

51单片机汇编语言教程：第16课-单片机定时器与计算器

（[基于 HJ-1G、HJ-3G 实验板](#)）

一、计数概念的引入

从选票的统计谈起：画“正”。这就是计数，生活中计数的例程处处可见。例：录音机上的计数器、家里面用的电度表、汽车上的里程表等等，再举一个工业生产中的例程，线缆行业在电线生产出来之后要计米，也就是测量长度，怎么测法呢？用尺量？不现实，太长不说，要一边做一边量呢，怎么办呢？行业中有很巧妙的办法，用一个周长是1米的轮子，将电缆绕在上面一周，由线带轮转，这样轮转一周不就是线长1米嘛，所以只要记下轮转了多少圈，就能知道走过的线有多长了。

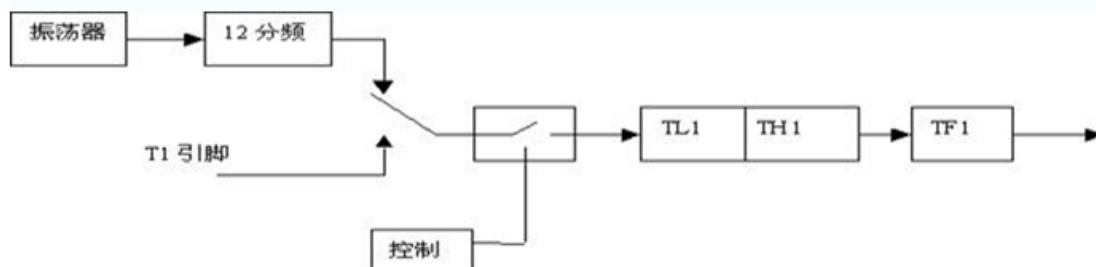
二、计数器的容量

从一个生活中的例程看起：一个水盆在水龙头下，水龙没关紧，水一滴滴地滴入盆中。水滴持续落下，盆的容量是有限的，过一段时间之后，水就会逐渐变满。录音机上的计数器最多只计到999…。那么单片机中的计数器有多大的容量呢？8031单片机中有两个计数器，分别称之为 T0和 T1，这两个计数器分别是由两个8位的 RAM 单元组成的，即每个计数器都是16位的计数器，最大的计数量是65536。

三、定时

8031中的计数器除了能作为计数之用外，还能用作时钟，时钟的用途当然很大，如打铃器，电视机定时关机，空调定时开关等等，那么计数器是如何作为定时器来用的呢？

一个闹钟，我将它定时在1个小时后闹响，换言之，也能说是秒针走了（3600）次，所以时间就转化为秒针走的次数的，也就是计数的次数了，可见，计数的次数和时间之间的确十分相关。那么它们的关系是什么呢？那就是秒针每一次走动的时间正好是1秒。



<单片机定时器计数器结构>

结论：只要计数脉冲的间隔相等，则计数值就代表了时间的流逝。由此，单片机中的定时器和计数器是一个东西，只不过计数器是记录的外界发生的事情，而定时器则是由单片机供给一个非常稳定的计数源。那么供给组定时器的是计数源是什么呢？看图1，原来就是由单片

[51 单片机汇编语言教程-慧净电子会员收集整理（全部 28 课）](#)

机的晶体振荡器经过12分频后获得的一个脉冲源。晶体振荡器的频率当然很准，所以这个计数脉冲的时间间隔也很准。问题：一个12M的晶体振荡器，它供给给计数器的脉冲时间间隔是多少呢？当然这很不难，就是 $12M/12$ 等于1M，也就是1个微秒。结论：计数脉冲的间隔与晶体振荡器有关，12M的晶体振荡器，计数脉冲的间隔是1微秒。

四、溢出

让我们再来看水滴的例程，当水持续落下，盆中的水持续变满，最终有一滴水使得盆中的水满了。这个时候如果再有一滴水落下，就会发生什么现象？水会漫出来，用个术语来讲就是“溢出”。

水溢出是流到地上，而计数器溢出后将使得 TF0 变为“1”。至于 TF0 是什么我们稍后再谈。一旦 TF0 由0变成1，就是产生了变化，产生了变化就会引发事件，就象定时的时间一到，闹钟就会响一样。至于会引发什么事件，我们下次课再介绍，现在我们来研究另一个问题：要有多少个计数脉冲才会使 TF0 由0变为1。

五、任意定时及计数的办法 刚才已研究过，计数器的容量是16位，也就是最大的计数值到65536，因此计数计到65536就会产生溢出。这个没有问题，问题是我们现实生活中，经常会有少于65536个计数值的要求，如包装线上，一打为12瓶，一瓶药片为100粒，怎么样来满足这个要求呢？

提示：如果是一个空的盆要1万滴水滴进去才会满，我在开始滴水之前就先放入一勺水，还需要10000滴嘛？对了，我们采用预置数的办法，我要计100，那我就先放进65436，再来100个脉冲，不就到了65536了吗。定时也是如此，每个脉冲是1微秒，则计满65536个脉冲需时65.536毫秒，但现在我只要10毫秒就能了，怎么办？10个毫秒为10000个微秒，所以，只要在计数器里面放进55536就能了。

[51 实验板推荐\(点击下面的图片可以进入下载资料链接\)](#)

