学院：**信息学院**　学期：**2022 年秋季学期**　课程名称：**汇编语言程序设计**　指导教师：**周丽华**

专业：**计算机科学与技术**　年级：**2020**　姓名：**胡诚皓**　学号：**20201060330**

实验二 顺序程序设计

一、 实验目的

1. 熟练掌握汇编语言程序的建立、汇编、连接、调试和运行的过程。
2. 掌握顺序程序设计方法。

二、 实验内容

1. 复习教材中顺序结构程序设计的相关内容。

2. 分析程序 1：下面程序完成将 HEX 为起始地址的 2 位十六进制（ASCII 码）转换成 8 位二进制数存入 BIN 单元，请阅读程序，找出其中的错误之处。

```
DATA    SEGMENT
        ORG   1000H
BIN     DB ?
HEX     DB '6B'
        ORG   1030H
        DB 00H,01H,02H,03H,04H,05H,06H,07H,08H,09H
        ORG   1040H
        DB 0AH,0BH,0CH,0DH,0EH,0FH
DATA    ENDS
CODE    SEGMENT
START:  MOV   AX,DATA
        MOV   DS,AX
        MOV   AL,HEX
        MOV   BX,OFFSET BIN
        SUB   AH,AH
        ADD   BX,AX
        MOV   DL,[BX]
        MOV CL,4
SHL     DL,CL
        MOV   AL,HEX+1
        MOV   BX,OFFSET BIN
        XOR   AH,AH
        ADD   BX,AX
        MOV   AL,BX
        OR AL,DL
        MOV   BIN,AL
        MOV   AH,4CH
```

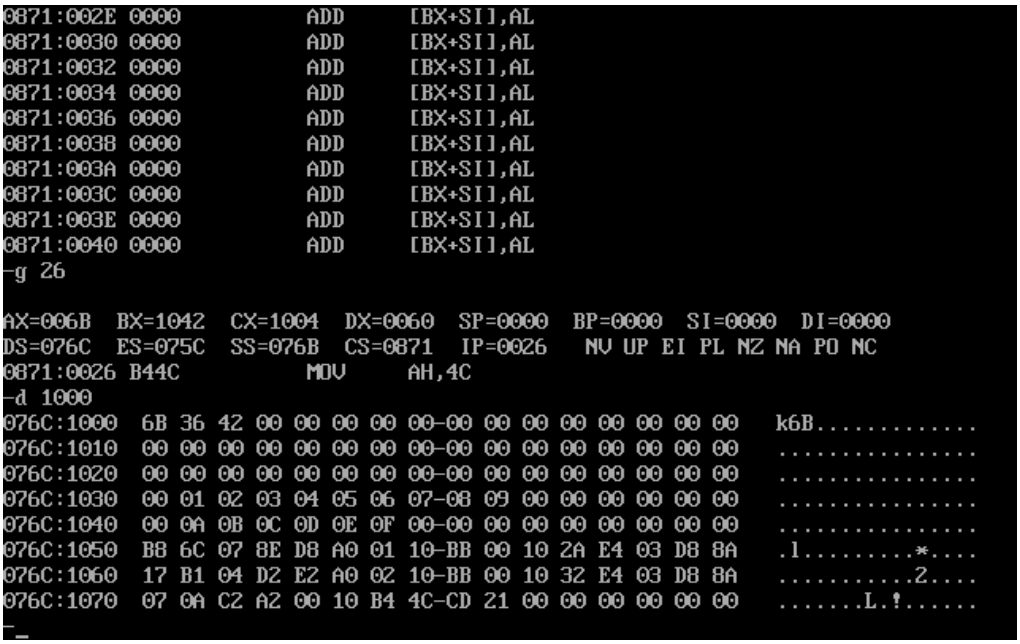
```
CODE    ENDS
```

3. 编写程序 2 实现 W=X+Y+Z（其中 X=5，Y=6，Z=18）。

4. 编写程序 3 实现 W=X+2Y+5Z（其中 X=5，Y=6，Z=18）。

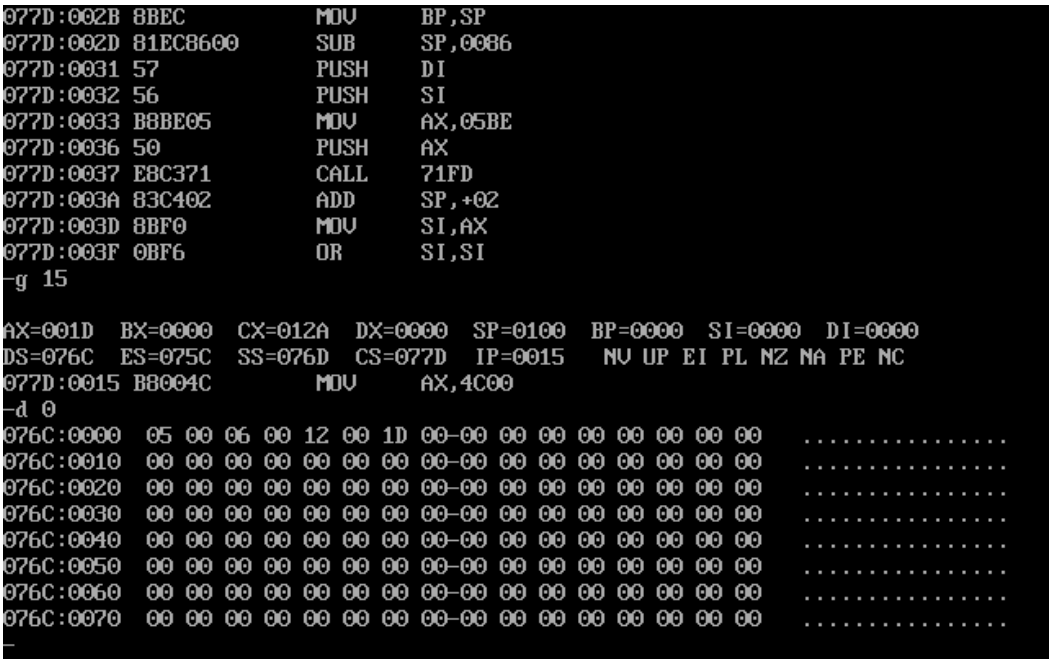
三、 实验结果（截图）

1. 代码找错



上图为修改完后代码的运行结果，可以发现 076C:1001、076C:1002 处为‘6B’的 ASCII 码，操作完之后 076C:1000 处存的二进制内容就是‘6B’本身。

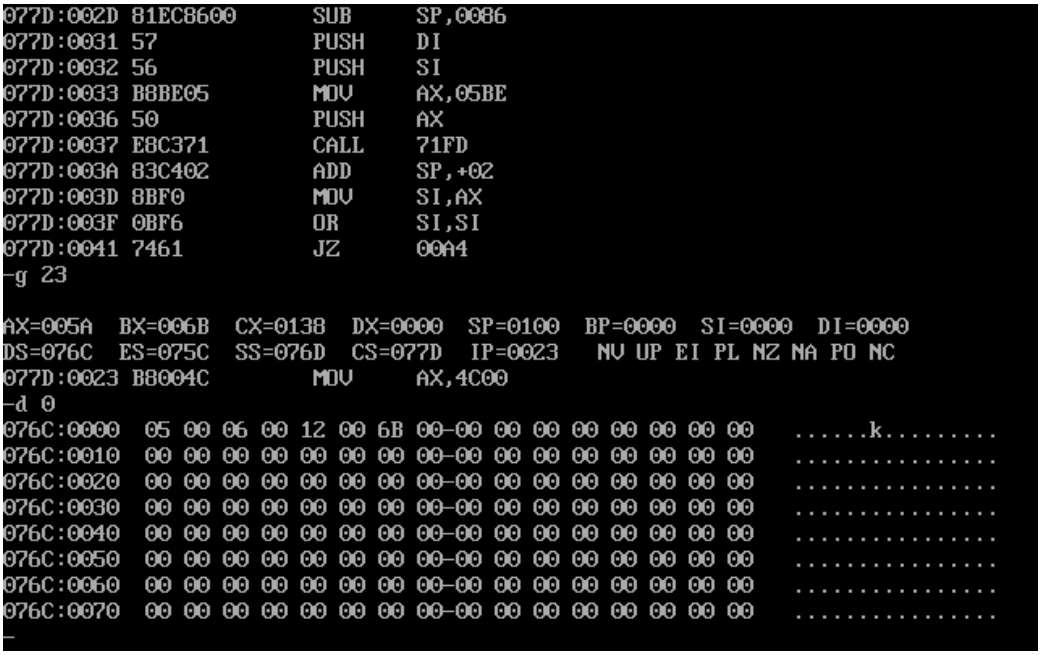
2. 程序 2



从截图中可以看到从 076C:0000 开始，分别为 5、6、12、1D，最终结果为

1D，即 29，是正确的。

3. 程序 3



从截图中可以看到从 076C:0000 开始，分别为 5、6、12、6B，最终结果为 6B，即 107，是正确的。

四、 实验报告要求（习题）

1. 列出源程序（加以注释），说明程序的基本结构。

（1）程序 1

下方的代码为修改之后的正确代码，其中标红的为删除部分，标蓝的为添加部分。

① 数据段定义部分的“ORG 1040H”改为“ORG 1041H”

② 操作第二个 ASCII 码时的“MOV AX,BX”改为“mov al, [bx]”

```
DATA    SEGMENT
        ORG   1000H
BIN     DB    0
HEX     DB    '6B'
        ORG   1030H
        DB    00H,01H,02H,03H,04H,05H,06H,07H,08H,09H
        ORG   1040H
        ORG   1041H
        DB    0AH,0BH,0CH,0DH,0EH,0FH
DATA    ENDS
CODE    SEGMENT
```

```
    assume  cs:code,ds:data
START:
    MOV AX,DATA
        MOV   DS,AX
        MOV   AL,HEX
        MOV   BX,OFFSET BIN
        SUB   AH,AH
        ADD   BX,AX
        MOV   DL,[BX]
        MOV   CL,4
    SHL DL,CL
        MOV   AL,HEX+1
        MOV   BX,OFFSET BIN
        XOR   AH,AH
        ADD   BX,AX
        MOV   AX,BX
        mov   al, [bx]
        OR    AL,DL
        MOV   BIN,AL
        MOV   AH,4CH
        int   21H
CODE    ENDS
   END START
```

这段代码完成的操作就是将“6B”从 ASCII 码（HEX 处）转为“6B”这个字节并存到内存（BIN）中。使用的方法就是建立一个从 ASCII 码到二进制本身的映射。在本段代码中，1030H~1039H（十进制下低 8 位为 48~57）中的内容为 0~9；1041H~1046H（十进制下低 8 位为 65~70）中的内容为 A~F，完成了从 ASCII 值到其表示的字符本身的二进制的映射

（2）程序 2

```
DATA SEGMENT
    X DW 5
    Y DW 6
    Z DW 18
    W DW 0
DATA ENDS

STACK SEGMENT STACK
```

```
    DW 128 DUP(0)
STACK ENDS

CODE SEGMENT
    ASSUME cs:CODE, DS:DATA, SS:STACK
START:
; 设置段寄存器
    mov ax, DATA
    mov ds, ax
; 将 ax 清零
    xor ax, ax
; 完成 X+Y+Z 计算，最终结果保持存在 ax 中
    mov ax, X
    add ax, Y
    add ax, Z
; 将计算结果存入 W 中
    mov W, ax
; 设置 21H 的带返回值退出的功能码
    mov ax, 4C00H
    int 21H
CODE ENDS

   END START
```

（3）程序 3

```
DATA SEGMENT
    X DW 5
    Y DW 6
    Z DW 18
    W DW 0
DATA ENDS

STACK SEGMENT STACK
    DW 128 DUP(0)
STACK ENDS

CODE SEGMENT
```

```
    ASSUME cs:CODE, DS:DATA, SS:STACK
START:
; 设置段寄存器
    mov ax, DATA
    mov ds, ax
; 将 ax 清零
    xor bx, bx
; 始终保持计算结果存在 bx 中
; X
    mov bx, X
; X+2Y
    mov ax, Y
    mov dx, 2
    imul dx
    add bx, ax
; X+2Y+5Z
    mov ax, Z
    mov dx, 5
    imul dx
    add bx, ax
; 结果存于 W
    mov W, bx

    mov ax, 4C00H
    int 21H
CODE ENDS

   END START
```

2. 说明如何用 Debug 相关命令查看程序 1、2、3 的运行结果。

下面叙述本次报告使用 debug 查看运行结果的过程

① 使用 debug [exe 程序名]，进入程序的调试

② 使用 g [断点]运行程序至断点处，断点可以使用相对地址指定，需要注意的是，指定的断点位置的语句并不会运行

③ 使用 r 命令观察寄存器，计算过程中把结果存在了 AX 中

④ 使用 d [内存地址]查看指定内存单元以后一段的内容，该命令中的地址也可以使用相对地址进行指定，默认查看的是 DS:指定偏移地址的位置

3.上机调试过程中遇到的问题是如何解决的。

原先使用的是 emu8086 软件进行汇编代码模拟，但发现有些代码即使正确也无法正常模拟汇编与调试。在查阅相关资料并实机测试后得出结论：emu8086 不支持 ORG 伪指令手动设置偏移地址，并且在数据段定义中不能使用？作为初始值。对于第二个问题，只需要将暂时不给入值的赋为 0 即可。

五、 个人体会与总结

本次实验中给出了一道程序理解与改错题，对于这种改错的问题，若给出了程序的功能说明就简单地将其理解，若没给出，就需要先整体浏览一遍代码，大致搞清楚做了些什么事。与高级程序设计语言不同，汇编程序源代码在粗略地浏览下很可能无法找到头绪，可以在之后的调试中逐步理解。

首先必然是通过编译手段查看代码是否有语法错误，有的话需要先将其改正。将代码跑起来之后，对其进行调试，注意观察各个量的初始值与内存的变化，从理解代码意义出发，逐步改正其逻辑上的错误。