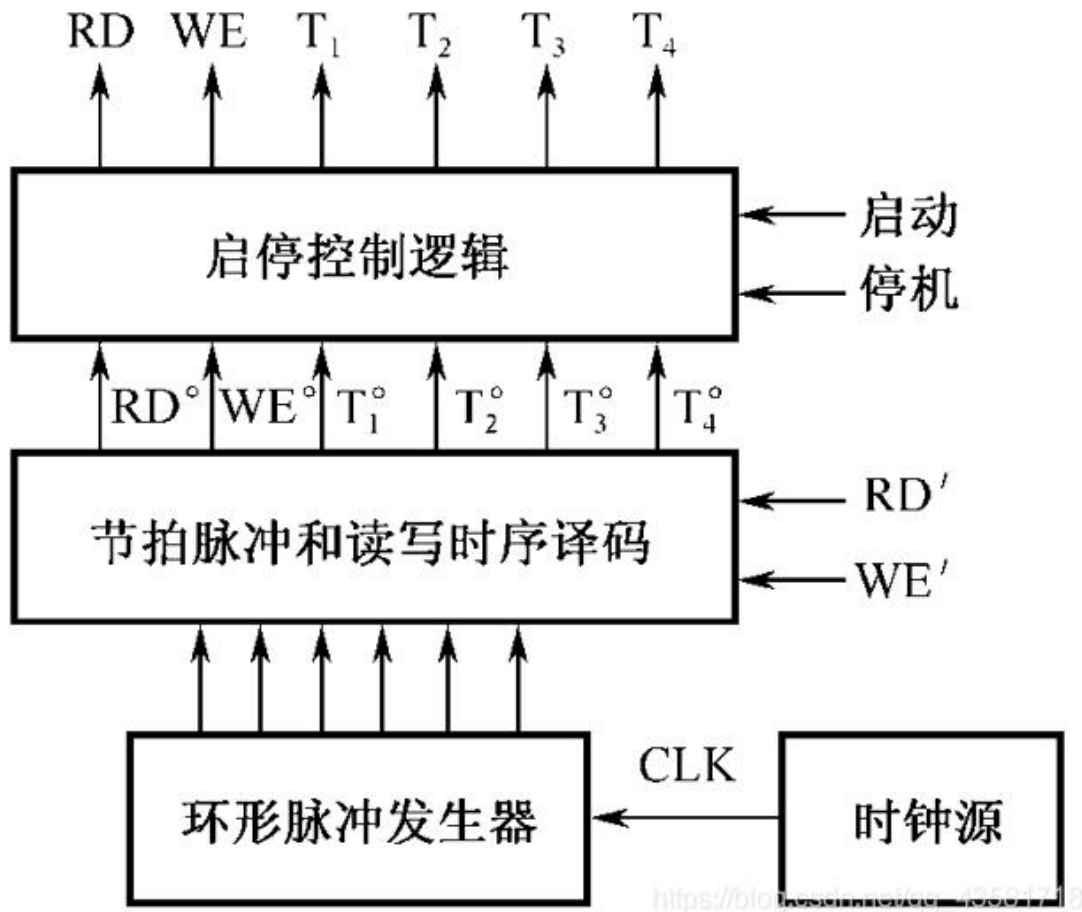


4、节拍电位-节拍脉冲二级体制

时序信号产生电路简单，微程序控制器采用

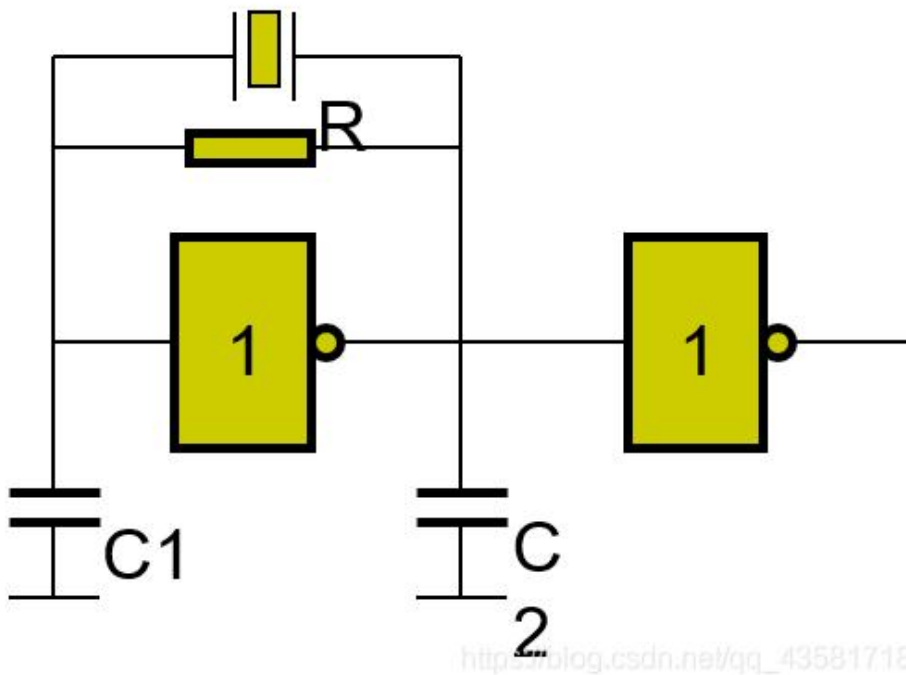


二、时序信号产生器



1、时钟源

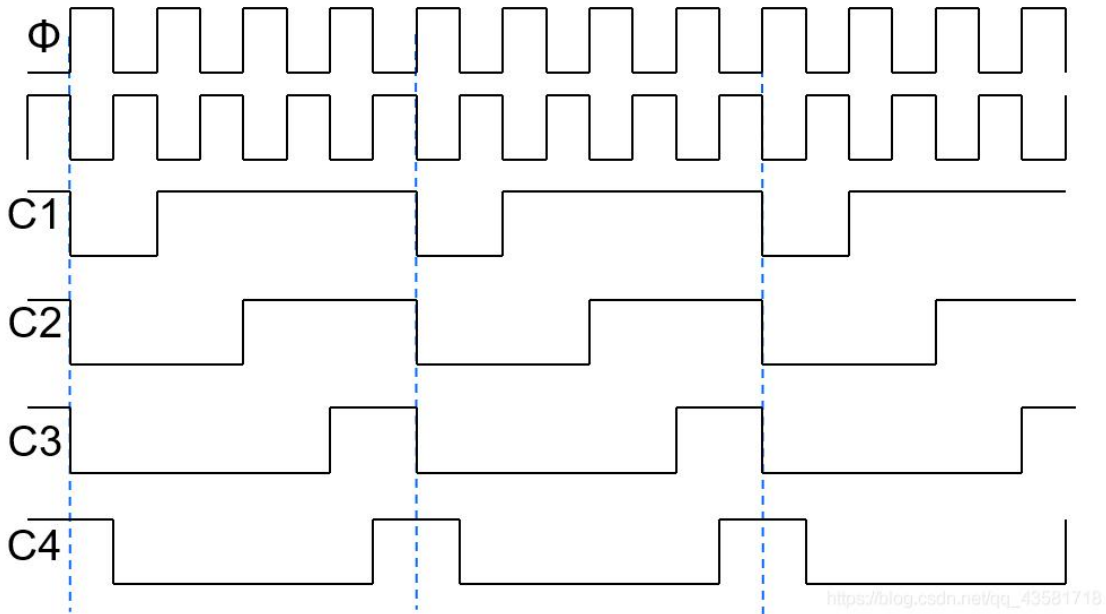
(1)、时钟源通常由石英晶体振荡器与一个与非门组成的正反馈振荡电路组成，其输出为一个理想的方波



(2)、时钟源用来为环形脉冲发生器提供频率稳定且电平匹配的方波脉冲信号

2、环形脉冲发生器

产生一组有序间隔相等或不等的脉冲序列



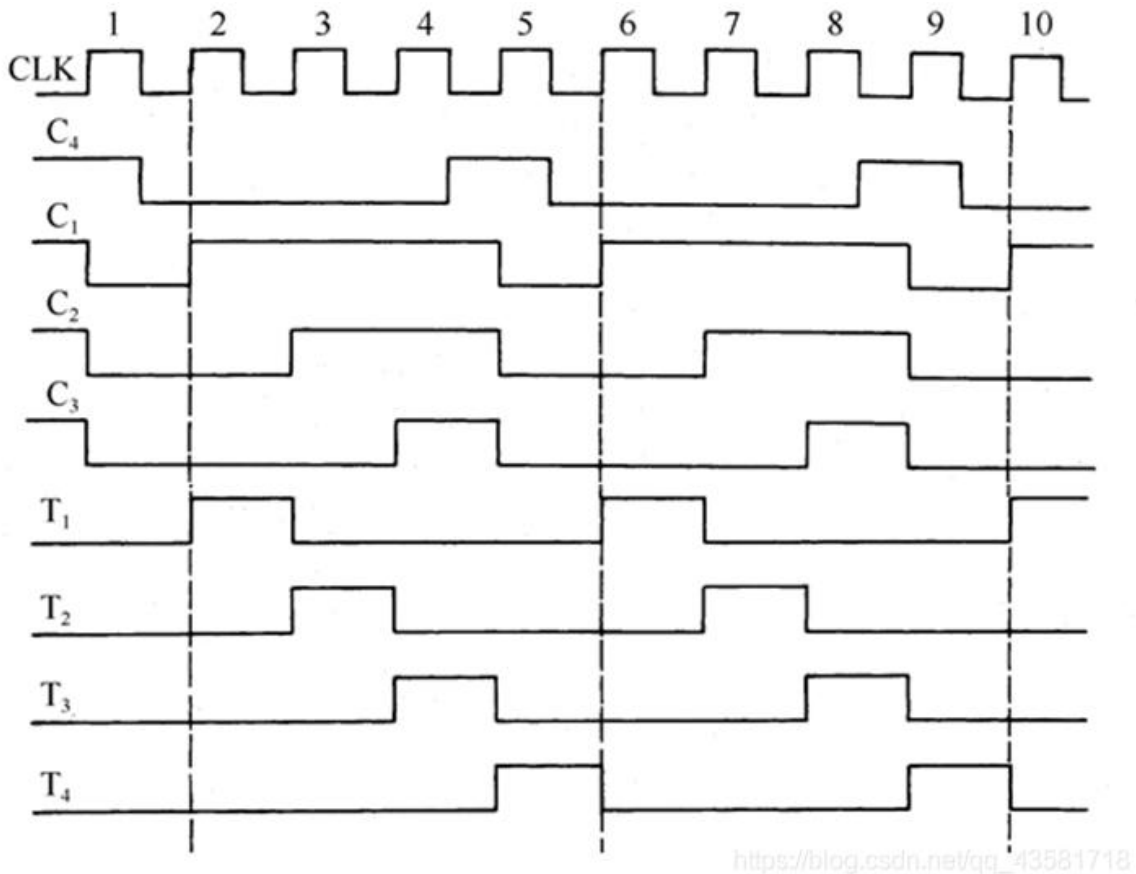
3、节拍脉冲

(1)、译码逻辑

一个 CPU 周期包含 4 个等间隔的节拍脉冲

(2)、建立访存时序与节拍的关系

(3)、一个 CPU 周期只够使用一次总线



$$T_1^0 = C_1 \cdot \overline{C_2}$$

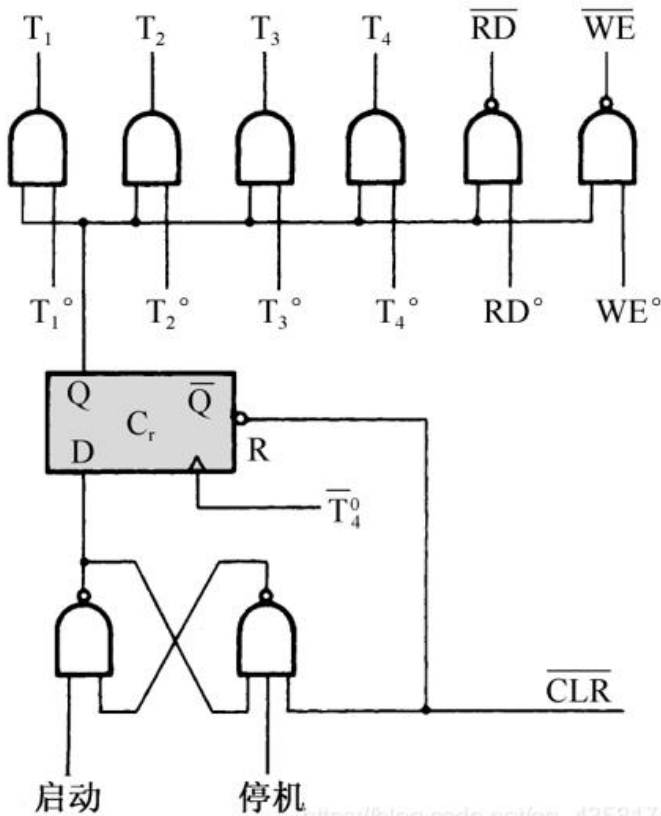
$$T_2^0 = C_2 \cdot \overline{C_3}$$

$$T_3^0 = C_3$$

$$T_4^0 = \overline{C_1}$$

4、启停控制逻辑

- (1)、启动/停机是随机的，对读/写时序信号也需要由启停逻辑加以控制
- (2)、当计算机启动时，一定要从节拍脉冲 T1 前沿开始工作
- (3)、当计算机停机时，一定要在节拍脉冲 T4 结束后关闭时序产生器



https://blog.csdn.net/qq_43581718

三、控制方式

本质上是对各种操作信号进行时间控制

1、同步控制

固定时序，CPU 周期数固定不变

方案：

- ①、CPU 周期数固定，时钟周期数也固定

②、CPU 周期数固定，时钟周期数不固定

③、中央控制和局部控制结合

2、异步控制

可变时序，每条指令的指令周期所需的 CPU 周期数不等

(1)、需要多少时间就占用多少时间

(2)、反馈机制

当控制器发出某一操作控制信号后，等待执行部件完成操作后发信号，再开始新的操作

3、联合控制方式

同步控制和异步控制相结合

方法：

①、大部分指令同步控制，少数操作采用异步控制

②、机器周期的节拍脉冲数固定，但是各条指令周期的机器周期数不固定