

实验一 上机操作入门

一、 实验目的

- 1.了解汇编语言程序设计实验所需要的硬件环境和软件环境。
- 2.了解汇编语言程序的上机过程。
- 3.学会在 PC 上建立、汇编、连接、调试和运行汇编语言程序的过程。
- 4.学会用 Debug 常用命令的使用，并检查运行程序的方法，学会查看实验结果。

二、 实验内容

- 1.熟悉并进入实验环境
- 2.输入、汇编、连接并调试运行下述程序

```
DATA SEGMENT
    X DB 0E5H
    Y DB 34H
    W DW ?
DATA ENDS
CODE SEGMENT
ASSUME CS:CODE, DS:DATA
START: MOV AX, DATA
        MOV DS, AX
        XOR AH, AH
        MOV AL, X
        ADD AL, Y
        ADC AH, 0
        MOV W, AX
        MOV AH, 4CH
        INT 21H
CODE ENDS
        END START
```

三、 实验结果（截图）

- 1.熟悉并进入实验环境

```
Welcome to DOSBox v0.74

For a short introduction for new users type: INTRO
For supported shell commands type: HELP

To adjust the emulated CPU speed, use ctrl-F11 and ctrl-F12.
To activate the keymapper ctrl-F1.
For more information read the README file in the DOSBox directory.

HAVE FUN!
The DOSBox Team http://www.dosbox.com

Z:\>SET BLASTER=A220 I7 D1 H5 T6

Z:\>mount F: D:\Software\DOSBox-0.74
Drive F is mounted as local directory D:\Software\DOSBox-0.74\

Z:\>set PATH=Z:\;F:\MASM;

Z:\>F:

F:\>cd F:\MASM

F:\MASM>
```

2. 输入、汇编、连接并调试运行下述程序

在 windows 下使用文本编辑软件完成代码的输入，再在 DOSBOX 中进行汇编与连接

```
F:\MASM\PROGRAM>.. \MASM HELLO.ASM;
Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.00
Copyright (C) Microsoft Corp 1981-1985, 1987. All rights reserved.

51746 + 464782 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

F:\MASM\PROGRAM>.. \LINK HELLO.OBJ

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.60
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1987. All rights reserved.

Run File [HELLO.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:
LINK : warning L4021: no stack segment

F:\MASM\PROGRAM>_
```

使用 Debug 调试运行程序，观察是否符合预期结果

运行前反汇编与内存中数据段的内容

```
F:\MASM\PROGRAM>.\DEBUG HELLO.EXE
-u
076D:0000 B86C07      MOV     AX,076C
076D:0003 8ED8        MOV     DS,AX
076D:0005 32E4        XOR     AH,AH
076D:0007 A00000      MOV     AL,[0000]
076D:000A 02060100     ADD     AL,[0001]
076D:000E 80D400      ADC     AH,00
076D:0011 A30200      MOV     [0002],AX
076D:0014 B44C        MOV     AH,4C
076D:0016 CD21        INT     21
076D:0018 8B46FC      MOV     AX,[BP-04]
076D:001B 8B56FE      MOV     DX,[BP-02]
076D:001E 050C00      ADD     AX,000C
-d
076D:0000 B8 6C 07 8E D8 32 E4 A0-00 00 02 06 01 00 80 D4      .l...2.....
076D:0010 00 A3 02 00 B4 4C CD 21-8B 46 FC 8B 56 FE 05 0C      ....L.!..F..U...
076D:0020 00 52 50 E8 EA 48 83 C4-04 50 E8 7B 0E 83 C4 04      .RP..H...P.{....
076D:0030 3D FF FF 74 03 E9 ED 00-C4 5E FC 26 8A 47 0C 2A      =..t.....^.&.G.*
076D:0040 E4 40 50 8B C3 8C C2 05-0C 00 52 50 E8 C1 48 83      .@P.....RP..H.
076D:0050 C4 04 50 8D 86 FA FE 50-E8 17 73 83 C4 06 8B B6      ..P....P..s.....
076D:0060 FA FE 81 E6 FF 00 C6 82-FB FE 00 2B C0 50 8D 86      .....+.P..
076D:0070 FB FE 50 E8 08 6A 83 C4-04 0B C0 75 03 E9 A5 00      ..P..j.....u....
```

程序运行完成后各寄存器及内存中数据段的内容

The screenshot shows the DEBUG window with the following panels:

- Locals:** Empty.
- Source:** Shows the assembly code from 05EA:0000 to 05EA:000A. The last instruction is `ADD AL, BYTE PTR [0001]`.
- Memory:** Shows the memory dump starting at 05E9:0000. The first two lines are:


```
05E9:0000 E5 34 19 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  04 19 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
05E9:000D 00 00 00 B8 E9 05 8E D8 32 E4 A0 00 00 00 00 00 00  ...700A+25a...
```
- Registers:** Shows the state of registers:
 - AX = 4C19
 - BX = 0000
 - CX = 0000
 - DX = 0000
 - SP = 0000
 - BP = 0000
 - SI = 0000
 - DI = 0000
 - DS = 05E9
 - ES = 05D9
 - SS = 05E8
 - CS = 05EA
 - IP = 0018
 - FL = 0202
- Command:** Shows the command `>g` and the message `Process 0x05D9 terminated normally (25)`.

可见该程序最终将 E5H+34H 的结果 0119H 存在了 DS:0002 开始的内存单元中。

四、 实验报告要求（习题）

1.总结汇编语言程序设计实验所需要的硬件环境和软件环境

硬件环境：

需要在 PC 系列微型计算机的 DOS 操作系统下运行，一般来说，PC 系列微型计算机都具备该运行环境；

软件环境：

① 需要使用汇编语言编译器（MASM.exe、ML.exe、CV.exe等）将汇编语言源程序翻译为目标代码程序；

② 需要使用连接器（LINK.exe）将目标代码程序与从库函数生成的可执行程序文件连接；

③ 需要使用可执行程序动态调试器（DEBUG.exe、TR.exe等）对可执行程序进行装载情况的静态了解和动态执行调试。

2.总结汇编语言程序的上机过程

① 建立源程序：利用 Windows 记事本或 EDIT 文本编辑器输入汇编语言源程序，保存为扩展名为 .ASM 的文件；

② 汇编：进入“命令提示符”窗口，使用编译器 MASM 编译已经写好的 ASM 汇编语言源程序，生成 obj 文件；

③ 连接：使用连接器 LINK 将上一步生成的 obj 文件与系统库函数的可执行文件进行连接，生成 exe 可执行文件；

④ 运行：可以直接运行上一步生成的 exe 文件，但由于需要观察运行过程以及寄存器、内存的变化情况，使用 DEBUG 调试与运行可执行程序。

3.对实验内容中所示源程序加以注释，写出该程序的功能

```
1  DATA    SEGMENT                                ;数据段定义开始
2      X    DB    0E5H                             ;此处为标准十六进制表示，定义了一个1字节长的数E5，并命名为X
3      Y    DB    34H                             ;定义了一个1字节长的数34，并命名为Y
4      W    DW    ?                               ;定义了一个1字长（2字节）的数，暂时不写入具体值，命名为W
5  DATA    ENDS                                  ;数据段定义结束
6  CODE     SEGMENT                                ;定义代码段开始
7      ASSUME CS:CODE,DS:DATA                     ;定义段和段寄存器的关系
8  ;代码的真正开始，这段代码完成了一字节长的加法：X+Y，最后把结果放入数据段中定义1的一个字长的W中
9  START:   MOV AX, DATA                          ;将汇编阶段分配的数据段段首地址存入AX寄存器
10          MOV DS, AX                             ;初始化数据段段寄存器
11          XOR AH, AH                             ;将AX的高八位清零
12          MOV AL, X                               ;将在数据段中定义的X存入AX寄存器的低八位
13          ADD AL, Y                               ;将在数据段中定义的Y加入AX寄存器的低八位
14          ADC AH, 0                               ;使用ADC将进位标志寄存器CF中的值加到AX寄存器高八位中
15          MOV W, AX                              ;至此，一字节加法X+Y已经完成，结果在AX中，将其存入数据段
16          MOV AH, 4CH                             ;将4C存入AX的高八位中，这是程序带返回码终止的功能号
17          INT 21H                                ;进行DOS系统调用中断
18  CODE    ENDS                                  ;代码段定义结束
19          END START                             ;整个汇编语言源程序结束
```

4.说明如何用 Debug 相关命令查看程序的运行结果

使用 debug xxx.exe 命令进入对 xxx.exe 可执行程序的调试，在调试环境中，可以使用一些指令来运行并观察程序运行情况及结果。

① R：使用 R 命令来显示并修改寄存器的内容

② D：使用 D 命令来显示内存单元的内容

另外，使用 A 输入汇编指令以运行；使用 U 对程序进行反汇编；使用 T 单步执行程序；使用 E 修改内存单元内容；使用 G 执行程序；使用 P 步跟踪程序

5. 上机调试过程中遇到的问题是如何解决的

单纯地使用 Debug，其中的 g 命令并不能正确地运行程序，在尝试使用 g 命令的其他两种形式后仍然不行。最后使用 CV 进行调试运行，可以正常使用。

五、 个人体会与总结

本次实验 1 是汇编语言程序设计的第一次实验，安装了 DOSBOX 模拟器环境，以便编译、连接与运行 8086 指令集下的汇编语言程序。与上学期学习的计算机组成原理不同，汇编语言程序设计这门课更偏向于将计算机组成原理中所学到的理论知识的应用，将抽象的概念和计算机内部体系结构用汇编语言体现出来，有助于加强对计算机整体结构及内部原理的理解。