汇编语言程序设计课程实验报告

实验 1

姓名		院系	计算机工程与科学学院	学号	
实验目的：					
1. 熟悉汇编语言编程环境； 2. 了解汇编语言程序代码框架； 3. 体会高级语言与汇编语言的优缺点； 4. 掌握汇编语言的调试方法。					
实验任务：					
1. C语言实现例子程序； 2. 汇编语言实现例子程序； 3. 实践MASM环境的程序调试方法； 4. 对比上述两具实例的可执行代码长度、两种编程语言各自的优缺点。					

实验步骤：

1. C 语言实验例子子程序

运行汇编子程序可知，这个程序的功能上是输入并显示一个字符串的功能，C 语言实现如下：

```c
#include<stdio.h>
#include<string.h>

int main()
{
    char s[100];
    printf("sentense please: ");
    gets(s);
    printf("%s", s);
    return 0;
}
```

运行效果如下：

```
PS D:\Math\huibian>  & 'c:\Users\Lenovo\.vs
IEngine-In-sxbj4spc.bis' '--stdout=Microsof
.4xg' '--dbgExe=D:\Mingw-w64\mingw64\bin\gd
sentense please: I love SHU
I love SHU
PS D:\Math\huibian>
```

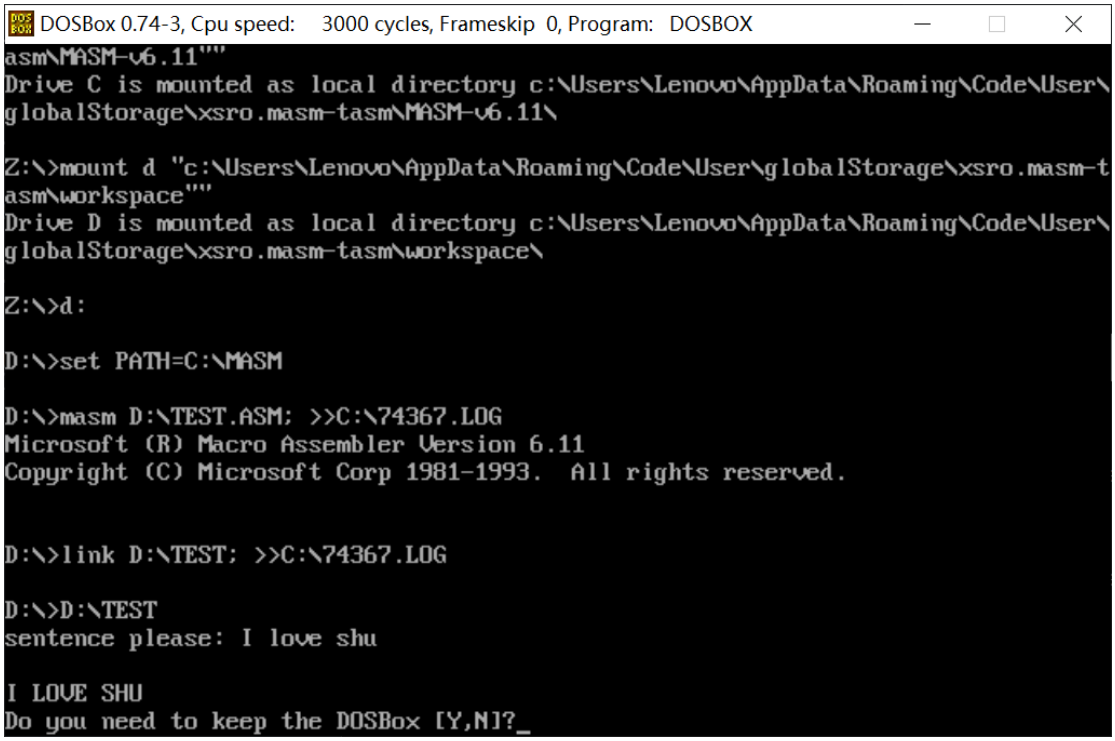
结果显示很好的使用 C 语言模拟汇编例子程序的效果，完成实验任务 1。

2. 汇编语言实现例子程序；

在 vs code 中安装 masm/tasm 拓展，输入例子程序汇编代码，效果如下：

```
data segment
  mess db 'sentence please: $'
  stor db 50 dup(?)
data ends
code segment
    assume cs:code,ds:data
start:
    mov ax,data
    mov ds,ax
    lea dx,mess
    mov ah,9
    int 21h
    lea di,stor
    mov cx,0
rotate: mov ah,1
            int 21h
        cmp al,0dh
        jz output
        cmp al,61h
        jb return
        cmp al,7ah
        ja return
        sub al,20h
return:mov [di],al
        inc di
        inc cx
        jmp rotate
output:mov dl,0dh
        mov ah,2
            int 21h
        mov dl,0ah
        mov ah,2
        int 21h
           lea di,stor
again:  mov dl,[di]
    mov ah,2
    int 21h
    inc di
    loop again
    mov ah,4ch
    int 21h
code ends
    end start
```

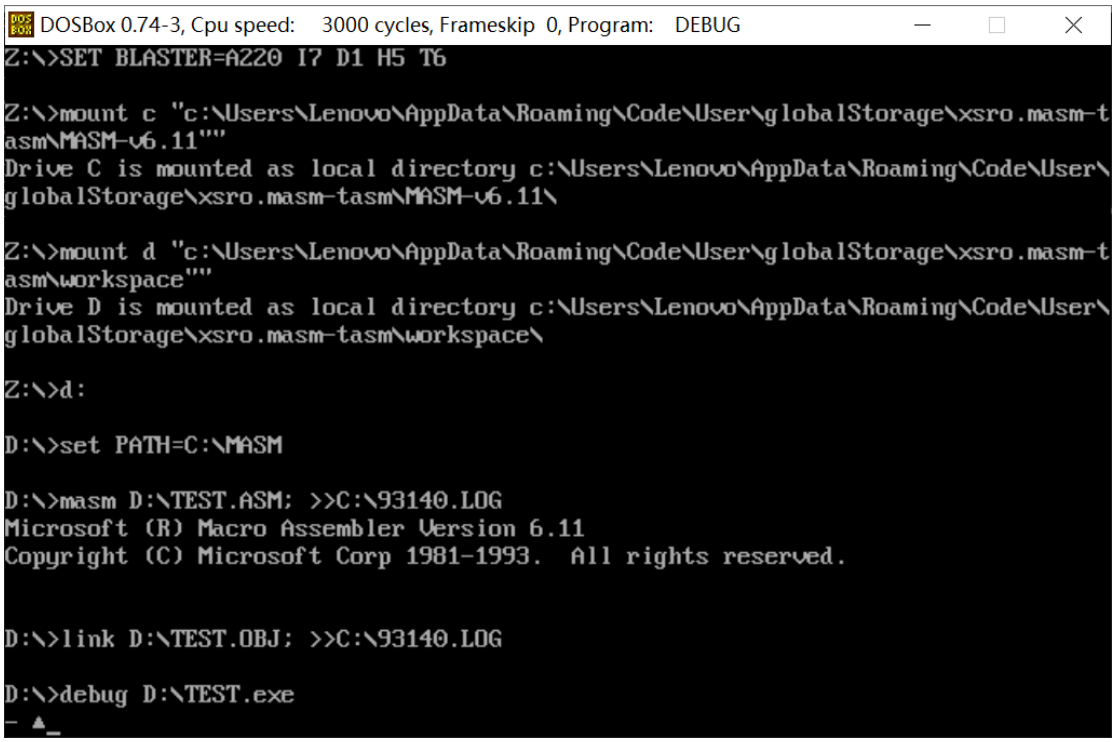
运行效果如下：



效果与使用 C 语言模拟的一致，完成实验任务 2。

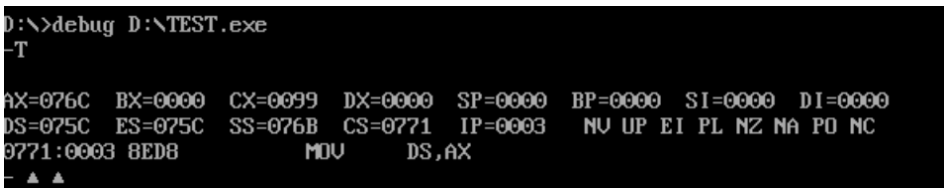
3. 实践 MASM 环境的程序调试方法。

在 vs code 中点击鼠标右键，点击调试当前运行程序，可以得到以下界面。



随后使用 8086DEBUG 中的部分命令进行操作。

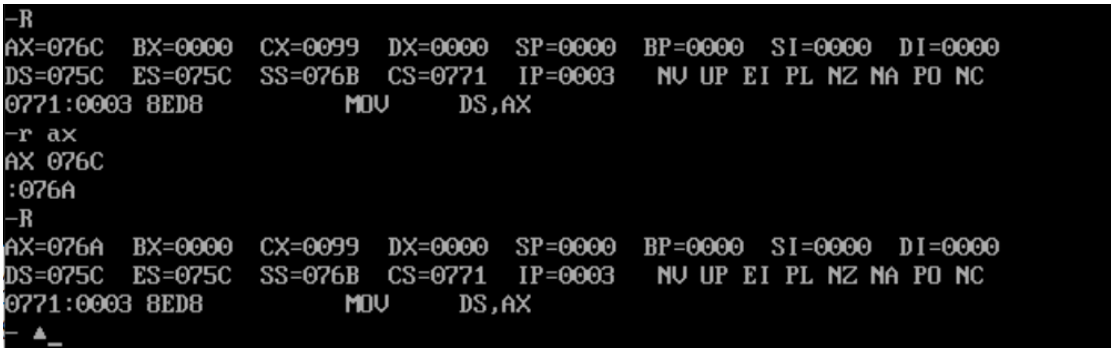
1) 追踪指令 T，执行下一条机器指令，效果如下：



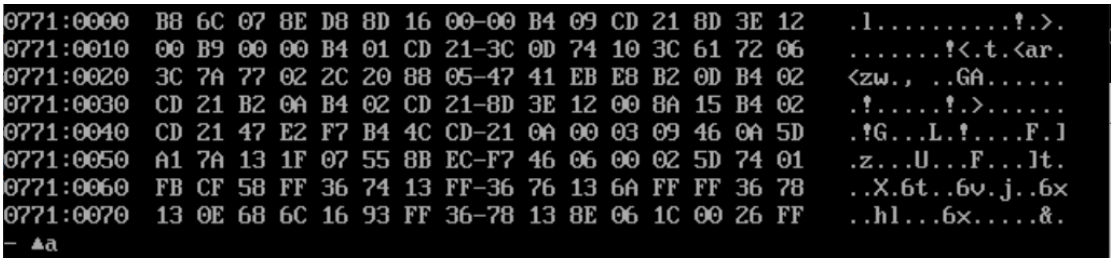
可以看到显示出执行的第一条指令 MOV DS,AX，由于指令很多，所以需要多次使用 T 指令才能执行完程序。

2) R 指令

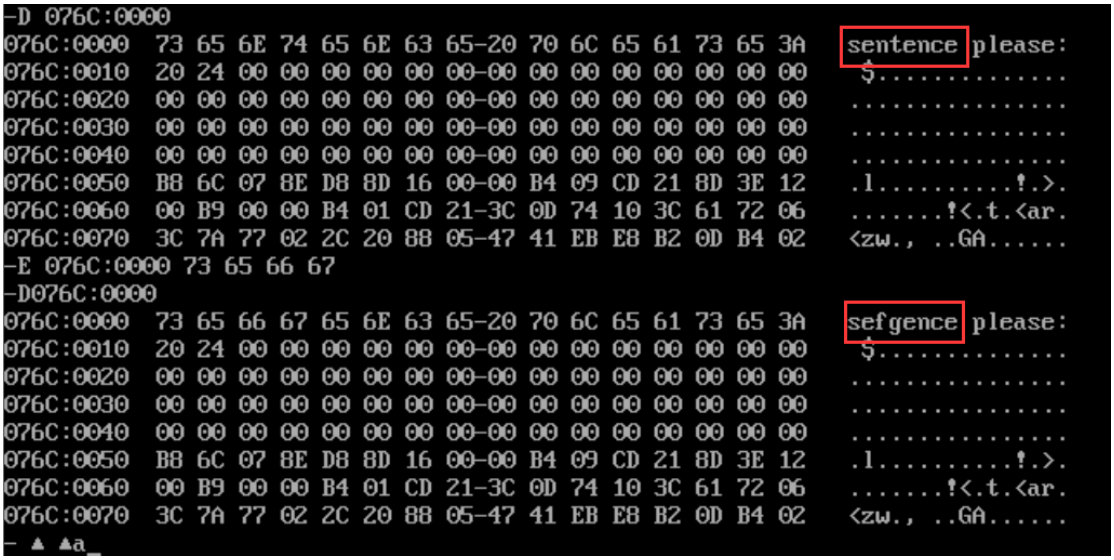
R 指令，查看 CPU 寄存器中的内容，效果与 T 指令相同，在 R 指令后面加上寄存器的名称，可以修改对应寄存器的内容，效果如下：



3) D 指令，查看内存信息，效果如下：



4) E 指令，修改内存单元内容，用法：-E 地址 内容表 将指定地址开始的内存单元中的内容替换成内容表中的内容。效果如下：



5) R 指令，检查和修改寄存器内容，首先可以检查 CPU 内部所有寄存器内容和标志位信

息。效果如下：

```
-R
AX=FFFF  BX=0000  CX=0099  DX=0000  SP=0000  BP=0000  SI=0000  DI=0000
DS=075C  ES=075C  SS=076B  CS=0771  IP=0000   NV UP EI PL NZ NA PO NC
0771:0000 B86C07        MOV     AX,076C
```

查阅资料可得各个标志位含义如下表：

标志名	置位	复位
溢出Overflow（是/否）	OV	NV
方向Direction（减量/增量）	DN	UP
中断Interrupt（允许/屏蔽）	EI	DI
符号Sign（负/正）	NG	PL
零Zero（是/否）	ZR	NZ
辅助进位Auxiliary Carry（是/否）	AC	NA
奇偶Parity（偶/奇）	PE	PO
进位Carry（是/否）	CY	NC

6) U 指令，由 exe 文件反汇编得到机械指令。格式：-U [地址]该命令从指定地址开始，反汇编 （指把机器代码翻译成汇编语句）32 个字节，若地址省略，则从上一个 U 命令的最后一条指令的下一个单元开始显示 32 个字节。效果如下：

```
start:
    mov ax,data
    mov ds,ax
    lea dx,mess
    mov ah,9
    int 21h
    lea di,stor
    mov cx,0
rotate: mov ah,1
```

```
-U
0771:0000 B86C07        MOV     AX,076C
0771:0003 8ED8          MOV     DS,AX
0771:0005 8D160000      LEA     DX,[0000]
0771:0009 B409          MOV     AH,09
0771:000B CD21          INT     21
0771:000D 8D3E1200      LEA     DI,[0012]
0771:0011 B90000        MOV     CX,0000
0771:0014 B401          MOV     AH,01
0771:0016 CD21          INT     21
```

7) 退出命令 Q

退出 DEBUG 模式，结束程序。

由以上内容，我初步实践了 MASM 环境的程序调试方法，完成实验任务 3。

4. 通过对比汇编语言和 C 语言，可以观察到 C 语言的语句比汇编语言简短非常多，以下是两种语言的优缺点。

1) C 语言

优点	缺点
易读和易学。 C 语言的语法结构更接近自然语言，代码更易于阅读和维护	对于某些场景，特定的优化需要用汇编来实现
可以很方便的移植到不同平台	底层操作和细节控制汇编语言更为强大
有许多第三方库和工具支持	缺乏内建的安全机制，容易产生野指针

2) 汇编语言

优点	缺点
精确控制：汇编语言允许开发者直接控制底层硬件和处理器	汇编语言的语法和语义相对较为复杂，不容易理解和学习。
可以实现高度优化的代码，针对特定的硬件平台和应用需求进行性能调整	可读性和可维护性差，维护汇编代码更加困难和耗时
在逆向工程和安全领域，汇编语言是非常重要的工具，可以帮助分析和理解底层系统	可移植性较差，需要针对不同的硬件平台进行修改和适配。

5. 实验体会

汇编语言不同于高级程序设计语言，在计算机组成原理课中我初步接触到了汇编语言，当真正使用到它来编程，写一个简单的小程序时仍是觉得具有较大的挑战性，很多在高级语言上一条代码就能解决的问题再汇编语言却需要“绕很多弯路”，接触时间不长，一时间没有适应汇编语言的逻辑操作，我相信经过通过后面汇编语言的学习，我会进一步增加我对计算机的理解。