



华南理工大学

SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

微机原理实验报告

实验一

评阅分数： _____

实验一 汇编程序上机环境的熟悉

一、实验目的

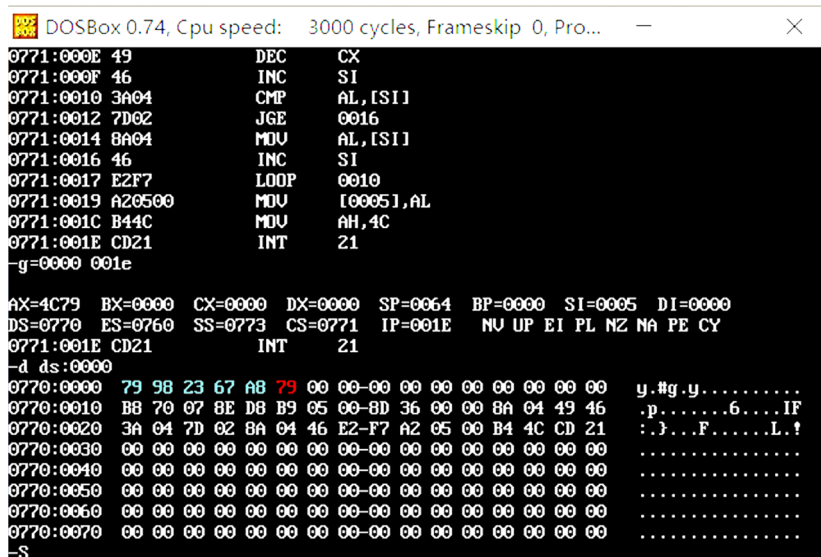
- 1、学会使用汇编程序集成开发环境来编辑源文件(*.ASM)、调用 MASM 宏汇编程序对源文件进行汇编,获得目标程序 (*.OBJ)、调用 LINK 连接程序将汇编后的目标文件 (*.OBJ)连接成可执行的文件(*.EXE)。
- 2、学会使用 DEBUG 调试程序把可执行文件装入内存并调试运行,熟悉 DEBUG 命令。
- 3、上机环境:基于 windows 的可视化集成开发环境。

二、实验题目

题目 1、调试看内存。

- (1) MAX=?
- (2) 若将 JGE 指令替换为 JAE, MAX=? 为什么?
- (3) 给程序写注释。

运行结果:



```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Pro...
0771:000E 49      DEC     CX
0771:000F 46      INC     SI
0771:0010 3A04     CMP     AL,[SI]
0771:0012 7D02     JGE     0016
0771:0014 8A04     MOV     AL,[SI]
0771:0016 46      INC     SI
0771:0017 E2F7     LOOP    0010
0771:0019 A20500   MOV     [0005],AL
0771:001C B44C     MOV     AH,4C
0771:001E CD21     INT     21
-g=0000 001e

AX=4C79 BX=0000 CX=0000 DX=0000 SP=0064 BP=0000 SI=0005 DI=0000
DS=0770 ES=0760 SS=0773 CS=0771 IP=001E  NU UP EI PL NZ NA PE CY
0771:001E CD21     INT     21
-d ds:0000
0770:0000 79 98 23 67 A8 79 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  y.#g.y.....
0770:0010 B8 70 07 8E D8 B9 05 00-8D 36 00 00 8A 04 49 46  .p.....6....IF
0770:0020 3A 04 7D 02 8A 04 46 E2-F7 A2 05 00 B4 4C CD 21  :.}...F.....L.
0770:0030 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  .....
0770:0040 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  .....
0770:0050 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  .....
0770:0060 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  .....
0770:0070 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00  .....
-S
```

- (1) MAX = 0770:0006 = 79H

(2) JGE 的转移条件是 SF 异或 OF=0, JAE 的转移条件是 CF=0。如果用 JGE 则将 BUFF 里面的数看成带符号数,而用 JAE 则看成无符号数。在这里如果用 JAE 的话, MAX=98H。

- (3) 备注如下

```

DATA    SEGMENT
BUFF    DB  79H,98H,23H,67H,0A8H
MAX      DB  ?
DATA    ENDS

STACK   SEGMENT PARA STACK 'STACK'
        DB 100 DUP (?)
STACK   ENDS

CODE    SEGMENT
        ASSUME CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK
START:  MOV AX,DATA
        MOV DS,AX
        MOV CX,5          ; CX 作为计数器
        LEA SI,BUFF        ; 取 BUFF 地址给 SI
        MOV AL,[SI]        ; 将第一个 (79H)赋值给 AL

        DEC CX
        INC SI             ; SI 加1
LP:      CMP AL,[SI]        ; 比较 AL 和偏移地址 SI 对应的的数值
        JGE G1             ; 判断 SF 异或 OF 是否为0, 如果为0, 即[SI]<=AL,则转移到 G1
        MOV AL,[SI]        ; 在[SI]大于 AL 的情况下把[SI]的值给 AL
G1:      INC SI
        LOOP LP            ; 当 CX≠0的时候转移到 LP, 直至 CX=0
        MOV MAX,AL
        MOV AH,4CH
        INT 21H
CODE    ENDS
        END START

```

题目 2、有两个无符号字节型数组，设数组元素个数相等，编程将数组中的对应元素相加，结果存入另一个内存区。

1) 不考虑进位

① 已知数据段的定义：

```
org    2000h
NUM1   db    12h,95h,0f1h,0c2h,82h,2h,10h,34h
COUNT equ    $-num1
org    2010h
NUM2   db    23h,0dfh,23h,3fh,3ch,0b3h,57h,3h
org    2020h
res    db COUNT dup(0)
```

② debug 调试：修改 num1 和 num2 数组元素的值，运行看结果。

提示：-e2000 -d2000

2) 考虑进位

① 已知数据段的定义：

```
org    2000H
NUM1   db    12H,95H,0f1H,0c2H,82H,2H,10H,34H
COUNT equ    $-num1
org    2010H
NUM2   db    23H,0dfH,023H,3fH,3cH,0b3H,57H,3H
org    2020H
res    dw COUNT dup(0)
```

② debug 调试：修改 num1 和 num2 数组元素的值，运行看结果。

提示：-e2000 -d2000

一、 不考虑进位

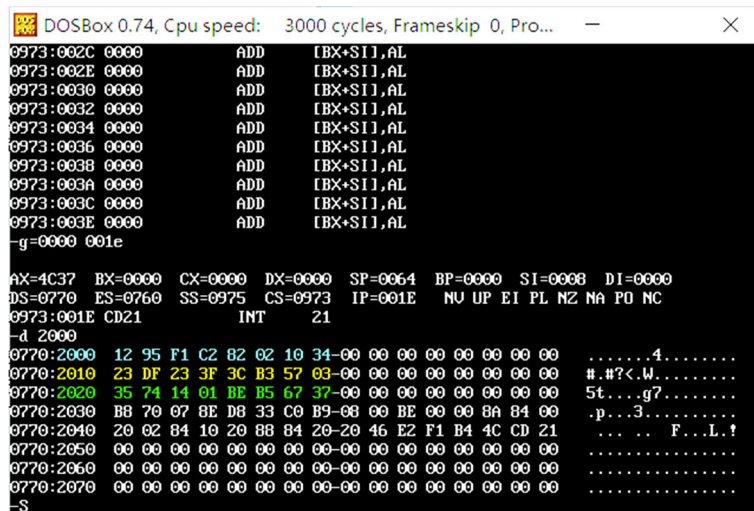
源代码:

```
DATA    SEGMENT
    org    2000h
    NUM1    db    12h,95h,0f1h,0c2h,82h,2h,10h,34h
    COUNT    equ    $-num1
    org    2010h
    NUM2    db    23h,0dfh,23h,3fh,3ch,0b3h,57h,3h
    org    2020h
    res    db COUNT dup(0)
DATA    ENDS

STACK    SEGMENT PARA STACK 'STACK'
    DB 100 DUP (?)
STACK    ENDS

CODE    SEGMENT
    ASSUME CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK
START:  MOV AX,DATA
        MOV DS,AX
        XOR AX,AX            ;AX=0,CF=0
        MOV CX,COUNT
        MOV SI,0
MY:     MOV AL,[2000H][SI]    ;取 NUM1第 SI 个元素
        ADD AL,[2010H][SI]    ;取 NUM2[SI]和 NUM1[SI]相加
        MOV [2020H][SI],AL    ;把相加之后的结果给 res 第 SI 个
        INC SI                ;SI+1
        LOOP MY
        MOV AH,4CH
        INT 21H
CODE    ENDS
        END START
```

Debug 结果如下:



```
DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Pro...
0973:002C 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:002E 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:0030 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:0032 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:0034 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:0036 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:0038 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:003A 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:003C 0000 ADD [BX+SI],AL
0973:003E 0000 ADD [BX+SI],AL
-g=0000 001e
AX=4C37 BX=0000 CX=0000 DX=0000 SP=0064 BP=0000 SI=0008 DI=0000
DS=0770 ES=0760 SS=0975 CS=0973 IP=001E NU UP EI PL NZ NA PO NC
0973:001E CD21 INT 21
-d 2000
0770:2000 12 95 F1 C2 82 02 10 34-00 00 00 00 00 00 00 00 .....4.....
0770:2010 23 DF 23 3F 3C B3 57 03-00 00 00 00 00 00 00 00 #.##?<.W.....
0770:2020 35 74 14 01 BE B5 67 37-00 00 00 00 00 00 00 00 5t....g7.....
0770:2030 B8 70 07 8E D8 33 C0 B9-08 00 BE 00 00 8A 84 00 .p...3.....
0770:2040 20 02 84 10 20 88 84 20-20 46 E2 F1 B4 4C CD 21 ... ..F...L.!
0770:2050 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0770:2060 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0770:2070 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 .....
-S
```

如图所示:青色部分为 NUM1 内容,黄色为 NUM2,绿色为 RES,依次为 35H 74H 14H 01H BEH B5H 67H 37H。满足题目要求。

二、考虑进位

源代码:

```
DATA SEGMENT
    org 2000H
    NUM1 db 12H,95H,0f1H,0c2H,82H,2H,10H,34H
    COUNT equ $-num1
    org 2010H
    NUM2 db 23H,0dfH,023H,3fH,3cH,0b3H,57H,3H
    org 2020H
    res dw COUNT dup(0)
DATA ENDS

STACK SEGMENT PARA STACK 'STACK'
    DB 100 DUP (?)
STACK ENDS

CODE SEGMENT
    ASSUME CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK
START: MOV AX,DATA
        MOV DS,AX
        MOV CX,COUNT
        MOV SI,0
        MOV DI,0
```

```

P1:      XOR AX,AX                ;将 AX,BX 清零
        XOR BX,BX
        MOV BL,[2010H][SI]      ;取 NUM2第 SI 个元素
        MOV AL,[2000H][SI]      ;取 NUM1第 SI 个元素
        ADD AX,BX                ;相加
        MOV [2020H][DI],AX      ;把相加之后的结果给 res 第 SI 个
        INC SI                  ;SI+1
        ADD DI,2
        LOOP P1
        MOV AH,4CH
        INT 21H
CODE     ENDS
        END START

```

Debug 结果:

```

DOSBox 0.74, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, Pro...
0973:002C 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:002E 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:0030 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:0032 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:0034 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:0036 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:0038 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:003A 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:003C 0000      ADD     [BX+SI],AL
0973:003E 0000      ADD     [BX+SI],AL
-g=0000 0028
AX=4C37 BX=0003 CX=0000 DX=0000 SP=0064 BP=0000 SI=0008 DI=0010
DS=0770 ES=0760 SS=0976 CS=0973 IP=0028 NU UP EI PL NZ AC PO MC
0973:0028 CD21      INT     21
-d 2000
0770:2000 12 95 F1 C2 82 02 10 34-00 00 00 00 00 00 00 00 .....4.....
0770:2010 23 DF 23 3F 3C B3 57 03-00 00 00 00 00 00 00 00 #.#?<.W.....
0770:2020 35 00 74 01 14 01 01 01-BE 00 B5 00 67 00 37 00 5.t.....g.7.
0770:2030 B8 70 07 8E D8 B9 08 00-BE 00 00 BF 00 00 33 C0 .p.....3.
0770:2040 33 DB 8A 9C 10 20 8A 84-00 20 03 C3 89 85 20 20 3.....
0770:2050 46 83 C7 02 E2 E8 B4 4C-CD 21 00 00 00 00 00 00 F.....L.!.....
0770:2060 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0770:2070 00 00 00 00 00 00 00 00-00 00 00 00 00 00 00 00 .....
-S_

```

如图所示：青色部分为 NUM1 内容，黄色为 NUM2，绿色为 RES，依次为 0035H 0174H 0114H 0101 00BE 00B5H 0067H 0037H。满足题目要求的进位功能。

题目 3、课题习题上机：已知数据段有个数组，编程求和，平均分。

```
STU db 60,82,53,92,77,35,69,95,74,88
LEN equ 10
RES dw ?
AVE db ?
```

源代码：

； 为了使得 debug 结果更加明显，加入了 ORG 2000H 等用于区分

```
DATA    SEGMENT
        ORG 2000H
        STU db 60,82,53,92,77,35,69,95,74,88
        LEN equ 10
        ORG 2010H
        RES dw ?
        ORG 2020H
        AVE db ?
DATA    ENDS

STACK   SEGMENT PARA STACK 'STACK'
        DB 100 DUP (?)
STACK   ENDS

CODE    SEGMENT
        ASSUME CS:CODE,DS:DATA,SS:STACK
START:  MOV AX,DATA
        MOV DS,AX
        MOV CX,LEN
        LEA SI,[STU]
        XOR AX,AX                ;AX=0,CF=0
MY:     XOR BX,BX                ;BX=0,CF=0
        MOV BL,[SI]             ;把[SI]对应的数值赋值给 BL
        ADD AX,BX
        INC SI
        LOOP MY
        MOV RES,AX              ;总成绩 RES
        MOV BL,LEN
        DIV BL                   ;求平均分
        MOV AVE,AL
```

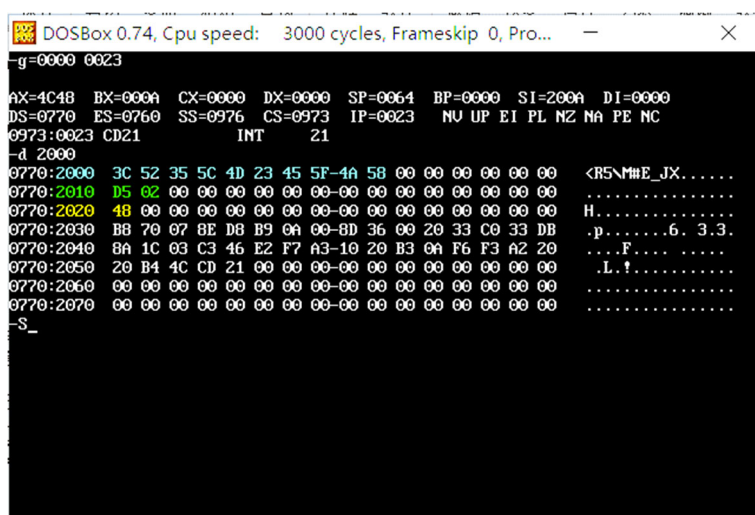


```

MOV AH,4CH
INT 21H
CODE
ENDS
END START

```

Debug 结果:



他们的成绩依次为 3CH 52H 35H 5CH 4DH 23H 45H 5FH 4AH 58H，即图中 0770:2000 - 0770:201A 对应的数字(青色部分);他们的总成绩是 0770:2010H 和 0770:2011H 对应的 02D5H，即绿色部分，转换为十进制为 725 分。最后是他们的平均成绩 48H，即黄色部分，转换为十进制为 72 分。

三、实验总结

通过这次试验，让我对于编写汇编程序有了初步认识，学会了使用汇编程序集成开发环境编写汇编程序，学会了使用 debug 的相关命令，比如 u、g、d、e、q 等等。同时让我加深了对 8086 指令集的熟悉程度，也明白了注意细节的重要性。比如在第 2 题中，一开始忽略了 LOOP 会自动 DEC CX，然后在 LOOP 指令前加上了 DEC CX，导致程序运行结果不正确。改正之后输出正确了。