2151974 赵明泽

第四次作业

目录

第一题：宏汇编的使用

要求

用macro实现替换过程调用

实现

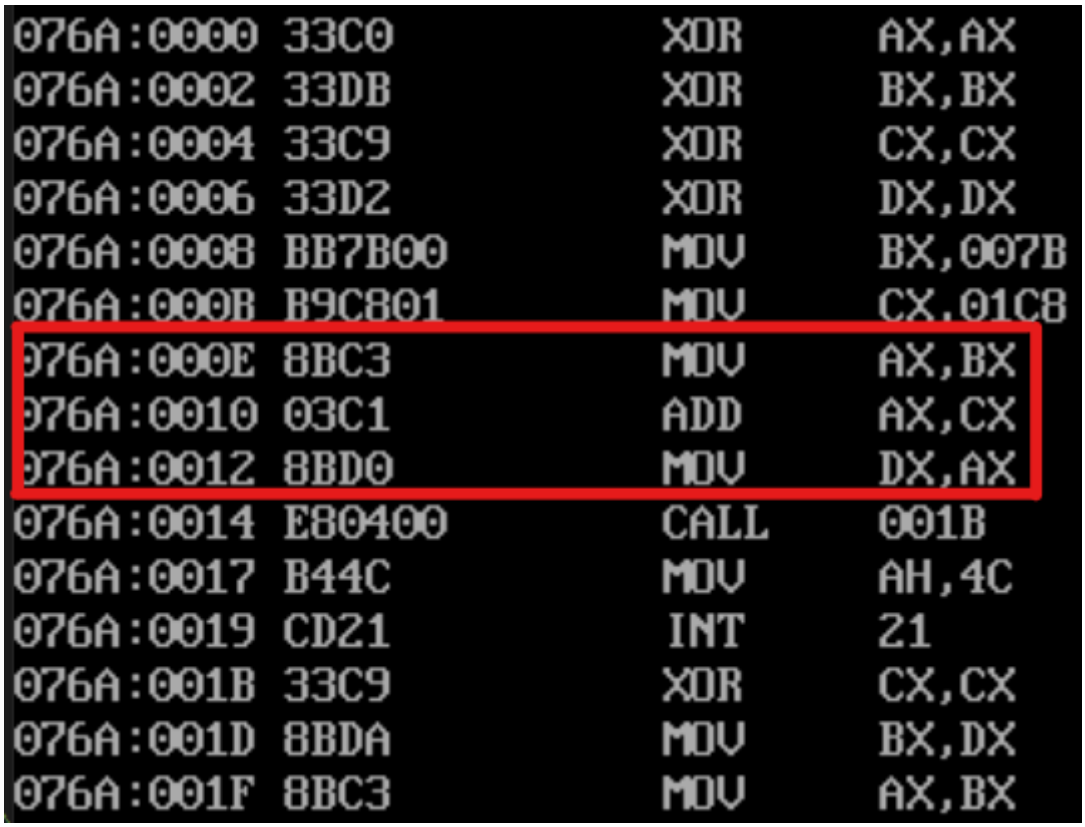
首先，写一段简单的加法程序，初步感受宏汇编，如下：

```
summ macro x1, x2, result   ;宏定义，有3个哑元
mov ax, x1
add ax, x2
mov result, ax
endm

xor ax, ax      ;清空寄存器
xor bx, bx
xor cx, cx
xor dx, dx
mov bx, 123     ;初始化参数
mov cx, 456

SUMM bx, cx, dx     ;宏调用
;call show
mov  ah, 4ch
int  21h
```

输出结果如下：

```
579
```

使用`DEBUG`工具查看宏在程序运行过程中的表现，发现一开始并没有执行宏这段程序，后面执行时，也没有地址的跳转，而是直接把宏的代码拿过来执行，如图：



查阅资料，发现这种方式叫宏展开。

然后，尝试改写上一次作业，王爽教材实验7，部分代码对比如下：

修改前：

```
space:                                  ;存储空格
        mov  dl, " "                    ;存入空格
        mov  byte ptr es:[di], dl       ;写入一个字节
        ret                             ;结束
```

调用：

```
call space
```

修改后：

```
space   macro x
        mov  x, " "                     ;存入空格
        mov  byte ptr es:[di], x        ;写入一个字节
        endm
```

调用：

```
space dl
```

宏与子程序都是编写结构化程序的重要手段,两者各有特色。相同之处，宏和子程序都可以定义为一段功能程序，可以被其他程序调用。不同之处如下：

- 宏指令利用哑元和实元进行参数传递。宏调用时用实元取代哑元，避免了子程序因参数传递带来的麻烦。

- 变元可以是指令的操作码或操作码的一部分，在汇编的过程中指令可以改变。
- 宏调用时没有保护断点和现场的概念，因为在汇编时已经用宏展开把这段程序插人主程序中了。而子程序每执行一次`CALL`指令，就要对断点和现场进行保护，把断点处的地址指针和相关寄存器人栈保存，从子程序中返回时要恢复现场和弹出断点地址。
- 宏的缺点是随着宏调用次数的增加，主程序代码会不断加长。

通常当程序较短、传递参数较多或要快速执行时，采用宏比较合适；当程序较长或对内存空间有要求时，选用子程序比较好。

第二题：多模块实现

要求

把大文件拆分成多个源文件

实现

把文件中的部分代码替换到外部文件中，部分代码分别放在单独的文件中并使用伪指令`INCLUDE`引入当前文件，即可实现多文件。被引入的文件后缀名为`.MAC`。

分开后的文件经过`INCLUDE`的引入后，会被直接复制到主文件中，所以代码可以被拆的很细，甚至可以只在`.ASM`文件中写一句`INCLUDE`，然后把其他代码放到外面的`.MAC`文件中。

下面是一种拆分形式的示例：

```
|
└─project
        extern.asm
        extern1.mac
        extern2.mac
        extern3.mac
        extern4.mac
        extern5.mac
        extern6.mac
        extern7.mac
        extern8.mac
        extern9.mac
        extern10.mac
```

文件之间的引用关系为：

```
|
└─extern.asm
    └─extern1.mac
        ├─extern2.mac
        |       栈段和数据段
        |
        └─extern3.mac
            |   代码段
            |
            ├─extern10.mac
            |       space
            |
            ├─extern4.mac
            |       start
```

```
            |
            ├─extern5.mac
            |      row
            |
            ├─extern6.mac
            |      display
            |
            ├─extern7.mac
            |      show1
            |
            ├─extern8.mac
            |      show
            |
            └─extern9.mac
                   divdw
```

其中，在`extern.asm`中，只有一句代码：

```
include extern1.mac
```

`extern1.mac`中引入`extern2.mac`和`extern3.mac`：

```
include extern2.mac
include extern3.mac
```

`extern2.mac`中放数据段和栈段代码，`extern3.mac`中放代码段代码。代码段通过`INCLUDE`伪指令，把所有拆分后的过程调用引入。

问题

把下面两句：

```
include extern2.mac
include extern3.mac
```

调换顺序：

```
include extern3.mac
include extern2.mac
```

汇编时报错。

解决

由此可知，`INCLUDE`只是单纯执行了复制的操作，并不会检查顺序，所以，如果要把代码拆分成多个文件，在`INCLUDE`的时候要注意顺序。

心得

通过学习宏汇编，加深了对参数传递的理解，学到了一种新的调用方式。

通过学习多文件，掌握了模块化编程的一种方法，减少代码在一个文件中的堆积冗余，增强了项目能力。