

## 实验四 汇编分支结构仿真操作

### 一、实验目的

熟悉 Keil 环境，通过在 Keil 环境下调试汇编分支结构程序，掌握汇编语言程序的调试方法，加深对汇编分支、循环、寄存器、数据指针、汇编语言指令、机器码等基本概念的理解，为后续程序编制和调试打下基础。

### 二、实验内容

在内部 RAM 的以 20H 单元为起始地址的 18 个带符号数，编写程序，

- 1、将 18 个单元初始化（正负零都必须有），
- 2、将正数、负数及零的数目存在放在 60H、61H 及 62H 单元中，
- 3、将正数的最大值放入 63H 中，将负数最小值放入 64H 中。

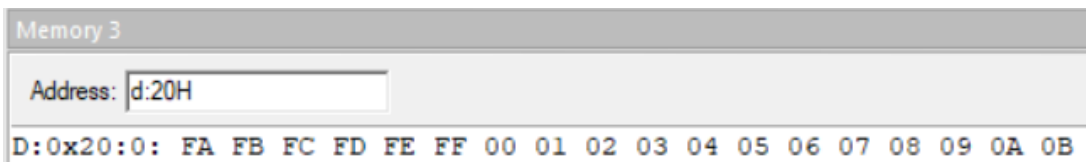
### 三、实验结果

1、首先通过循环向 20H 单元为起始地址处加入 18 个带符号数。实验过程中编写程序如下所示。

```
MAIN: MOV A,#-08H ;设置初始值
      MOV R0,#1EH ;下一地址为 20
      MOV R2,#13H ;18 个数值

// 初始化数据
INIT: INC A
      INC R0
      MOV @R0,A
      DJNZ R2,INIT
```

该程序首先设置起始地址 20H 和初始值-09H，然后每次循环地址加 1，填入数值加 1。编写完程序后进行调试，在 keil 中观察相应内存的值，如下图所示：

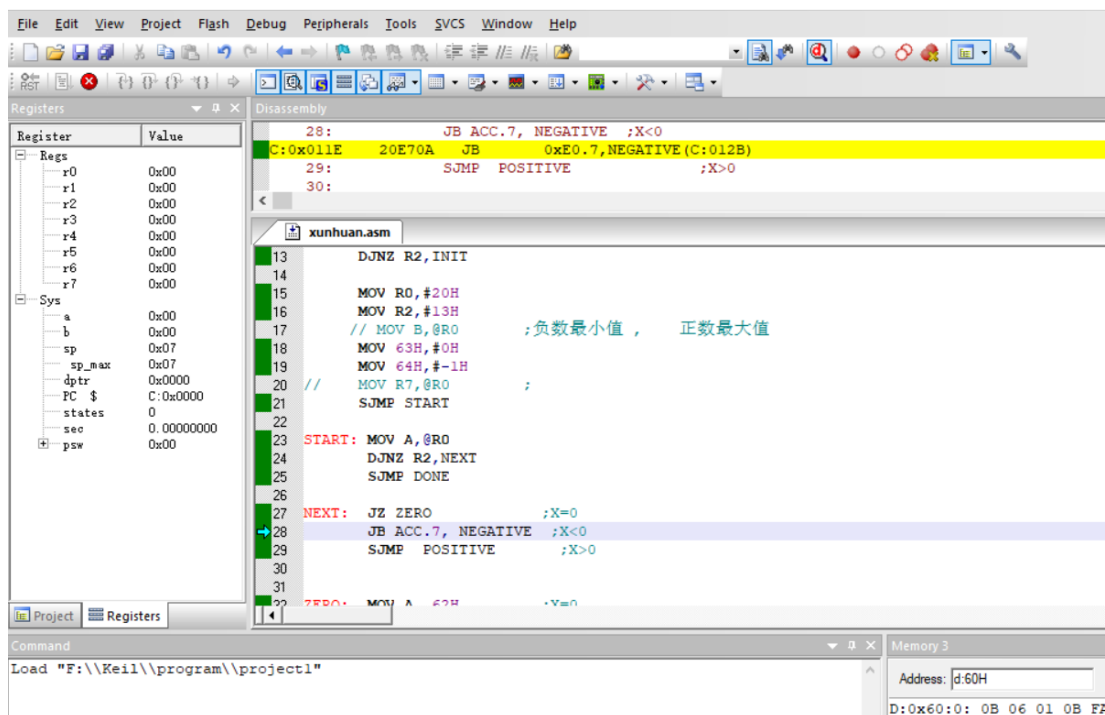


观察该结果，发现从地址 20H 开始，依次存入数据 FA、FB、…、0A、0B 一共十八个数字，其中前面一部分是负数，中间为 0，后面一部分为正数，满足实验 1 的要求。

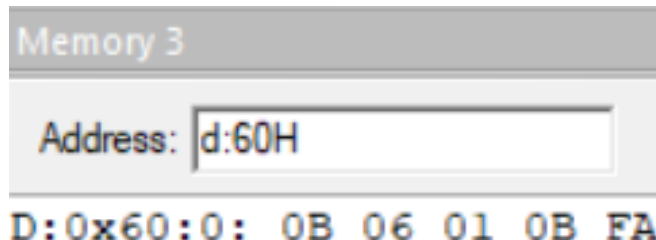
2&3、实验 2、3 要求实现统计上面 18 个有符号数的正数个数、负数个数、零个数、正数最大值以及负数最小值并存入相应地址中。经过理论分析可以快速得出上述结果，即为：0B、06、01、0B、FA。编写程序如下所示：

<pre> MOV 63H,#0H      ;正数最大值 MOV 64H,#-1H     ; 负数最小值 SJMP START START: MOV A,@R0       DJNZ R2,NEXT       SJMP DONE NEXT:  JZ ZERO      ;X=0       JB ACC.7, NEGATIVE ;X&lt;0       SJMP POSITIVE ;X&gt;0 ZERO:  MOV A, 62H    ;X=0       INC A       MOV 62H, A       INC R0       SJMP START NEGATIVE: MOV B,64H           MOV 64H,A          ;X&lt;0           MOV A, 61H        ;计算数量           INC A           MOV 61H, A           INC R0           MOV A,64H          ;MIN           CJNE A,B,CHANGE1           SJMP START CHANGE1: JNC SMALL        ;负数最小值           MOV 64H,A           SJMP START SMALL:  MOV 64H,B           SJMP START POSITIVE: MOV B,63H           MOV 63H,A           MOV A, 60H        ;X&gt;0           INC A           MOV 60H, A           INC R0           MOV A,63H          ;MAX           CJNE A,B,CHANGE2           SJMP START CHANGE2: JNC BIGGER           MOV 63H,B           SJMP START </pre>	<pre> BIGGER: MOV 63H,A           SJMP START DONE:   SJMP DONE END </pre>
--	---

编写完上述程序，在 Keil 中进行调试，调试过程如下图所示：



经过调试，观察输出结果，即相应内存地址中是否得到结果，地址栏输入 d:60H，相应内存值如下所示：



由上图可知，得到结果与理论结果相同，仿真结果满足实验 2&3 要求。

## 四、实验总结

通过本次仿真实验加深了自己对于 51 系列单片机指令系统的理解，尤其是对控制转移类指令、算数运算类指令的掌握。同时进一步熟悉 Keil 的使用方法，能够熟练的掌握工作寄存器状态的观察方法和相应内存信息的获取，对调试工作更加熟悉，过程中遇到的相关问题也加强了自己排错纠错的能力！

在实验中因为最大值最小值问题一直遇到问题导致进展较慢，后来经过不断调试和理论分析发现是因为在内存 64H、63H 位置处没有设置初始最大最小值，导致结果出现错误，同时发现 JNC 指令并不能判断正数和负数大小，只能判断相同符号大小，总之，通过本次仿真实验自己受益良多，取得相对不错的进步。