

## 80C51单片机定时器/计数器详解（含工作方式）

来源：电子发烧友网整理 作者： 2017年11月09日 20:10

订阅

分享

0

关键词：定时器 计数器 51单片机

80C51单片机要实现定时功能，比较方便的办法是利用单片机内部的定时/计数器。下面我们将对80C51单片机定时器/计数器详解，并对定时/计数器的工作方式进行分析。

### 51单片机中断级别

中断源	默认中断级别	序号（C语言用）
INT0---外部中断0	最高	0
T0---定时器/计数器0	第2	1
中断		
INT1---外部中断1	第3	2
T1---定时器/计数器1	第4	3
中断		
TX/RX---串行口中断	第5	4
T2---定时器/计数器2	最低	5
中断		

### 中断允许寄存器IE

位	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
序号	EA	-	ET2	ES	ET1	EX1	ET0	EX0
符号位	----	----	----	----	----	----	----	----

#### EA---全局中断允许位。

EA=1，打开全局中断控制，在此条件下，由各个中断控制位确定相应中断的打开或关闭。

EA=0，关闭全部中断。

-----，无效位。

#### ET2---定时器/计数器2中断允许位。

ET2=1，打开T2中断。

ET2=0，关闭T2中断。

#### ES---串行口中断允许位。

ES=1，打开串行口中断。

ES=0，关闭串行口中断。

#### ET1---定时器/计数器1中断允许位。

ET1=1，打开T1中断。

ET1=0，关闭T1中断。

#### EX1---外部中断1中断允许位。

EX1=1，打开外部中断1中断。

EX1=0，关闭外部中断1中断。

#### ET0---定时器/计数器0中断允许位。

ET0=1，打开T0中断。

ET0=0，关闭T0中断。

#### EX0---外部中断0中断允许位。

EX0=1，打开外部中断0中断。

EX0=0，关闭外部中断0中断。

### 中断优先级寄存器IP

位	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
序号				PS	PT1	PX1		
地址	----	----	----					

-----，无效位。

PS---串行口中断优先级控制位。

PS=1，串行口中断定义为高优先级中断。

PS=0，串行口中断定义为低优先级中断。

PT1---定时器/计数器1中断优先级控制位。


PT1=1，定时器/计数器1中断定义为高优先级中断。


PT1=0，定时器/计数器1中断定义为低优先级中断。

PX1---外部中断1中断优先级控制位。


### 发布文章


#### 论坛活动


 点击报名赢大奖：免费领100套STM32开发套...

 【点击试用】新页无线充电5W发射模块

 【免费申请】NXP双核高性能语音开发板

 回答问题得会员特权，海量资料免费下载！

 晒你所爱，我们来买单！

 每日一问|我们无法帮助每个人，但每个人能帮...

#### 论坛精华干货

《机器学习实战》| 机器学习是怎样被设计出来的？

我是电子发烧友 | 算法很复杂？七步带你了解机器视觉

教你用嵌入式Linux与单片机快速搭建一个实用系统

《智能机器人制作全攻略》| 手把手教你打造一台机器人



共享单车智能锁技术干货分享

解密共享单车智能锁基本的工作原理，分享T1智能锁技术白皮书和参考设计干货



最高精度单芯片毫米波传感器资料精选合集



So easy! 这样用MATLAB来搞定机器学习



频谱和信号分析秘籍及应用指南



智能穿戴设备设计要点难点汇总，实用干货书籍免费送

PX1=1，外部中断1中断定义为高优先级中断。

PX1=0，外部中断1中断定义为低优先级中断。

PT0---定时器/计数器0中断优先级控制位。

PT0=1，定时器/计数器0中断定义为高优先级中断。

PT0=0，定时器/计数器0中断定义为低优先级中断。

PX0---外部中断0中断优先级控制位。

PX0=1，外部中断0中断定义为高优先级中断。

PX0=0，外部中断0中断定义为低优先级中断。

定时器/计数器工作模式寄存器TMOD

位 序号	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
位	GATE	C/T	M1	M0	GATE	C/T	M1	M0
符号								

-----定时器1-----定时器0-----

**GATE---门控制位。**  
GATE=0，定时器/计数器启动与停止仅受TCON寄存器中TRX(X=0,1)来控制。  
GATE=1，定时器/计数器启动与停止由TCON寄存器中TRX(X=0,1)和外部中断引脚（INT0或INT1）上的电平状态来共同控制。

**C/T---定时器和计数器模式选择位。**  
C/T=1，为计数器模式；C/T=0，为定时器模式。

**M1M0---工作模式选择位。**

M1	M0	工作模式
0	0	方式0，为13位定时器/计数器
0	1	方式1，为16位定时器/计数器
1	0	方式2，8位初值自动重装的8位定时器/计数器
1	1	方式3，仅适用于T0，分成两个8位计数器，T1停止工作

**定时器/计数器控制寄存器TCON**

位 序号	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0
符号	TF1	TR1	TF0	TR0	IE1	IT1		
号位								

TF1---定时器1溢出标志位。

当定时器1记满溢出时，由硬件使TF1置1，并且申请中断。进入中断服务程序后，由硬件自动清0。需要注意的是，如果使用定时器中断，那么该位完全不用人为去操作，但是如果使用软件查询方式的话，当查询到该位置1后，就需要用软件清0。

TR1---定时器1运行控制位。

由软件清0关闭定时器1。当GATE=1，且INIT为高电平时，TR1置1启动定时器1；当GATE=0时，TR1置1启动定时器1。

TF0---定时器0溢出标志，其功能及其操作方法同TF1。

TR0---定时器0运行控制位，其功能及操作方法同TR1。

IE1---外部中断1请求标志。

当IT1=0时，位电平触发方式，每个机器周期的S5P2采样INT1引脚，若NIT1脚为定电平，则置1，否则IE1清0。

当IT1=1时，INT1为跳变沿触发方式，当第一个及其机器周期采样到INIT1为低电平时，则IE1置1。IE1=1，表示外部中断1正向CPU中断申请。当CPU响应中断，转向中断服务程序时，该位由硬件清0。

IT1外部中断1触发方式选择位。

IT1=0，为电平触发方式，引脚INT1上低电平有效。

IT1=1，为跳变沿触发方式，引脚INT1上的电平从高到低的负跳变有效。

IE0---外部中断0请求标志，其功能及操作方法同IE1。

IT0---外部中断0触发方式选择位，其功能及操作方法同IT1。

从上面的知识点可知，每个定时器都有4种工作模式，可通过设置TMOD寄存器中的M1M0位来进行工作方式选择。

方式1的计数位数是16位，对T0来说，由TLO寄存器作为低8、TH0寄存器作为高8位，组成了16位加1计数器。

### 定时器T0的初值计算

定时器一旦启动，它便在原来的数值上开始加1计数，若在程序开始时，我们没有设置TH0和TL0，它们的默认值都是0，假设时钟频率为12MHz，12个时钟周期为一个机器周期，那么此时机器周期为1 $\mu$ s，记满TH0和TL0就需要216-1个数，再来一个脉冲计数器溢出，随即向CPU申请中断。因此溢出一次共需65536 $\mu$ s，约等于65.6ms，如果我们要定时50ms的话，那么就需要先给TH0和TL0装一个初值，在这个初值的基础上记50000个数后，定时器溢出，此时刚好就是50ms中断一次，当需要定时1s时，我们写程序时当产生20次50ms的定时器中断后便认为是1s，这样便可精确控制定时时间啦。要计50000个数时，TH0和TL0中应该装入的总数是65536-50000=15536，把15536对256求模：15536/256=60装入TH0中，把15536对256求余：15536/256=176装入TL0中。

以上就是定时器初值的计算法，总结后得出如下结论：当用定时器的方式1时，设机器周期为 $T_{CY}$ ，定时器产生一次中断的时间为 $t$ ，那么需要计数的个数为 $N=t/T_{CY}$ ，装入THX和TLX中的数分别为：

$$THX = (65536 - N) / 256, \quad TLX = (65536 - N) \% 256 \quad (x \text{ 为 } 0 \text{ 或 } 1)$$

#### 中断服务程序的写法

```
void 函数名() interrupt 中断号 using 工作组
{
    中断服务程序内容
}
```

在写单片机的定时器程序时，在程序开始处需要对定时器及中断寄存器做初始化设置，通常定时器初始化过程如下：

- (1) 对TMOD赋值，以确定T0和T1的工作方式。
- (2) 计算初值，并将初值写入TH0、TL0或TH1、TL1。
- (3) 中断方式时，则对IE赋值，开放中断。
- (4) 使TR0和TR1置位，启动定时器/计数器定时或计数。

例：利用定时器0工作方式1，实现一个发光管以1s亮灭闪烁。



1

2

下一页

全文

### 本文导航

第1页: 80C51单片机定时器/计数器详解（含工作方式） 第2页: 定时器工作方式与中断程序



关注电子发烧友微信

有趣有料的资讯及技术干货



下载发烧友APP

打造属于您的人脉电子圈



关注发烧友课堂

锁定最新课程活动及技术直播

声明：电子发烧友网转载作品均尽可能注明出处，该作品所有人的一切权利均不因本站而转移。作者如不同意转载，既请通知本站予以删除或改正。转载的作品可能在标题或内容上或许有所改动。

已收藏

1人收藏

分享：

### 相关阅读

全部

定时器

计数器

51单片机

#### 相关文章

- 单片机定时器初值计算公式（51单片机和AVR单片
- 51单片机uart通信协议
- 51单片机中psw意思解析
- 基于51单片机的DAC0832波形发生器设计
- t1431电路图，基于TL431的延时定时器电路图
- 51单片机和pic单片机有什么区别\_其程序设定有
- cc2530定时器
- 单片机定时器中断原理图解

#### 相关下载

- 51单片机学习资料打包
- 51单片机230个Proteus仿真实例
- 《C51单片机及C语言知识点必备秘籍》电子发
- 51单片机C语言开发与实例\_汤亮南
- 51单片机零起点学习板教程
- 经典51单片机最小系统（原理图+PCB板）
- C51单片机开发工具Keil UV4 (Keil C51
- 基于AT89S51单片机的交通灯设计（含原理



我来评论...

分享到: ☐

发表

用户评论 (0)

[最新](#) [最早](#) [最热](#)

华强聚丰: 电子发烧友 华强PCB 华强芯城 华强SMT

[My ElecFans](#) [APP](#) [网站地图](#)

产业

物联网  
机器人  
人工智能  
vr|ar|虚拟现实  
可穿戴设备  
音视频及家电  
LEDs  
汽车电子  
通信网络  
医疗电子  
智能电网  
安全设备/系统  
军用/航空电子  
移动通信  
便携设备  
触控传感  
工业控制

技术

可编程逻辑  
电源/新能源  
MEMS/传感技术  
测量仪表  
嵌入式技术  
制造/封装  
模拟技术  
连接器  
EMC/EMI设计  
光电显示  
存储技术  
EDA/IC设计  
处理器/DSP  
接口/总线/驱动  
控制/MCU  
RF/无线

特色栏目

专栏  
电子说  
发烧友学院  
资料下载  
技术专题  
39°  
Datasheet  
电路图  
电子百科  
元器件知识  
在线工具

社群

问答  
论坛  
小组  
博客  
聚丰众筹  
评测试用  
VIP会员

供应链服务

项目外包  
BOM配单  
PCB打板  
SMT加工  
元器件商城  
定制开发  
  
**媒体服务**  
  
网站广告  
在线研讨会  
活动策划  
新闻发布  
新品发布  
资源中心  
小测验  
设计大赛  
eDM

华强聚丰

关于我们  
投资关系  
新闻动态  
媒体报道  
加入我们  
联系我们  
  
**社交网络**  
  
微博  
  
**移动**  
  
电子发烧友 APP  
电子发烧友 WAP

联系我们

大中华区广告合作  
Ben Tseng  
hezuo@elecfans.com  
Mike Zhang  
mikezhang@elecfans.com  
  
内容合作  
陆楠  
lunan@elecfans.com  
  
内容合作 (海外)  
Brandon Smith  
brandon.smith@elecfans.com  
  
关注我们的微信

供应链服务 PCB/IC/PCBA  
江良华  
lanhu@hqchip.com  
  
投资合作  
曾海银  
zenghaiyin@elecfans.com  
  
下载发烧友APP



[关于本站](#) | [欢迎投稿](#) | [用户建议](#) | [版权申明](#) | [友情链接](#) | [联系我们](#) | [网站地图](#)

版权所有 © 深圳华强聚丰电子科技有限公司 电子发烧友 ( [电路图](#) )

粤公网安备 44030402000349号 电信与信息服务业务经营许可证: 粤B2-20160233 工商网监 粤ICP备14022951号