STC89C52单片机一一定时器

# 前言

使用定时器的优势：替代长时间的Delay，提高CPU的运行效率和处理速度

关注的**重点**：

1、定时器有**T**0和**T1**，这2个。

2、**TMOD**和**TCON**是控制管理这2个定时器的“管理者”。

3、**中断**的基本原理，参数设置。

4、代码完整解读。

5、工作流程图。（初学不用看）

目录

[前言 1](#_Toc541474859)

[1、定时器T0和T1 2](#_Toc713017308)

[1-1、定时工作原理 3](#_Toc960230550)

[1-2 、时间的计算 3](#_Toc70181165)

[1-3、超过定时器计时范围怎么办 5](#_Toc1984758401)

[2、定时器的“管理者”们一一TMOD和TCON 5](#_Toc1922831005)

[2-1、定时器内部结构框图 6](#_Toc1652938634)

[2-2、定时器的“管理者”一一TMOD工作方式寄存器 6](#_Toc93231564)

[2-3、定时器的“管理者”一一TCON控制寄存器 7](#_Toc1456340599)

[3、中断概念及参数 8](#_Toc342052038)

[3-1、中断概念 9](#_Toc1006178337)

[3-2、中断参数 9](#_Toc318348917)

[3-3、中断函数调用 10](#_Toc1613351641)

[a、实例代码： 10](#_Toc48696273)

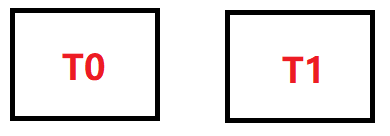
[b、关于interrupt函数用法： 10](#_Toc1221381108)

[4、完整代码解读 11](#_Toc1580270998)

[5、定时器工作过程 13](#_Toc482856919)

# 1、定时器T0和T1

51单片机的两个定时器T0和T1，一模一样，分别都由两个特殊功能寄存器组成。



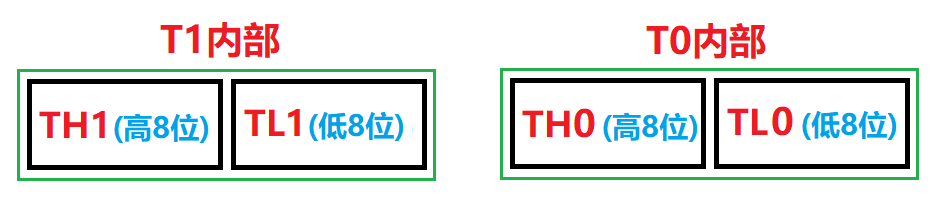
T0由特殊功能寄存器TH0和TL0构成，

T1由特殊功能寄存器TH1和TL1构成。

TH0和TL0都是单片机的8位定时器。

TH0中的H即为HIGH缩写，它是表示定时器高八位。

TL0中L即为LOW缩写，它所代表为低八位。

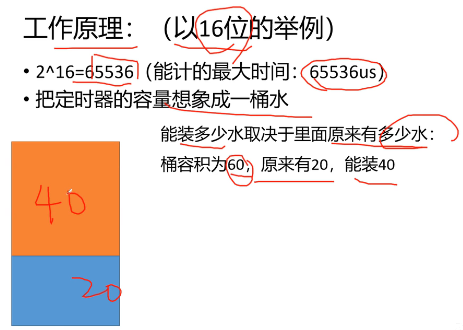


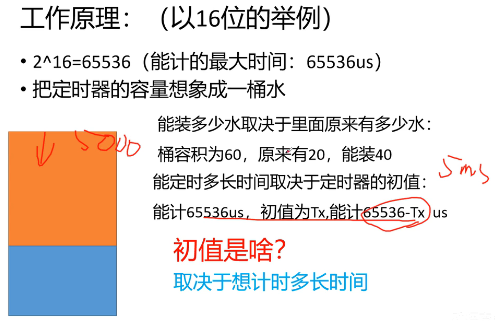
单片机定时器的工作就是，当低八位定时器满溢后，向高八位进行进位。

两个八位的TH 0和TL 0构成了单片机的16位定时/计数器。

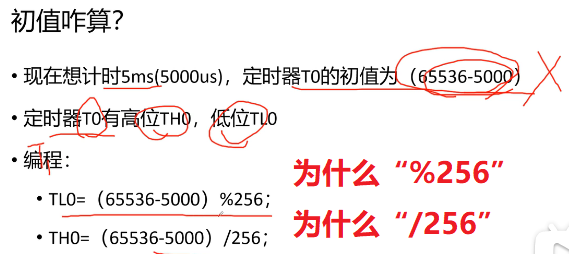
## 定时工作原理

计数器，每隔1us，数据+1，最大能计65535us



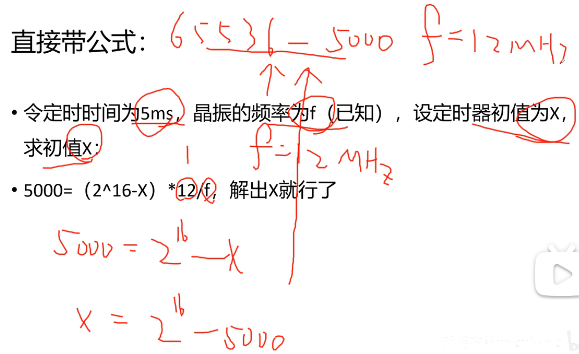


## 1-2 、时间的计算



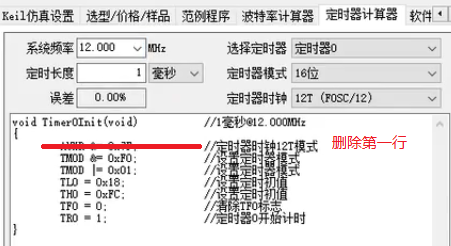


提取数字中，指定位置的单个数字



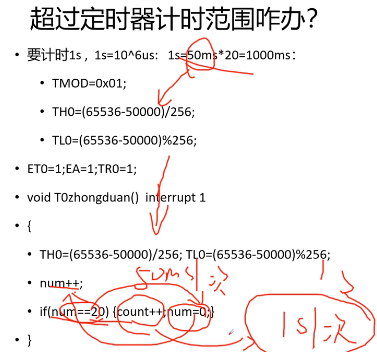
使用一个12Mhz的晶振，带入f频率值，计算。

定时1ms，可以用STC-ISP软件来生成，配置参数如下



## 1-3、超过定时器计时范围怎么办

计数器最大填充数据是65536，超过65536，就需要使用代码来控制时间。

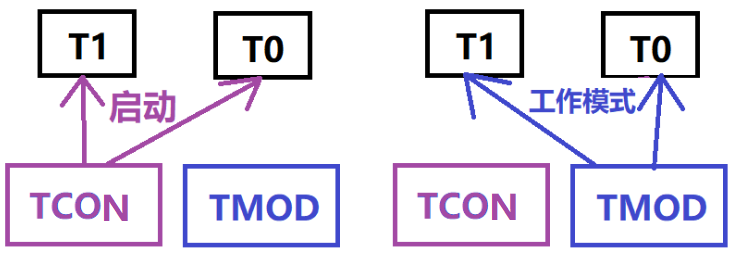


# 2、定时器的“管理者”们一一TMOD和TCON

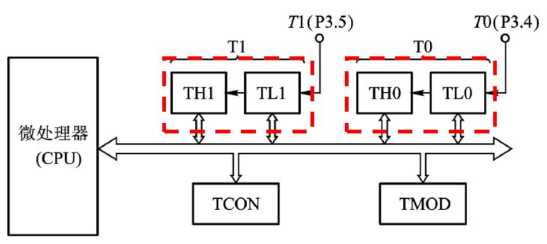
T0和T1定时器相当于是工人，而TMOD和TCON相当于是“管理者”，管理定时器T0和T1

TMOD是定时/计数器的工作方式寄存器，确定工作方式和功能；

TCON是控制寄存器，控制T0、T1的启动和停止及设置溢出标志。



## 2-1、定时器内部结构框图

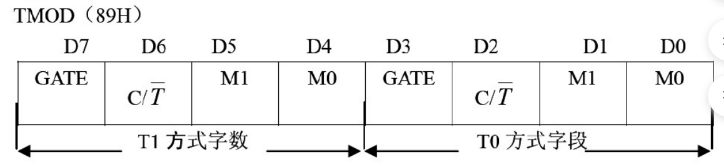


组成：两个16位的定时器T0和T1，以及他们的工作方式寄存器TMOD和控制寄存器TCON等组成。内部通过总线与CPU相连。

**单片机复位时，两个寄存器的所有位都被清0。**

## 2-2、定时器的“管理者”一一TMOD工作方式寄存器

TMOD工作方式寄存器，决定T0和T1的工作方式，低四位用于T0，高四位用于T1.格式如下：



1. GATE是门控位。GATE=0时（常用），用于控制定时器的启动是否受外部中断源信号的影响。
2. C/T定时/计数模式选择位。

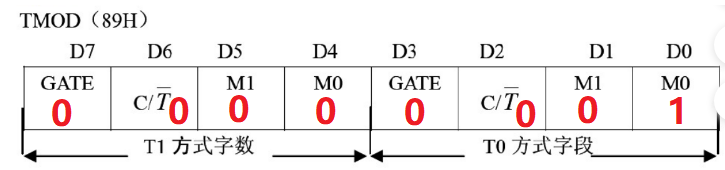
C/T=0为定时模式（常用），使用系统时钟；

C/T=1为计数模式，通过引脚，使用外部时钟。

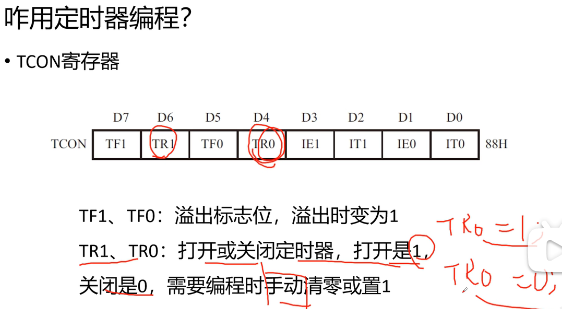
1. M1 M0:工作方式设置位。定时/计数器有四种工作方式。（“01”模式常用，16位定时/计数器）

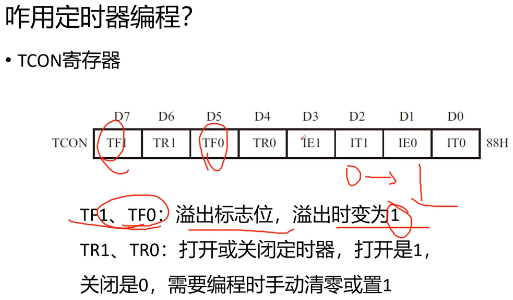


举例：当**TMOD=0x01**，就意味着使用T0计时器的16位定时/计数器设置。



## 2-3、定时器的“管理者”一一TCON控制寄存器



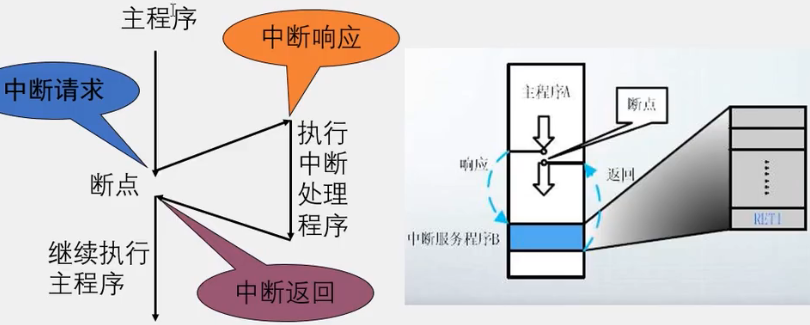


IE1、IT1、IE0、IT0暂时不用管，定时功能暂时用不上。

# 3、中断概念及参数

## 3-1、中断概念

我们拿生活中举个例子,就比如你原本在洗衣服,洗着洗着水开了,这时候你跑过去把关火,把水灌入水瓶后,在回来洗衣服,那么这个过程实际上就是发生一次中断。



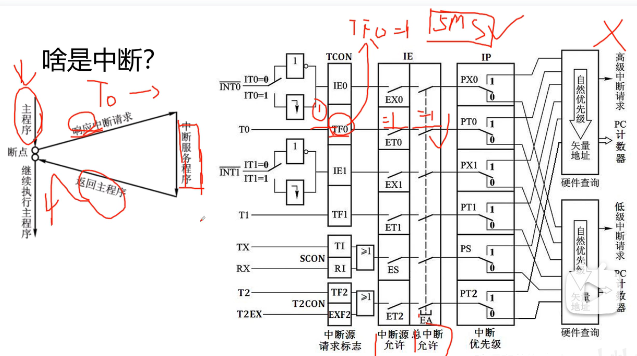
## 3-2、中断参数

**对应开启中断的代码：**

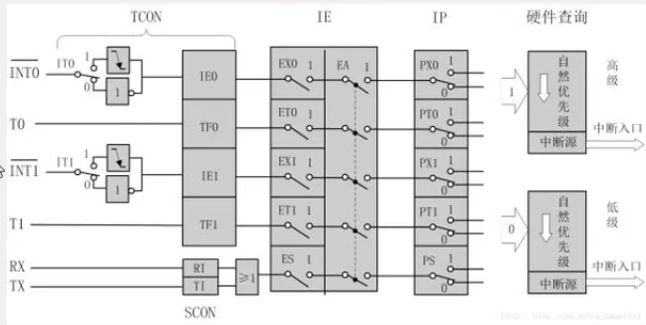
**TF0 = 0;//清除TF0标志，定时器T0中断源请求标志**

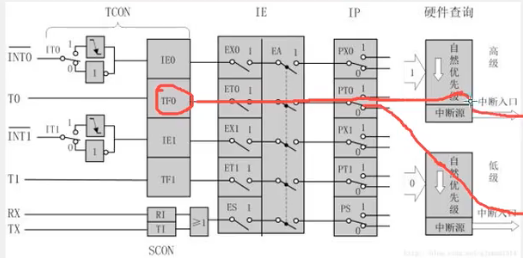
**ET0=1;//允许定时器T0中断**

**EA=1;//打开总中断**









## 3-3、中断函数调用



### a、实例代码：

**void jump\_low() interrupt 2**

**{**

**P1= ~P1; //位反转**

**}**

### b、关于interrupt函数用法：

void +函数名+**interrupt** +**数字0~4（中断号）**

**b-1、interrupt**

“interrupt”是中断关键字，必须写，中断函数必须有。

**b-2、中断号**

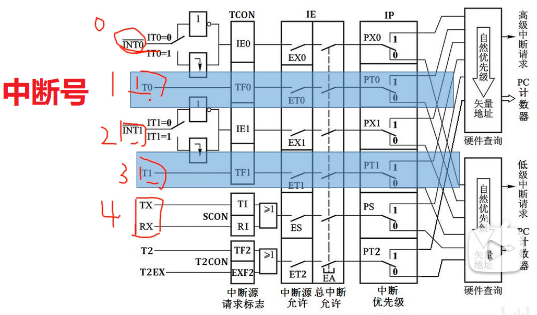
0：表示外部[中断](https://so.csdn.net/so/search?q=%E4%B8%AD%E6%96%AD&spm=1001.2101.3001.7020)0

1： 表示定时器/计数器（T0）

2：外部中断1

3：定时器/计数器(T1)

4：串行口



# 4、完整代码解读

编码流程：

1、初始化设置参数。

1-1、定时器“管理者”TMOD和TCON

1-2、定时器的时间

1-3、中断参数

2、中断函数，实现什么操作

#include <reg52.h>

void main()

{

// 1、定时器模式，TMOD配置

TMOD = 0x01; //设置定时器0为工作模式1

// 2、定时器时间设定，填充初始值

TH0 = 0x94; //设置定时时间为30ms

TL0 = 0x00;

// 3、定时器中断

EA = 1; //闭合总中断开关

ET0 = 1; //闭合定时器0中断的开关

// 4、启动定时器T0，TCON配置

TF0 = 0; //计数器溢出位，清零

TR0 = 1; //启动定时器0

while(1);

}

//中断函数，定时器时间到了，进入此函数

void TIM0\_IRQHandler() interrupt 1

{

static unsigned char i;

TH0 = 0x94; //因为是工作方式1，所以要重新设置定时时间为30ms

TL0 = 0x00;

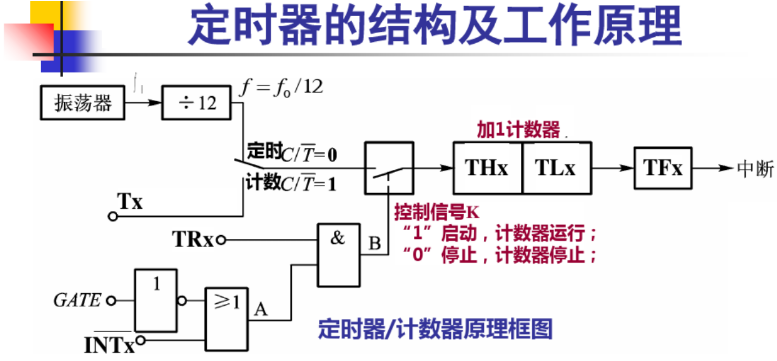
P0=~(0x80>>i);//这一次让流水灯向右移

i++;

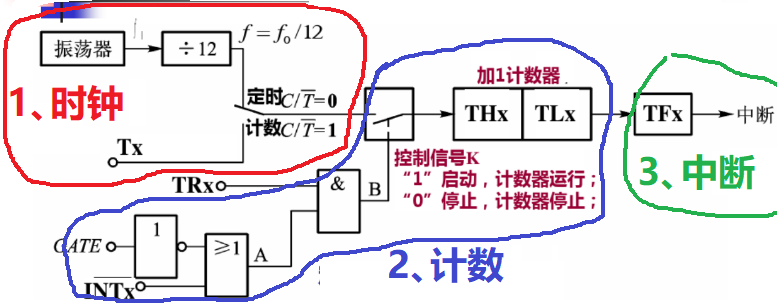
if(i>=8)i=0;

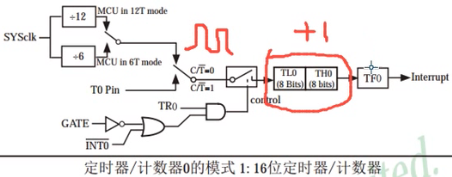
}

# 5、定时器工作过程

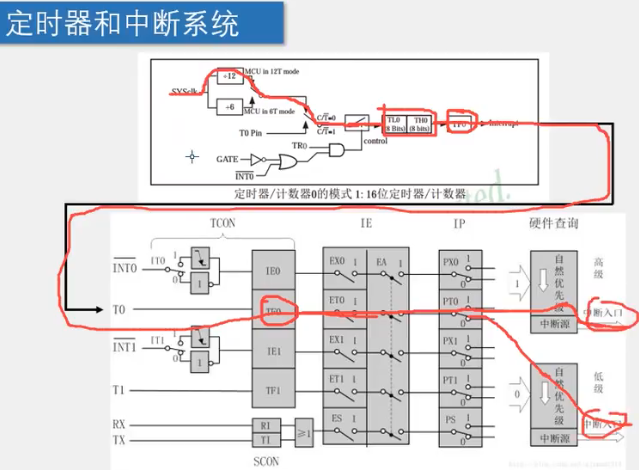








时钟系统，每来一个脉冲，计时器就+1，当计数溢出后，则“TF0”溢出，申请中断。





视频讲解资源：bilibili的up“**[江协科技](https://space.bilibili.com/383400717)**”，标题“**51单片机入门教程-2020版 程序全程纯手打 从零开始入门**”

<https://www.bilibili.com/video/BV1Mb411e7re?p=17&vd_source=be3ea0a2bf04fabdb63952fa0ef2e6d0>

软件安装包、开发板资料、课件及程序源码百度网盘链接：<https://pan.baidu.com/s/1vDTN2o8ffvczzNQGfyjHng?pwd=gdzf>，提取码：gdzf，链接里压缩包的解压密码：51 ，如果打不开请复制链接到浏览器再打开

视频讲解资源：bilibili的up“**[模数快逗](https://space.bilibili.com/449321087)**”，标题“**用人话聊聊定时器中断**”

<https://www.bilibili.com/video/BV1pK4111799/?spm_id_from=333.337.search-card.all.click&vd_source=be3ea0a2bf04fabdb63952fa0ef2e6d0>

百度文档：“最新51单片机定时器ppt课件”

<https://wenku.baidu.com/view/ddde8344081c59eef8c75fbfc77da26924c5964a?aggId=ddde8344081c59eef8c75fbfc77da26924c5964a&_wkts_=1690202972324&wkQuery=%E5%8D%95%E7%89%87%E6%9C%BAT0%E5%AE%9A%E6%97%B6%E5%99%A8>

c语音网：**[单片机教程](https://www.dotcpp.com/course/scm)---定时器中断函数的使用**

<https://www.dotcpp.com/course/377>

视频讲解资源：bilibili的up“**[金沙滩Kingst](https://space.bilibili.com/475164927)**”，标题“**手把手教你学51单片机 KST-51单片机开发板 学习板 视频教程**”

<https://www.bilibili.com/video/BV1RJ411k74J/?p=1>