



東南大學
SOUTHEAST UNIVERSITY

X86 汇编语言程序设计 实验报告

姓名： 黄彦

学号： 71112113

东南大学计算机科学与工程学院、软件学院

School of Computer Science & Engineering

College of Software Engineering

Southeast University

二〇14年4月

实验一 汇编语言程序上机过程

一) 实验目的

学会安装“16 位汇编程序开发软件”的安装，完成将汇编语言源程序录入进计算机、利用 ml.exe 进行汇编，LINK 进行链接，并用 DEBUG 调试 16 位程序的全部过程。本实验大家不必了解程序细节，只是为了熟悉开发环境和上机过程。

二) 实验内容

3. 写 16 位汇编程序，从键盘输入一个字符串，然后换行后将该字符串输出到屏幕。

1) 源程序

```
.8086

.model small

.stack

.data

    len    equ 20

    maxlen db len

    actlen db ?

    string db len dup(?)

    CR     db 0ah, 0dh, '$'

.code

start: mov    ax, @data

        mov    ds, ax

        mov    ah, 0ah

        mov    dx, offset maxlen

        int     21h

        mov    bh, 0h

        mov    bl, actlen
```

```

mov    dx, offset CR

mov    ah, 09h

int     21h

mov    dx, offset string

mov    byte ptr string[bx], '$'

int     21h

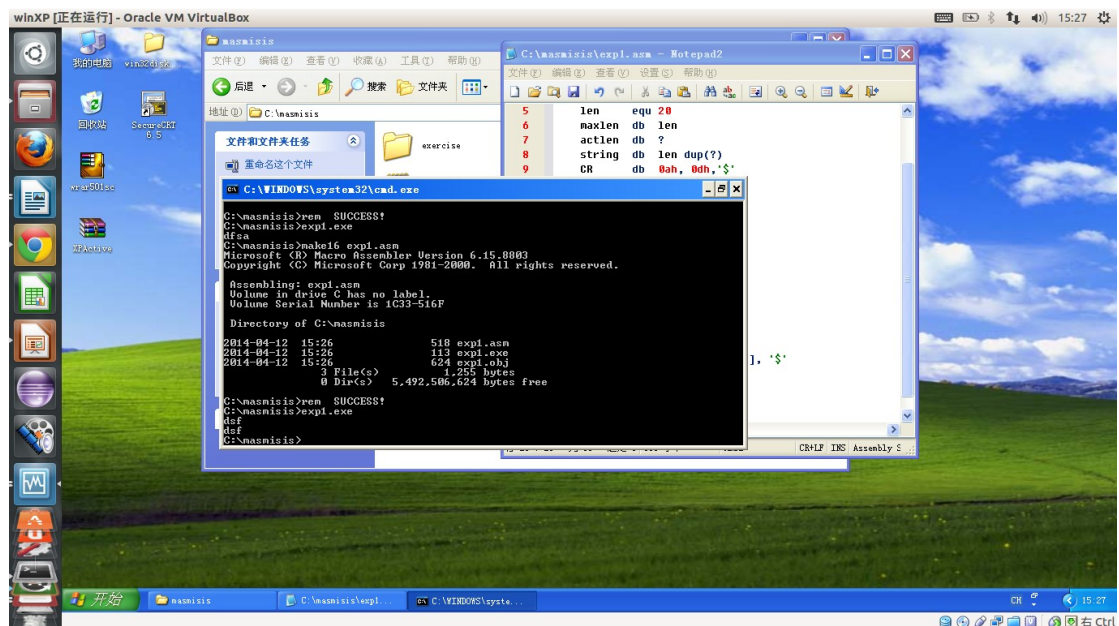
mov    ah, 4ch

int     21h

end start

```

2) 运行结果贴图



3) 编程与调试心得（遇到的问题 and 解决的办法，以及获得的收获）

需要加上换行符。

需要在最后加上 `mov ah, 4ch`

int 21h
否则一直报错

实验二 顺序程序设计

一) 实验目的

通过这一部分的实验，进一步熟悉汇编过程和 DEBUG 调试过程；掌握用汇编语言编写顺序程序。

二) 实验内容

2. 写完整程序 16 位程序，在内存中从 Table 开始的 10 个单元中连续存放 0 到 9 的平方值，任给一个 0 到 9 的数 X，该数存放在内存单元 XX 中，用 XLAT 指令查表求 X 的平方值，并将结果存于内存 YY 单元中。编写程序，并在 DEBUG 中进行调试和验证结果。

1) 源程序

```
.8086

.model small

.stack

.data

    Table DB 0,1,4,9,16,25,36,49,64,81

    XX    DB 3

    YY    DB ?

.code

start: mov ax, @data

        mov ds, ax

        mov bx, offset Table

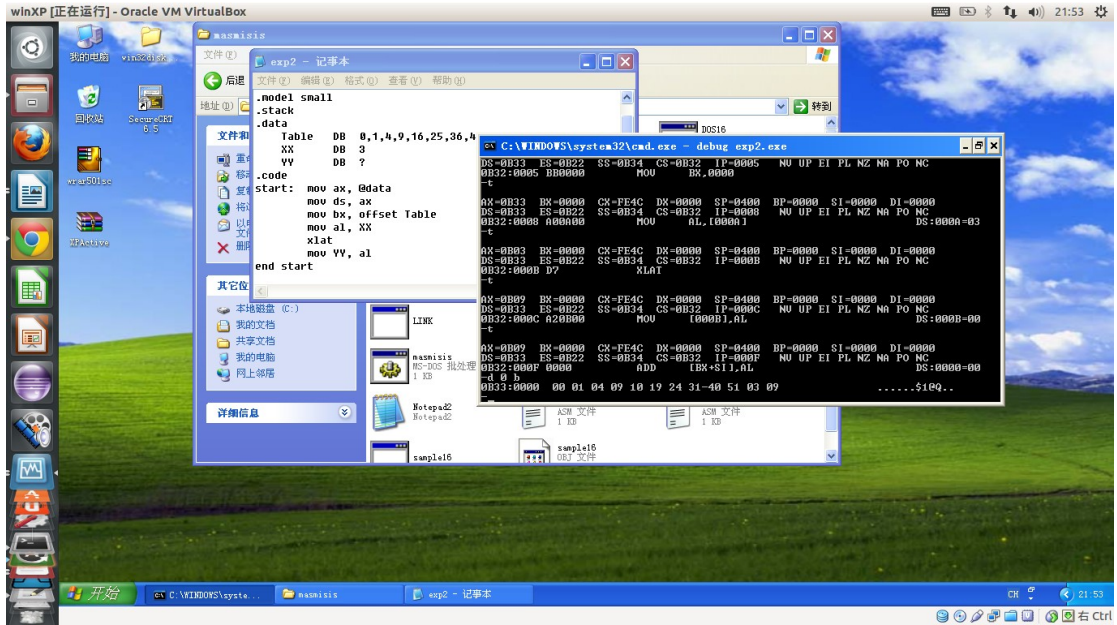
        mov al, XX

        xlat

        mov YY, al
```

end start

2) 运行结果贴图



3) 编程与调试心得 (遇到的问题 and 解决的办法, 以及获得的收获)

3. 假设 CX:BX 中放了 4 位非压缩的 BCD 码表示的十进制数 4386，请编写完整程序将这个数转成 2 进制数放到 DI 寄存器中，并用 DEBUG 调试和验证之

1) 源程序

.8086

.MODEL SMALL

.STACK

.DATA

```
.CODE
```

START:

```
mov ax,@data
```

```
mov ds,ax  
  
mov ax,bx  
  
mov dl,10h  
  
div dl  
  
mov bl,ah  
  
mov bh,0h  
  
mov dl,0ah  
  
mul dl  
  
add bx,ax
```

```
mov ax,cx  
  
mov dl,10h  
  
div dl  
  
mov cx,ax  
  
mov al,ah  
  
mov ah,0  
  
mov dx,100  
  
mul dx  
  
add bx,ax
```

```
mov al,cl  
  
mov ah,0
```

```

mov dx,1000

mul dx

add bx,ax

mov di,bx

end start

```

2) 运行结果贴图

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - debug exp2-3.exe
-t
AX=0FA0 BX=1122 CX=0304 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=1122
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0035 NU UP EI PL NZ NA PE NC
0B32:0035 52 PUSH DX
-q
C:\masmisis>debug exp2-3.exe
-t
AX=0B35 BX=FFFF CX=FE65 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B22 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0003 NU UP EI PL NZ NA PO NC
0B32:0003 8ED8 MOV DS,AX
-rbx
BX FFFF
:86
-rcx
CX FE65
:43
-t
AX=0B35 BX=0086 CX=0043 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0005 NU UP EI PL NZ NA PO NC
0B32:0005 8BC3 MOV AX,BX

```

debug 修改寄存器的值

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe - debug exp2-3.exe

AX=0004 BX=0182 CX=0304 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=002C  NU UP EI PL NZ AC PE NC
0B32:002C BAE803  MOU     DX,03E8
-t

AX=0004 BX=0182 CX=0304 DX=03E8 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=002F  NU UP EI PL NZ AC PE NC
0B32:002F F7E2     MUL     DX
-t

AX=0FA0 BX=0182 CX=0304 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0031  NU UP EI PL NZ NA PE NC
0B32:0031 03D8     ADD     BX,AX
-t

AX=0FA0 BX=1122 CX=0304 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=0000
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0033  NU UP EI PL NZ NA PE NC
0B32:0033 8BFB     MOU     DI,BX
-t

AX=0FA0 BX=1122 CX=0304 DX=0000 SP=0400 BP=0000 SI=0000 DI=1122
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=0B32 IP=0035  NU UP EI PL NZ NA PE NC
0B32:0035 52       PUSH    DX

```

结果 di 值为 1122h

3) 编程与调试心得 (遇到的问题和解决的办法, 以及获得的收获)

利用 debug 的 r 指令更改寄存器中的内容。

实验三 分支程序设计

一) 实验目的

通过本实验, 熟练运算类指令对标志位状态的影响, 以及标志位状态的表示方法; 掌握无条件转移、条件转移指令的使用方法; 掌握分支程序设计和调试方法。

二) 实验内容

2. 利用跳转表技术实现根据用户输入的星期几的数字代号在屏幕上显示星期几的英文名称的功能。(提示: 1) 键盘输入的是数字的 ASCII 码, 需要转换成数字。2) 建立一张跳转表, 表中存放打印每个星期的程序段的入口地址。3) 考虑怎么使程序代码量最小。)

1) 源程序

```

.8086

.model small

.stack

.data

table dw routine_1

dw routine_2

```

```
dw routine_3

dw routine_4

dw routine_5

dw routine_6

dw routine_7

day1 db "monday!", 0Ah,0Dh,'$'

day2 db "tuesday!", 0Ah,0Dh,'$'

day3 db "wednesday!", 0Ah,0Dh,'$'

day4 db "thursday!", 0Ah,0Dh,'$'

day5 db "friday!", 0Ah,0Dh,'$'

day6 db "saturday!", 0Ah,0Dh,'$'

day7 db "sunday!", 0Ah,0Dh,'$'

.code

start:

mov ax,@data

mov ds,ax

mov ah,01h

int 21h

sub al,31h

mov ah,0h

mov cl,2

mul cl
```

```
mov si,ax

mov dl,0ah

mov ah,02h

int 21h

mov dl,0dh

int 21h

jmp table[si]

routine_1:

    mov dx,offset day1

    jmp exit

routine_2:

    mov dx,offset day2

    jmp exit

routine_3:

    mov dx,offset day3

    jmp exit

routine_4:

    mov dx,offset day4

    jmp exit

routine_5:

    mov dx,offset day5

    jmp exit
```

```
routine_6:

    mov dx,offset day6

    jmp exit

routine_7:

    mov dx,offset day7

    jmp exit

exit:

    mov ah,09h

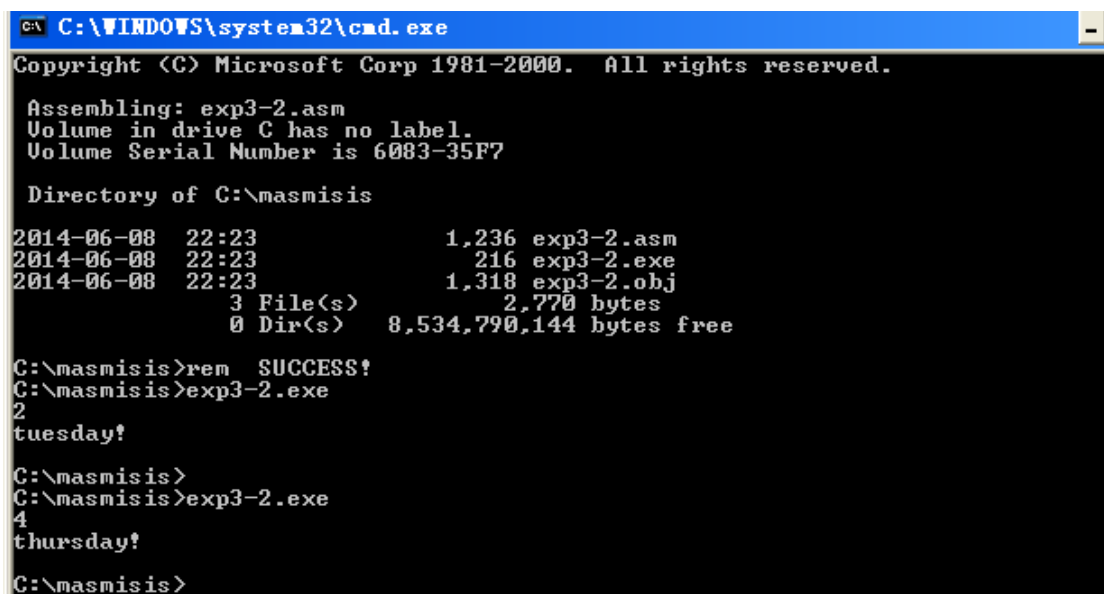
    int 21h

    mov ah,4ch

    int 21h

end start
```

2) 运行结果贴图



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Copyright (C) Microsoft Corp 1981-2000. All rights reserved.

Assembling: exp3-2.asm
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 6083-35F7

Directory of C:\masmisis

2014-06-08  22:23                1,236 exp3-2.asm
2014-06-08  22:23                 216 exp3-2.exe
2014-06-08  22:23                1,318 exp3-2.obj
               3 File(s)                2,770 bytes
               0 Dir(s)  8,534,790,144 bytes free

C:\masmisis>ren  SUCCESS!
C:\masmisis>exp3-2.exe
2
tuesday!

C:\masmisis>
C:\masmisis>exp3-2.exe
4
thursday!

C:\masmisis>
```

3) 编程与调试心得 (遇到的问题和解决的办法, 以及获得的收获)

3. 已知数据段有以下定义:

NUM WORD 3570

STRING BYTE 5 DUP(20H),'\$' ; 20H 为空格的 ASCII 码

请编写完整程序, 在屏幕上以十进制的形式将 NUM 这个数打印出来, 可以借助 STRING 这个字符串。(NUM 这个数可以定义为一个任意字型数)。

1) 源程序

```
.8086
```

```
.model small
```

```
.stack
```

```
.data
```

```
    num word 3570h
```

```
    string byte 5 dup(20h),'$'
```

```
.code
```

```
start:
```

```
    mov ax,@data
```

```
    mov ds,ax
```

```
    mov ax,num
```

```
    mov dx,0
```

```
    mov bx,offset string+4
```

```
    mov cl,10
```

```
    mov ch,0
```

```
lp: div cx
```

```
add dl,30h  
mov [bx],dl  
mov dl,0  
dec bx  
cmp ax,0  
jnz lp  
inc bx  
mov dx,bx  
mov ah,09h  
int 21h  
mov dl,0ah  
mov ah,02h  
int 21h  
mov dl,0dh  
int 21h  
mov ah,4ch  
int 21h  
end start
```

2) 运行结果贴图

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
DS=0B35 ES=0B22 SS=0B36 CS=00A7 IP=1161 NU UP DI PL ZR NA PE NC
00A7:1161 1E          PUSH    DS
-q

C:\masmisis>make16 exp3-3.asm
Microsoft (R) Macro Assembler Version 6.15.8803
Copyright (C) Microsoft Corp 1981-2000. All rights reserved.

Assembling: exp3-3.asm
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 6083-35F7

Directory of C:\masmisis

2014-06-09 09:02                492 exp3-3.asm
2014-06-09 09:02                110 exp3-3.exe
2014-06-09 09:02                632 exp3-3.obj
                3 File(s)          1,234 bytes
                0 Dir(s)      8,534,753,280 bytes free

C:\masmisis>rem SUCCESS!
C:\masmisis>exp3-3.exe
13680

C:\masmisis>
```

3) 编程与调试心得 (遇到的问题 and 解决的办法, 以及获得的收获)

实验四 循环程序设计

一) 实验目的

通过实验, 可以掌握循环结构的各种实现方法, 进一步了解循环结构中初始化部分、循环体部分、循环控制部分的功能以及他们彼此之间的关系。尤其是多重循环中外层循环和内层循环之间的关系。

二) 实验内容

2. 已知数据段有以下定义:

STRING BYTE 'It is palindrome',0DH,0AH,'\$'

LEN WORD ?

NUM BYTE 5 DUP(20H),'\$' ; 20H 为空格的 ASCII 码

请编写完整 16 位汇编程序, 统计以 '\$' 字符结束的字符串 STRING 的字符个数 (不算 '\$'), 将个数放入 LEN 中, 并在屏幕上以十进制的形式将 LEN 打印出来, 可以借助 NUM 这个字符串。

1) 源程序

.8086

.model small

.stack

.data

string byte 'It is palindrome',0dh,0ah,'\$'

len word ?

num byte 5 dup(20h),'\$'

.code

start:

mov ax,@data

mov ds,ax

mov di,offset string

mov bx,0

lp: inc bx

cmp byte ptr[di+bx],'\$'

jnz lp

mov len,bx

mov cl,10

mov ax,len

mov bx,offset num+5

lp1:div cl

mov dl,ah

mov ah,0

add dl,30h

dec bx

mov byte ptr[bx],dl

```

    cmp ax,0

    jnz lp1

    mov dx,offset num

    mov ah,09h

    int 21h

    mov dl,0dh

    mov ah,2

    int 21h

    mov dl,0ah

    int 21h

    mov ah,4ch

    int 21h

end start

```

2) 运行结果贴图

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\masmisis>rem SUCCESS?
C:\masmisis>exp4-2.exe
17

C:\masmisis>make16 exp4-2.asm
Microsoft (R) Macro Assembler Version 6.15.8803
Copyright (C) Microsoft Corp 1981-2000. All rights reserved.

Assembling: exp4-2.asm
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 6083-35F7

Directory of C:\masmisis
2014-06-09 16:05                631 exp4-2.asm
2014-06-09 16:05                143 exp4-2.exe
2014-06-09 16:05                768 exp4-2.obj
                3 File(s)          1,542 bytes
                0 Dir(s)  8,534,847,488 bytes free

C:\masmisis>rem SUCCESS?
C:\masmisis>exp4-2.exe
18

C:\masmisis>

```

3) 编程与调试心得 (遇到的问题和解决的办法, 以及获得的收获)

3. 所谓回文字符串是指一个字符串正读和倒读都是一样的, 例如字符串 'ABCDEFEDCBA' 就是一个回文字符串, 而字符串 'ABCFDDCAB' 就不是回文字符串。现在编写完整的 16 位汇编程序, 输入一个字符串, 判断该字符串是否为回文字符串, 并用 "It is a palindrome" 或 "It is NOT a palindrome" 作为输出。

1) 源程序

```
.8086

.model small

.stack

.data

    maxlen db 20

    actlen db ?

    string db 20 dup(20h),'$'

    True byte 'It is a palindrome',0ah,0dh,'$'

    False byte 'It is not a palindrome',0ah,0dh,'$'

.code

start:

    mov ax,@data

    mov ds,ax

    mov dx,offset maxlen

    mov ah,0ah

    int 21h
```

```
    mov dl,0ah
    mov ah,02h
    int 21h
    mov dl,0dh
    int 21h
    mov al,actlen
    mov ah,0
    mov bx,ax
    mov di,offset string
    mov dl,2
    div dl
    mov al,ah
    mov ah,0
    mov cx,di
    add cx,ax
    dec bx
lp: cmp cx,di
    jna test1
    mov al, [di]
    mov ah,[di+bx]
    cmp ah,al
    jnz test2
```

```
inc di

sub bx,2

jmp lp

test1:mov dx,offset True

jmp quit

test2:mov dx,offset False

jmp quit

quit:mov ah,09h

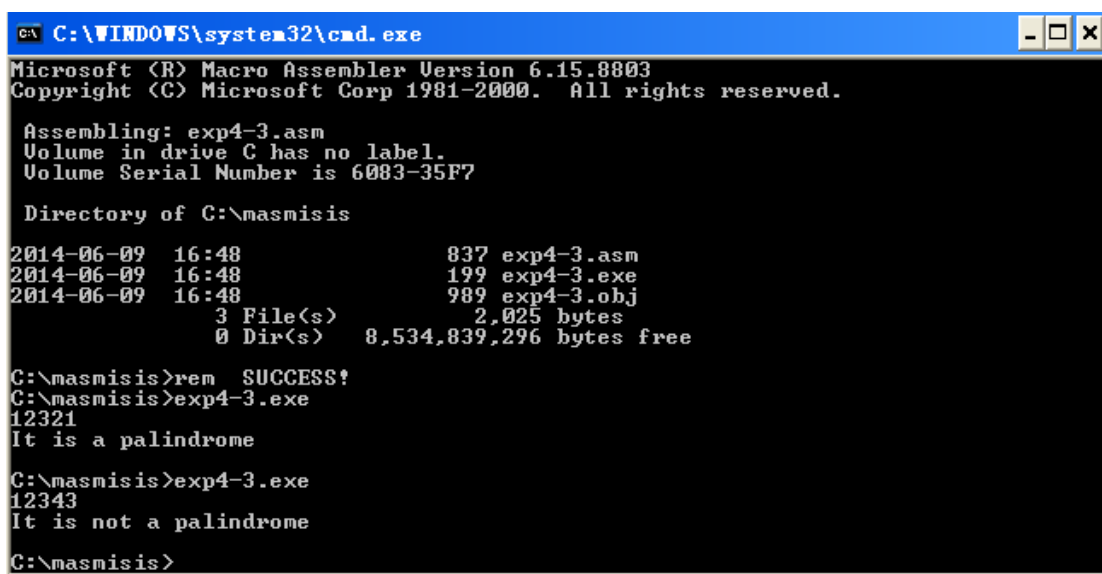
int 21h

mov ah,4ch

int 21h

end start
```

2) 运行结果贴图



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft (R) Macro Assembler Version 6.15.8803
Copyright (C) Microsoft Corp 1981-2000. All rights reserved.

Assembling: exp4-3.asm
Volume in drive C has no label.
Volume Serial Number is 6083-35F7

Directory of C:\masnisis
2014-06-09 16:48          837 exp4-3.asm
2014-06-09 16:48          199 exp4-3.exe
2014-06-09 16:48          989 exp4-3.obj
               3 File(s)      2,025 bytes
               0 Dir(s)  8,534,839,296 bytes free

C:\masnisis>rem SUCCESS!
C:\masnisis>exp4-3.exe
12321
It is a palindrome

C:\masnisis>exp4-3.exe
12343
It is not a palindrome

C:\masnisis>
```

3) 编程与调试心得 (遇到的问题和解决的办法, 以及获得的收获)

4. 请编写 16 位完整汇编程序, 在一个升序字节数组 BUFF 中查找数 N, 找到后将此数从数组中删除, 并使得 CF=0; 没找到返回 CF = 1。

1) 源程序

```
.8086

.model small

.stack

.data

    num db 7

    arr db 1,2,3,4,5,6,7,9,'$'

.code

start:

    mov ax,@data

    mov ds,ax

    mov al,num

    mov di,offset arr

    mov bx,0

lp: mov ah,[di+bx]

    cmp al,ah

    jz delete

    jb quit

    inc bx
```

```
    jmp lp

delete:

    mov al,[di+bx+1]

    mov [di+bx],al

    inc bx

    cmp al,'$'

    jz quit

    jmp delete

quit:

    mov ah,4ch

    int 21h

end start
```

2) 运行结果贴图

3) 编程与调试心得（遇到的问题 and 解决的办法，以及获得的收获）

实验五 子程序设计

一) 实验目的

通过本实验，掌握子程序的定义和调用方法。通过程序调试，进一步理解 CALL 指令和 RET 指令的功能，掌握子程序调用时参数传递的方法。

二) 实验内容

请编写完整 16 位汇编程序从键盘读取字符，如果是十进制的‘0’~‘9’则在屏幕上输出该数的 8 位二进制码，并将数字依次存放到 BUF 开头的数组中，如果读入的字符是‘Q’或者‘q’，则程序退出，其他情况在屏幕上打印“You must input 0~9, or ‘q’ or ‘Q’”。（如输入的

字符是‘9’，则输出“00001001”）。提示：输出一个数的2进制形式应该从最高位开始输出。要求打印一个数的2进制形式和输出回车换行分别定义成一个子程序可以将此段程序定义成一个过程。

1) 源程序

```
.8086

.model small

.stack

.data

    print db 'You must input 0~9,or "q" or "Q"',0ah,0dh,'$'

    result db 8 dup(30h),0ah,0dh,'$'

.code

start:

    mov ax,@data

    mov ds,ax

begin:

    mov dx,offset print

    mov ah,09

    int 21h

    mov ah,01h

    int 21h

    push ax

    mov dl,0ah

    mov ah,02h
```

```
int 21h

mov dl,0dh

int 21h

pop ax


cmp al,71h

jz exit

cmp al,51h

jz exit

cmp al,30h

jb begin

cmp al,39h

ja begin

sub al,30h


mov bx,offset result+8

lp: shr al,1

dec bx

jnc nocarry

mov ah,31h

mov [bx],ah

nocarry:
```

```
    cmp al,0

    jnz lp

    mov dx,offset result

    mov ah,09h

    int 21h

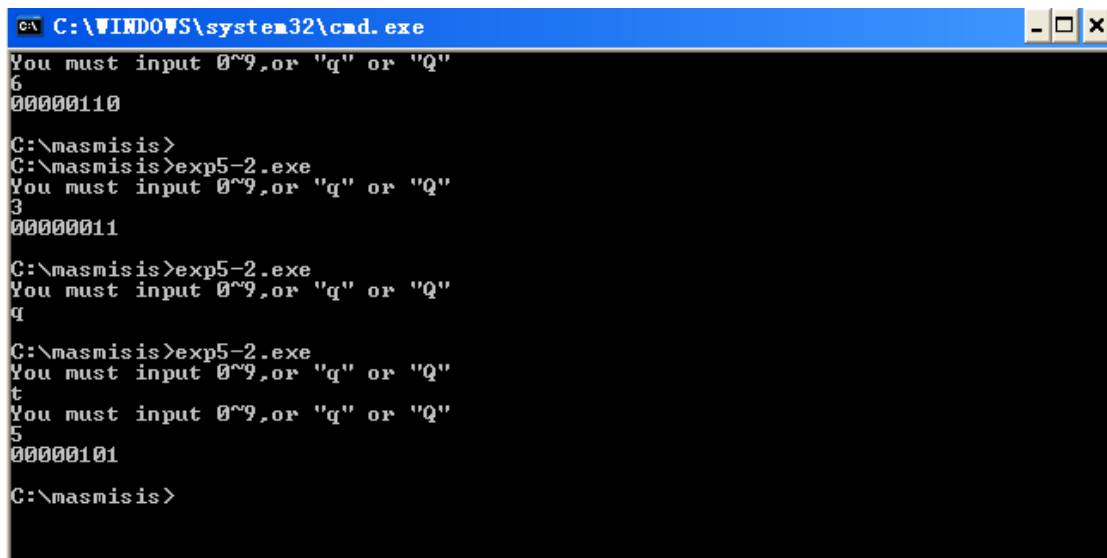
exit:

    mov ah,4ch

    int 21h

end start
```

2) 运行结果贴图



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
You must input 0~9, or "q" or "Q"
6
00000110
C:\masnisis>
C:\masnisis>exp5-2.exe
You must input 0~9, or "q" or "Q"
3
00000011
C:\masnisis>exp5-2.exe
You must input 0~9, or "q" or "Q"
q
C:\masnisis>exp5-2.exe
You must input 0~9, or "q" or "Q"
t
You must input 0~9, or "q" or "Q"
5
00000101
C:\masnisis>
```

3) 编程与调试心得（遇到的问题 and 解决的办法，以及获得的收获）