

## 51 单片机汇编语言教程-由慧净助学会员收集整理（全部 28 课）

### 51 单片机汇编语言教程：第 5 课-单片机延时程序分析

（基于 HJ-1G、HJ-3G 实验板）

上一次课中，我们已经知道，程序中的符号 R7、R6 是代表了一个个的 RAM 单元，是用来放一些数据的，下面我们再来看一下其它符号的含义。

```
DELAY: MOV R7, #250      ; ( 6 )
D1:    MOV R6, #250      ; ( 7 )
D2:    DJNZ R6, D2        ; ( 8 )
DJNZ R7, D1              ; ( 9 )
RET                                ; ( 10 )
```

〈单片机延时程序〉

MOV: 这是一条指令，意思是传递数据。说到传递，我们都很清楚，传东西要从一本人的手上传到另一本人的手上，也就是说要有一个接受者，一个传递者和一样东西。从指令 MOV R7, #250 中分析，R7 是一个接受者，250 是被传递的数，传递者在这条指令中被省略了（注意：并不是每一条传递指令都会省的，事实上大部份数据传递指令都会有传递者）。它的意义也很明显：将数据 250 送到 R7 中去，因此执行完这条指令后，R7 单元中的值就应当是 250。在 250 前面有个 # 号，这又是什么意思呢？这个 # 就是用来说明 250 就是一个被传递的东西本身，而不是传递者。那么 MOV R6, #250 是什么意思，应当不用分析了吧。

DJNZ: 这是另一条指令，我们来看一下这条指令后面跟着的两个东西，一个是 R6，一个是 D2，R6 我们当然已知是什么了，查一下 D2 是什么。D2 在本行的前面，我们已学过，这称之为标号。标号的用途是什么呢？就是给本行起一个名字。DJNZ 指令的执行过程是这样的，它将其后面的第一个参数中的值减 1，然后看一下，这个值是否等于 0，如果等于 0，就往下执行，如果不等于 0，就转移，转到什么地方去呢？可能大家已猜到了，转到第二个参数所指定的地方去（请大家用自己的话讲一下这条语句是怎样执行的）。本条指令的最终执行结果就是，在原地转圈 250 次。

执行完了 DJNZ R6, D2 之后（也就是 R6 的值等于 0 之后），就会去执行下面一行，也就是 DJNZ R7, D1，请大家自行分析一下这句话执行的结果。（转去执行 MOV R6, #250，同时 R7 中的值减 1），最终 DJNZ R6, D2 这句话将被执行 250\*250=62500 次，执行这么多次同一条指令干吗？就是为了延时。

一个问题：如果在 R6 中放入 0，会有什么样的结果。

二、时序分析：

前面我们介绍了延时程序，但这还不完善，因为，我们只知道 DJNZ R6, D2 这句话会被执行 62500 次，但是执行这么多次需要多长时间呢？是否满足我们的要求呢？我们还不知道，所以下面要来解决这个问题。

先提一个问题：我们学校里什么是最重要的。（铃声）校长能出差，老师能休息，但学校一日无铃声必定大乱。整个学校就是在铃声的统一指挥下，步调一致，统一协调地工作着。这个铃是按一定的时间安排来响的，我们能称之为“时序&#0;&#0;时间的次序”。一个由人组成的单位尚且要有一定的时序，计算机当然更要有严格的时序。事实上，计算机更象一个大钟，什么时候分针动，什么时候秒针动，什么时候时针动，都有严格的规定，一点也不能乱。计算机要完成的事更复杂，所以它的时序也更复杂。

## 51 单片机汇编语言教程-由慧净助学会员收集整理（全部 28 课）

我们已知，计算机工作时，是一条一条地从 ROM 中取指令，然后一步一步地执行，我们规定：计算机访问一次存储器的时间，称之为一个机器周期。这是一个时间基准，好象我们人用“秒”作为我们的时间基准一样，为什么不干脆用“秒”，多好，很习惯，学下去我们就会知道用“秒”反而不习惯。

一个机器周期包括 12 个时钟周期。下面让我们算一下一个机器周期是多长时间吧。设一个单片机工作于 12M 晶体振荡器，它的时钟周期是 112（微秒）。它的一个机器周期是 12（112）也就是 1 微秒。（请计算一个工作于 6M 晶体振荡器的单片机，它的机器周期是多少）。

MCS-51 单片机的所有指令中，有一些完成得比较快，只要一个机器周期就行了，有一些完成得比较慢，得要 2 个机器周期，还有两条指令要 4 个机器周期才行。这也不难再解，不是吗？我让你扫地的执行要完成总得比你完成擦黑板的指令时间要长。为了恒量指令执行时间的长短，又引入一个新的概念：指令周期。所谓指令周期就是指执行一条指令的时间。INTEL 对每一条指令都给出了它的指令周期数，这些数据，大部份不需要我们去记忆，但是有一些指令是需要记住的，如 DJNZ 指令是双周期指令。

下面让我们来计算刚才的延时。首先必须要知道晶体振荡器的频率，我们设所用晶体振荡器为 12M，则一个机器周期就是 1 微秒。而 DJNZ 指令是双周期指令，所以执行一次要 2 个微秒。一共执行 62500 次，正好 125000 微秒，也就是 125 毫秒。

练习：设计一个延时 100 毫秒的延时程序。

要点分析：1、一个单元中的数是否能超过 255。2、如何分配两个数。

### 三、复位电路

#### 一、复位方式

##### 1. 复位条件

RST 引脚保持 2 个机器周期以上的高电平。

##### 2. 复位电路

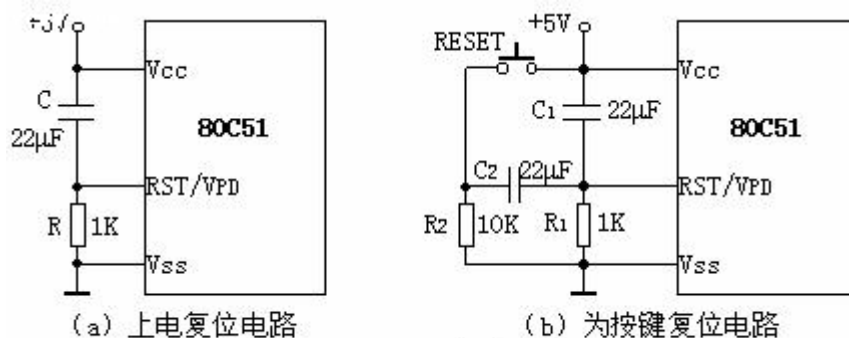


图 2-12 80C51 复位电路

〈单片机复位电路〉

#### 3. 复位后 CPU 状态

PC: 0000H	TMOD: 00H
Acc: 00H	TCON: 00H
B: 00H	TH0: 00H
PSW: 00H	TL0: 00H

## 51 单片机汇编语言教程-由慧净助学会员收集整理 （全部 28 课）

SP: 07H	TH1: 00H
DPTR: 0000H	TL1: 00H
P0~P3: FFH	SCON: 00H
IP: ×××0000B	SBUF: 不定
IE: 0××0000B	PCON: 0×××000B

任何单片机在工作之前都要有个复位的过程,复位是什么意思呢?它就象是我们上课之前打的预备铃。预备铃一响,大家就自动地从操场、其它地方进入教室了,在这一段时间里,是没有老师干预的,对单片机来说,是程序还没有开始执行,是在做准备工作。显然,准备工作不需要太长的时间,复位只需要 5ms 的时间就能了。如何进行复位呢?只要在单片机的 RST 管脚上加上高电平,就能了,按上面所说,时间不少于 5ms。为了达到这个要求,能用很多种办法,这里供给一种供参考,见图 1。实际上,我们在上一次实验的图中已见到过了。

这种复位电路的工作原理是:通电时,电容两端相当于是短路,于是 RST 管脚上为高电平,然后电源通过电阻对电容充电, RST 端电压慢慢下降,降到一定程度,即为低电平,单片机开始正常工作。

### 51 实验板推荐(点击下面的图片可以进入下载资料链接)

