

第 7 课，精确定时 1 秒钟闪灯

这一课，我们将学习如何精确定时 1 秒钟闪灯。上节介绍过，要精确定时，必须使用自装载方式。这里我们使用 T2 定时器，让它工作在 16bit 自动装载方式，这时，有另一个位置专门装着 16 位预装载值，T2 溢出时，预装载值立即被置入。这就保证了精确定时。

但是，即使是 16 位定时器，最长的溢出时间也就几十毫秒，要定时一秒，就需要一个变量来保存溢出的次数，积累到了多少次之后，才执行一次操作。这样就可以累加到 1 秒或者更长的时间才做一次操作了。

T2 定时器有个特殊的地方，它进入中断后，需要自己清除溢出标记，而 51 的其他定时器是自动清除的。请参考 51 单片机相关书籍。

如果使用 T2 定时器实现 1 秒精确定时？

下面我们就来计算：

仿真器的晶振是 22118400HZ，每秒钟可以执行 1843200 个机器周期。而 T2 每次溢出最多 65536 个机器周期。我们尽量应该让溢出中断的次数最少，这样对主程序的干扰也就最小。

选择每秒中断 24 次，每次溢出 $1843200/24=76800$ 个机器周期，超出 65536，无效。

选择每秒中断 30 次，每次溢出 $1843200/30=61440$ 个机器周期

选择每秒中断 32 次，每次溢出 $1843200/32=57600$ 个机器周期

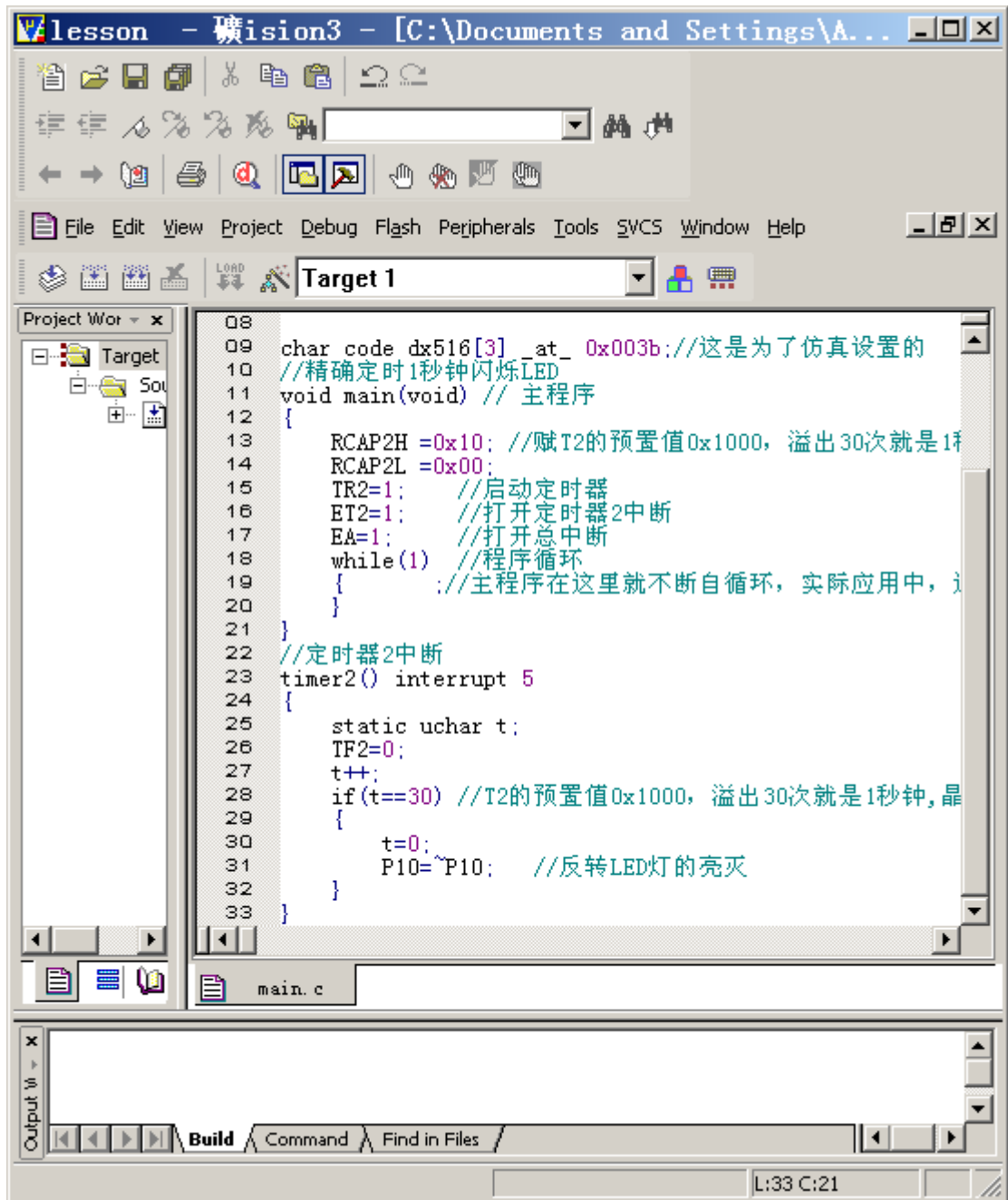
选择每秒中断 36 次，每次溢出 $1843200/36=51200$ 个机器周期

选择每秒中断 40 次，每次溢出 $1843200/40=46080$ 个机器周期

从上面可以看到我们可以选择方式有很多，但是最佳的是每秒中断 30 次，每次溢出 61440 个机器周期。也就是赋定时器 T2 初值 $65536 - 61440 = 4096$ ，换成十六进制就是 0x1000。

从上面的计算也可以看出晶振 22118400Hz 的好处，它可以整除的倍数多，要准确定时非常方便。更常见的应用是在串口波特率上，使用 22118400HZ 可以输出最多准确的标准波特率。

请打开程序,如图：



我们在定时器服务函数里，设置了一个静态变量 t ，静态变量的值在进入函数时是不会被初始化的，而是保持上次的值。它用来计数定时器的溢出次数，也就是 T2 中断函数进入的次数，每溢出 30 次，就控制一次 LED 的反转显示。这时的时间就正好是 1 秒，而且是精确的 1 秒！只与晶振的精度有关。

请编译，进入仿真，全速运行。可以看到，LED 在亮一秒，灭一秒，不断循环闪烁。这种精确定时，可以用在时钟的计算、显示上。

作业：

1. 改为保持 1 秒闪烁的同时，让 P11 灯每 10 秒钟闪烁一次。
2. 改为保持 1 秒闪烁的同时，让 P11 灯亮 1 秒停 5 秒不断循环。