ARM 与嵌入式技术

实验报告

专业班级：通信工程

姓名：****

学号：******

实验日期：2012 年 6 月 7 日

指导老师：*****

一、实验目的

1. 学习使用 Embest IDE 开发环境及 ARM 软件模拟器；
2. 掌握简单 ARM 汇编指令，进一步加强对嵌入式的熟悉和了解。

二、 实验设备

硬件：PC 机
软件：Embest IDE 开发环境

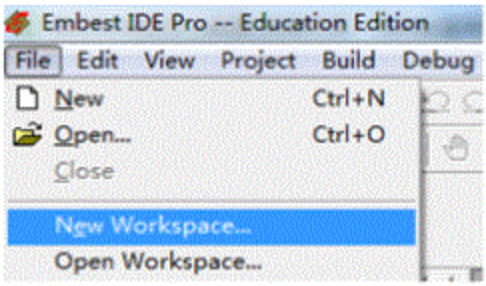
三、实验内容

例 3：实现 64 位加法运算，要求【R1:R0】+【R3:R2】，结果放回【R1:R0】中；
例 2：编写程序将 R2 的高 8 位传送到 R3 的低 8 位（不考虑 R3 的其它位）；
例 7：编写一段程序计算 10！；
例 8：串拷贝（R1 指向源数据串的首地址，R0 指向目的数据串的首地址）。

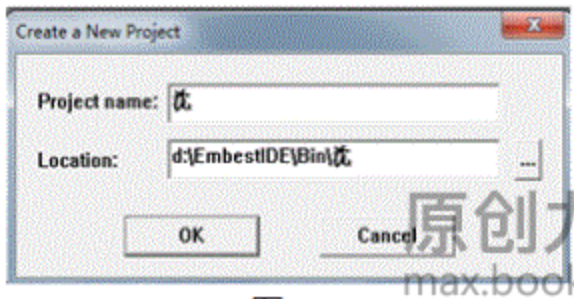
四、实验步骤

1) 新建工程：

运行 Embest IDE 集成开发环境，选择菜单项 File → New Workspace ，如图一，系统弹出一个对话框，键入文件名“沈”,如图二，点击 OK 按钮。将创建一个新工程，并同时创建一个与工程名相同的工作区。此时在工作区窗口将打开该工作区和工程.。



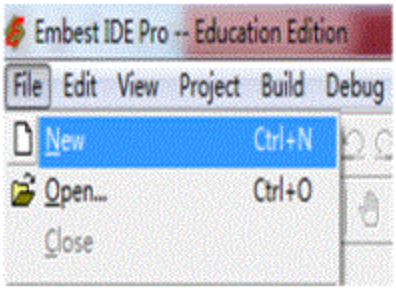
图一



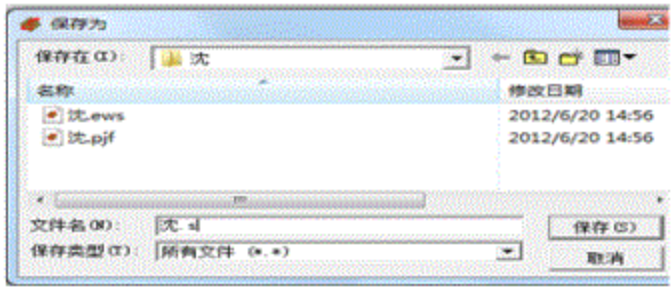
图二

2) 建立源文件：

点击菜单项 File → New，如图三，系统弹出一个新的文本编辑窗，输入源文件代码。编辑完后，保存文件“沈.s”后缀，如图四。



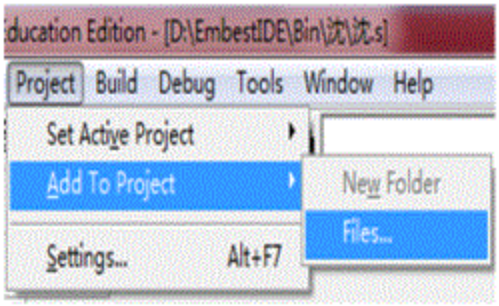
图三



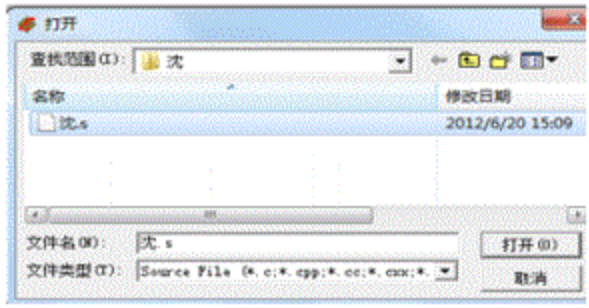
图四

3）添加源文件：

选择菜单项 Project → Add To Project → Files ，在工程目录下选择刚才建立的源文件.s 后缀文件，如图五，图六。



图五

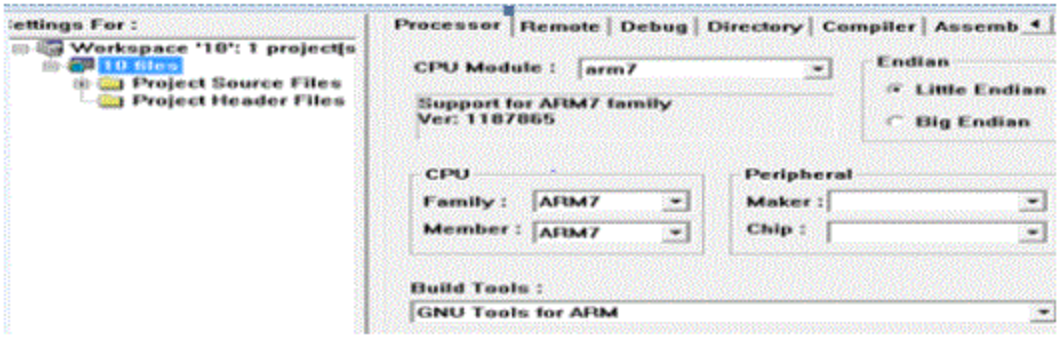


图六

4）基本配置：

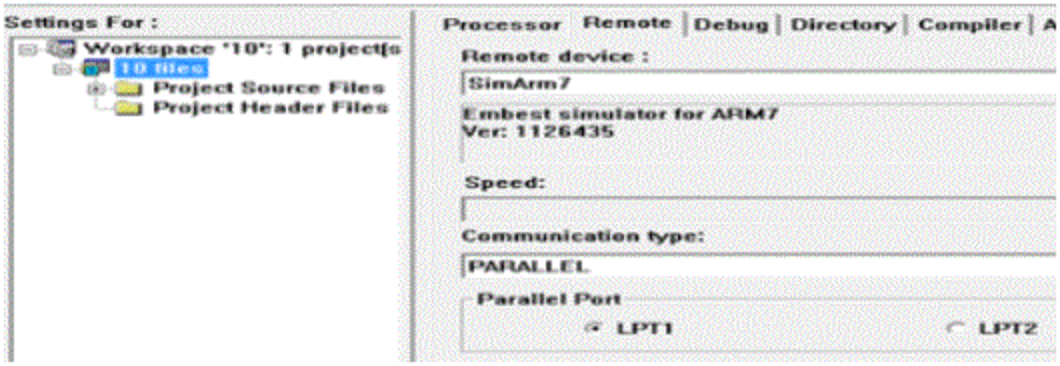
选择菜单项Project → Settings，弹出工程设置对话框。在工程设置对话框中。

① 选择Processor 设置对话框，按照图七所示，进行配置：



图七

② 选择Remote设置对话框，按照下图八所示，进行配置：



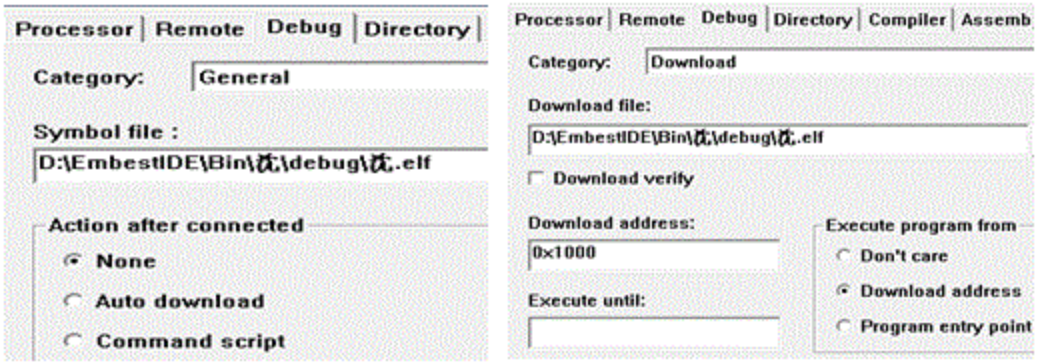
图八

③ 选择  最右边一个进行编译，显示如图九，则编译成功。

```
--------------------Building project: 沈 --------------------
arm-elf-as -gdwarf2 D:\EmbestIDE\Bin\沈\沈.s -o.\debug\沈.o

arm-elf-ld  -o.\debug\沈.elf .\debug\沈.o

Command(s) successfully executed.
```

图九

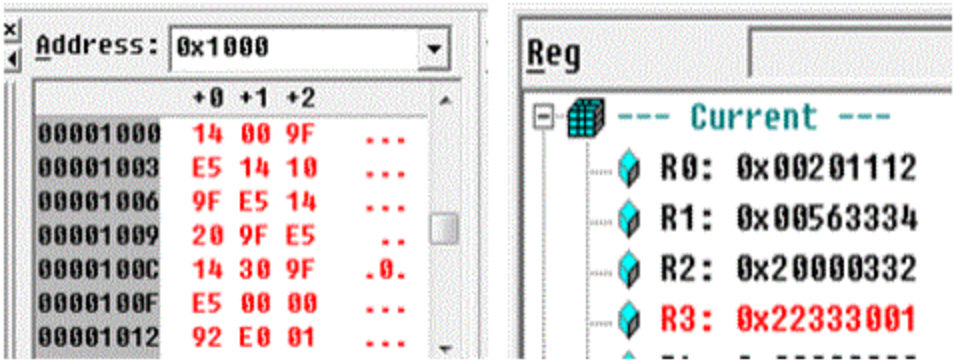
④ 选择Project → Settings → Debug设置对话框，按照图十所示，进行配置：



图十

⑤ 选择  最右边一个进行编译，显示如图九，则编译成功。

5)选择菜单项Debug →Remote Connect 进行连接软件仿真器，将存储器地址改为0x1000，如图十一，执行Debug →Download 命令下载程序，并打开寄存器窗口。打开memory 窗口，按F10进行单步跟踪，观察寄存器的数据变化并分析。



图十一

五、各实验的参考程序及运行结果

实验一：（例 3）实现 64 位加法运算，要求【R1:R0】+【R3:R2】，结果放回【R1:R0】中；

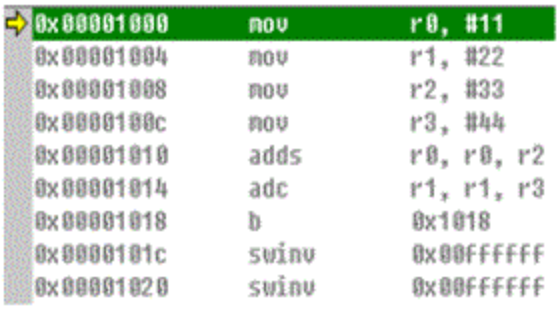
1.程序代码如下：

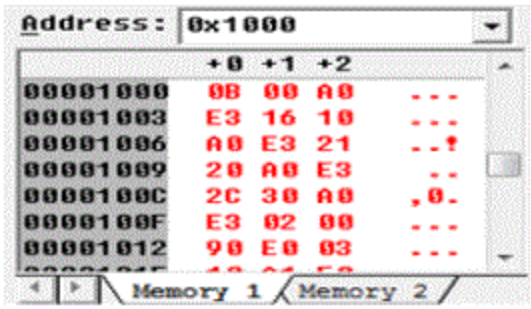
```
. global _start
.text
_start:
mov   R0,#11                    /*R0=11*/
mov   R1,#22                    /*R1=22*/
mov   R2,#33                    /*R2=33*/
mov   R3,#44                    /*R3=44*/
```

```
ADDS R0,R0,R2                /*R0 等于低 32 位相加，并影响标志位*/
ADC R1,R1,R3                 /*R1 等于高 32 位相加，并加上低位进位*/
stop:
b stop
.end
```

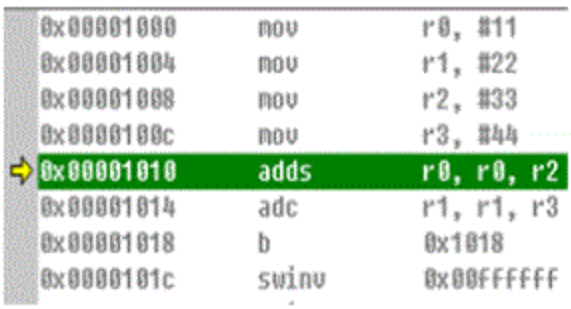

2.分析调试：

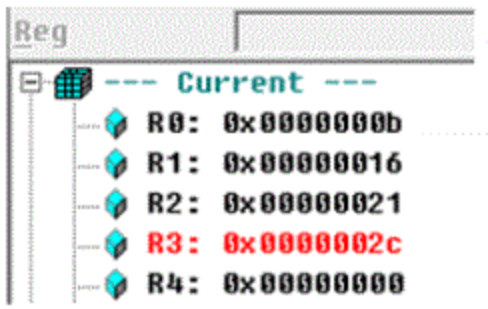
①download 下载：



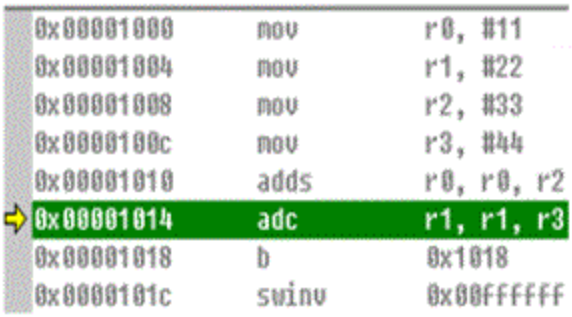


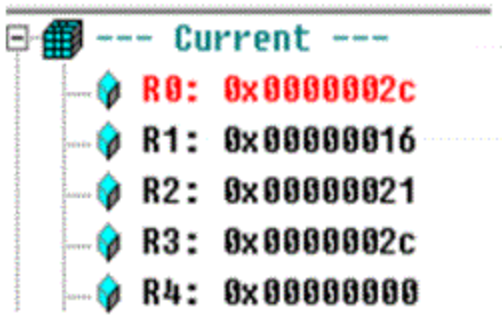
② 读入数据：



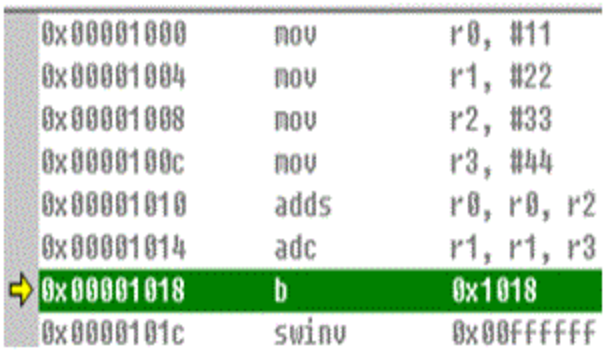


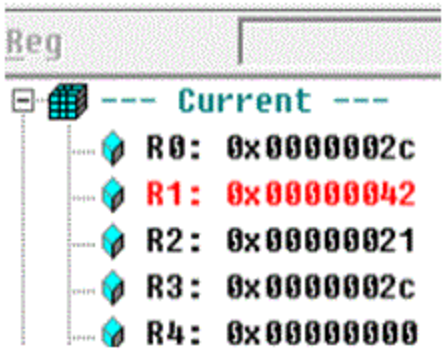
③ r0+r2→r0 （低 32 位）：





④ r1+r3→r1（带进位的加法）：





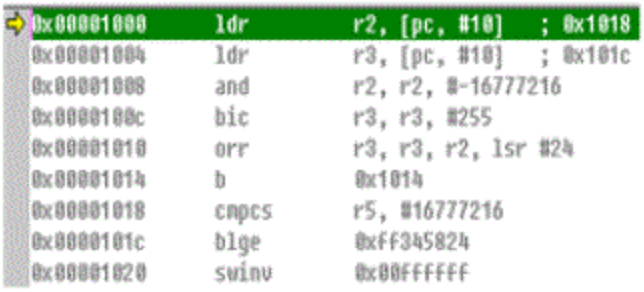
实验二：（例 2）编写程序将 R2 高 8 位传送到 R3 的低 8 位（不考虑 R3 的其它位）；

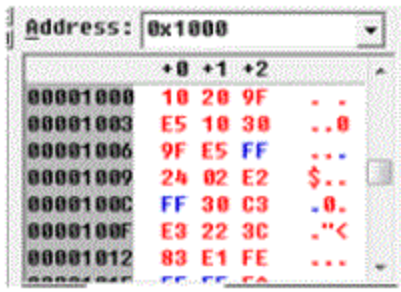
1.程序代码如下：

```
.global _start
_start:
    ldr r2,=0x
    ldr r3,=0xabcd1200
    and  r2, r2, #0xff        /*保留 R2 的高 8 位, 屏蔽低 24 位*/
    and  r3, r3, #0xffffff00        /*保留 R3 的高 24 位, 屏蔽低 8 位*/
    orr r3,r3,r2,lsr #24              /*将 R2 的高 8 位传送到 R3 的低 8 位*/
stop:
      b stop
.end
```

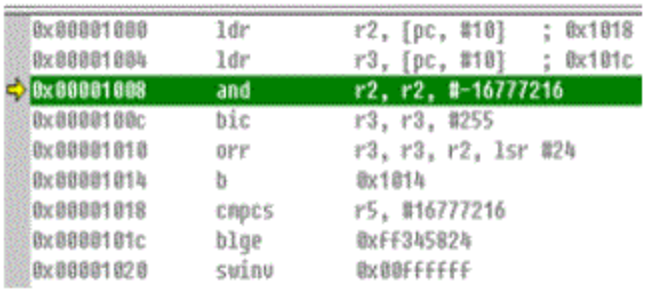
2.分析调试：

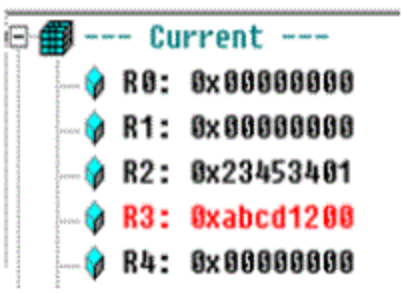
①download 下载：



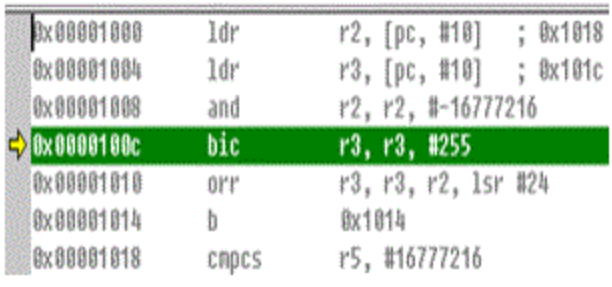


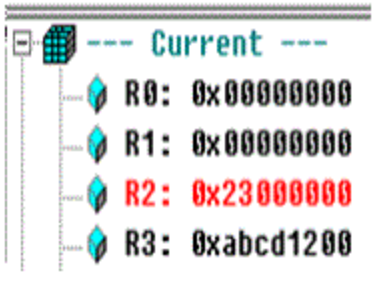
②保留 r2 的高 8 位，屏蔽低 24 位：



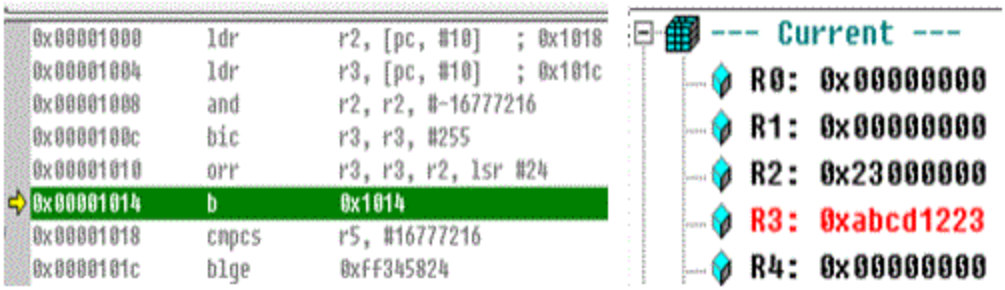


③保留 r3 的高 24 位，屏蔽低 8 位：





④将 R2 的高 8 位传送到 R3 的低 8 位：



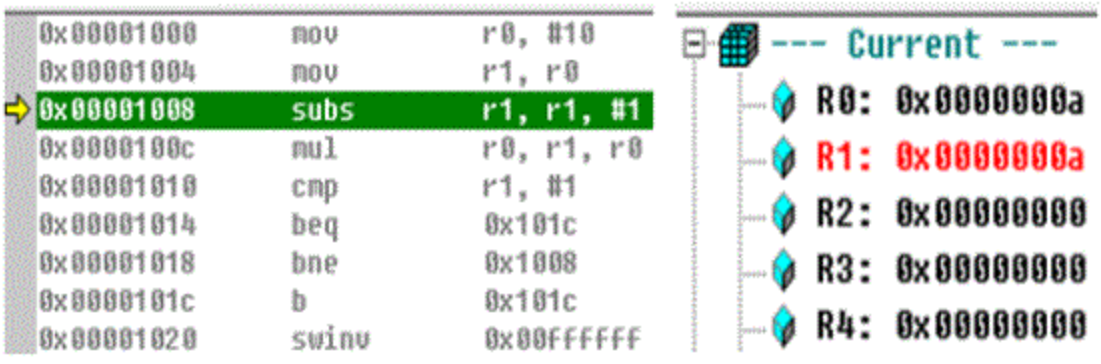
实验三：（例 7）编写一段程序计算 10!

1.程序代码如下：

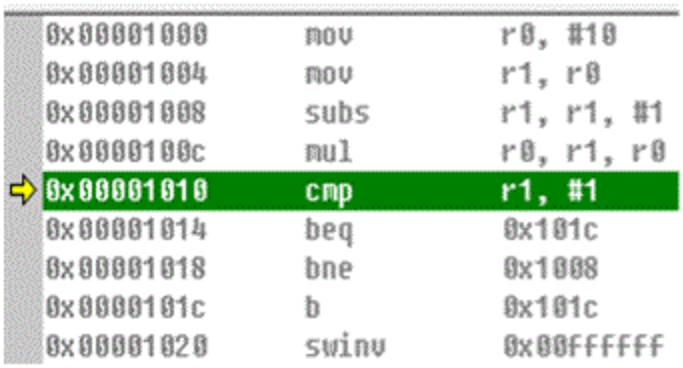
```
.global _start
.text
.equ num,10
_start:
    mov r0,#num
    mov r1,r0
s1:
    subs r1,r1,#1          /*把 r1-1 放入 r1*/
    mul  r0,r1,r0          /*r0*r1 放入 r0*/
    cmp  r1,#1             /*比较 R1 与 1 的大小*/
    beq  stop

    bne  s1
stop:
    b stop
.end
```

2.分析调试：

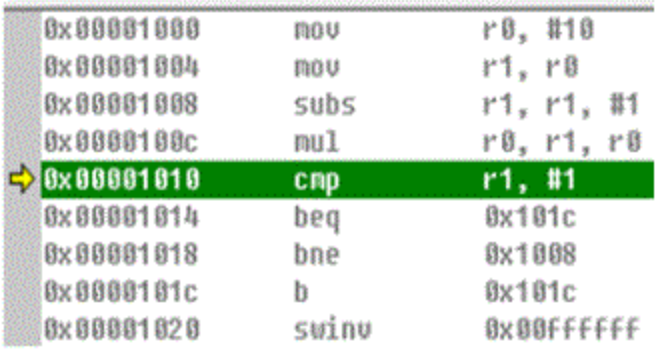
① download 下载：

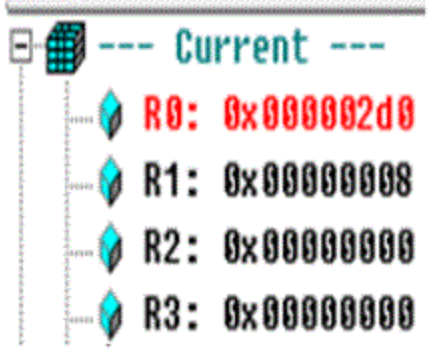


② 第一次执行 S1，r1=10-1=9,10*9=90,换成 16 进制是 5a。

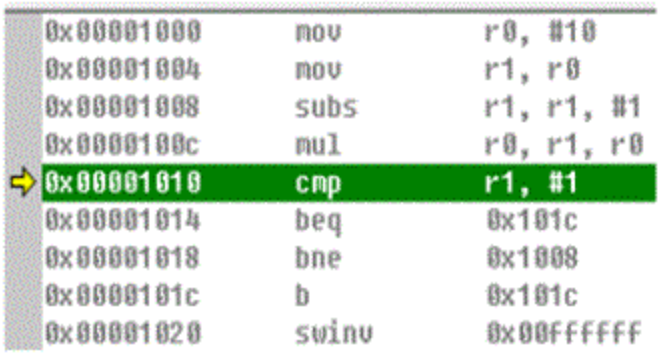


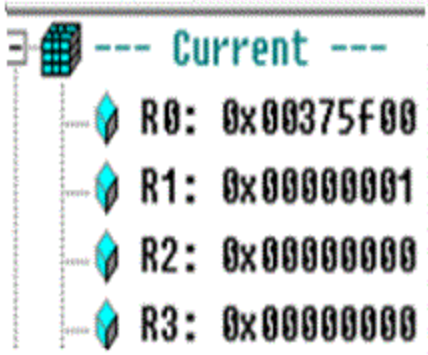
③ 第二次执行 S1，r1=9-1=8,10*9*8=720,换成 16 进制是 2d0。





④ 依次执行 S1，到 r1=1,停止，10*9*8……*1=,换成 16 进制是 375f00。





实验四：（例 8）串拷贝（R1 指向源数据串首地址，R0 指向目的数据串的首地址）。

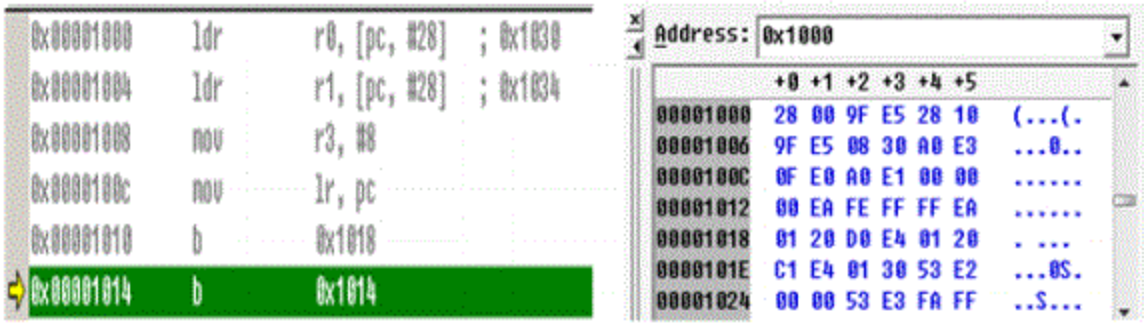
1.程序代码如下：

```
.global _start
.text
.EQU NUM,8
_start:
        LDR R0,=srcstr          /*指向源数据串 R0*/
        LDR R1,=dststr          /*指向目标数据串 R1*/
        mov R3,#NUM               /*R3=8*/
```

```
        mov LR,PC                /*返回*/
        B   strcopy              /*调用串拷贝子程序*/
stop:   b   stop
strcopy:
            LDRB R2,[R0],#1     /*装载字节同时更新地址*/
            STRB R2,[R1],#1     /*存储字节同时更新地址*/
            SUBS R3,R3,#1
            CMP   R3,#0          /*判断是否结束*/
            BNE   strcopy       /*不是,则继续*/
            MOV   PC,LR          /*返回*/
.data
        srcstr: .long 1,2,3,4,5,6,7,0       /*定义源数据串*/
        dststr: .long 5,3,2,1,4,6,8,0       /*定义目的字符串*/
```

2.分析调试：

①单步跟踪后的结果及存储器的结果显示：



②寄存器的结果显示：

六、实验心得

今天在实验室里，学习使用 Embest IDE 开发环境及 ARM 软件模拟器，掌握简单 ARM 汇编指令,进一步加强了对嵌入式的熟悉和了解。郑老师在兢兢业业的向我们传授实践知识的同时也向我们提问相关理论问题，让我们在学习的过程加深对实践和理论两者之间的联系，知道每一个步骤的发生的原因及产生相应的结果，即对实验的来龙去脉有了更清楚的认识，为今后的学习打下了一定的基础。相信在接下来的实验中，我们会在郑老师的引导下，做起实验来更能得心应手，轻车熟驾！嵌入式相关资料，欢迎下载！