实验报告

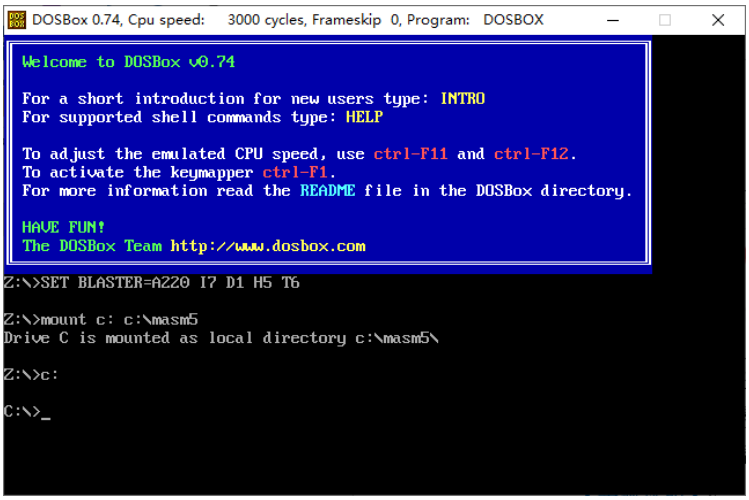
学 号 21311274 姓 名 林宇浩

【实验题目】**快速排序实验**

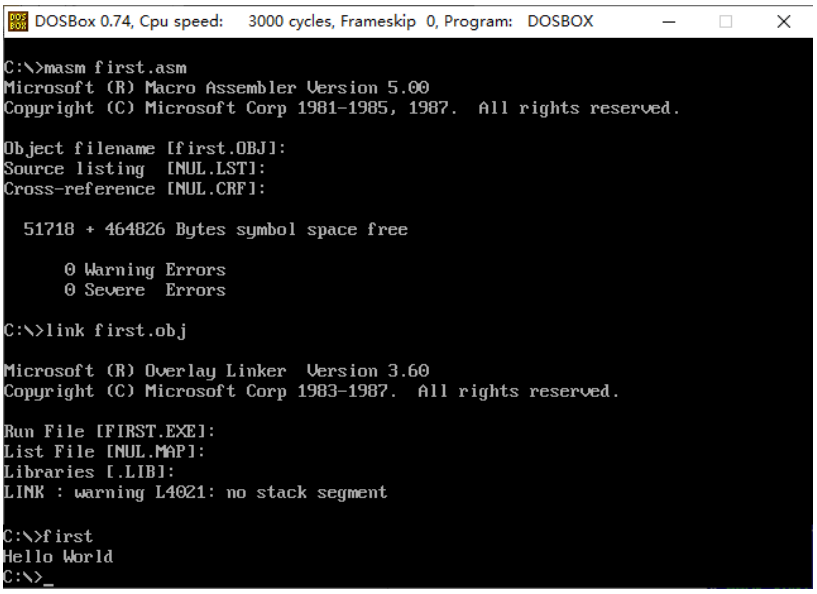
【实验目的】掌握 MASM 汇编语言编程的基本方法。

【实验说明】

- 安装 MASM5(只有在 32 位 DOS 下可以用)。因此需要安装 DOSDox。
- 运行 DOSDox 并把 MASM5 所在的目录映射为 C 盘：



- 对 C 盘下的汇编程序(first.asm)进行汇编、链接和执行：



命令后加上分号，不会要求输入；也可以用批处理 m.bat 执行：C:>m first

- 参考源码：

first.asm 显示一个字符串

second.asm 输入字符并显示它。

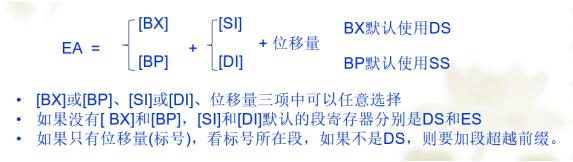
- ASCII 码： 0~9：30H,…,39H

A~F：41H, …, 46H

换行：0AH

回车：0DH

- 默认的段寄存器

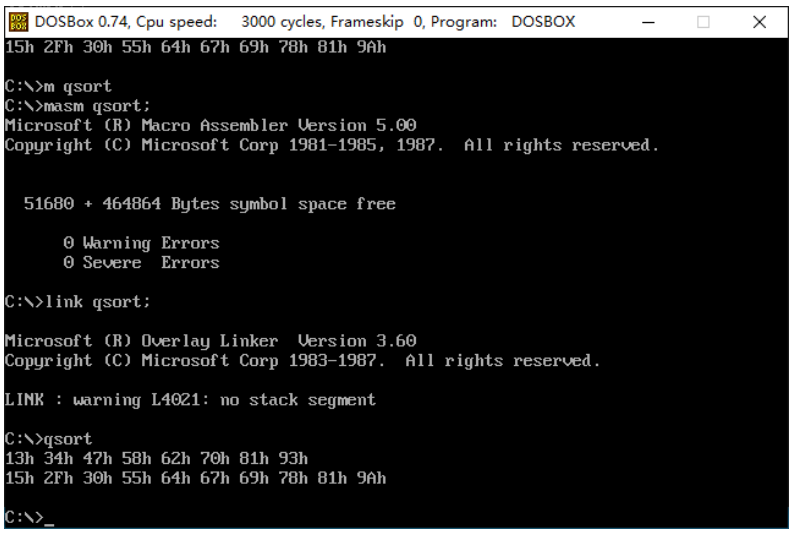


- 提供的源码仅供参考

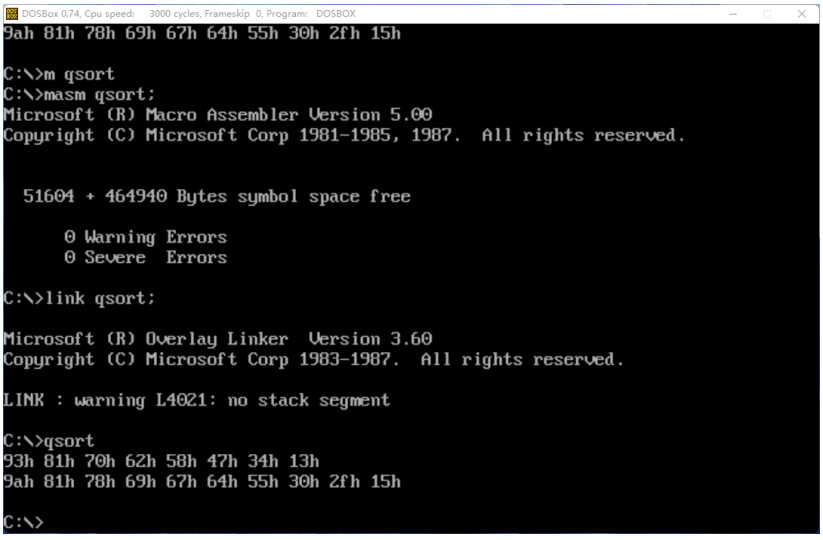
【实验内容】

1、 (qsort.asm)对数据进行快速排序（从大到小排，地址越小数据越大），最后把排序结果显示出来。

参考截屏：



运行截屏：（从大到小排，地址越小数据越大）



源码：

```
;qsort.asm

data segment
```

```
    cnt1 dw 8
    d1   db 47h, 58h, 34h, 62h, 13h, 81h, 93h,  70h              ; unsigned int
    cnt2 dw 10
    d2   db 67h, 30h, 64h, 69h, 2fh, 81h, 9ah,  78h, 55h, 15h    ; unsigned int
data ends

code segment
            assume cs:code, ds:data
    start:
            mov    ax,data
            mov    ds, ax
            mov    es, ax

            mov    si, offset d1
            mov    cx, [cnt1]
            mov    di, si
            add    di, cx
            dec    di
            call   qsort

            mov    si, offset d1
            mov    cx, [cnt1]
            call   disp8

            mov    si, offset d2
            mov    cx, [cnt2]
            mov    di, si
            add    di, cx
            dec    di
            call   qsort

            mov    si, offset d2
            mov    cx, [cnt2]
            call   disp8

            mov    ah,4ch              ; 功能：结束程序，返回 DOS 系统
            int    21h                 ; DOS 功能调用

    ; 用 16 进制显示从 si 开始的 cx 个字节
    ; si-base address，cx-count
disp8 proc near
            mov    bx,0
            mov    bp,cx

    next:
            cmp    bx,bp
```

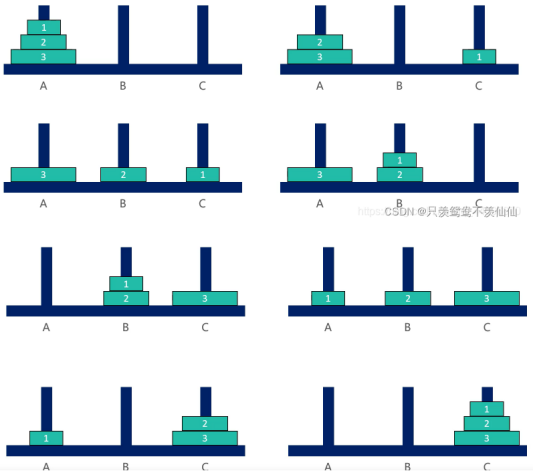
```
            jge     complete

            mov     al,[si+bx]
            mov     ch,al

            mov     cl,4
            shr     al,cl
            call    disp4               ;显示高 4 位

            mov     al,ch
            call    disp4               ;显示低 4 位

            mov     dl,104              ;显示 h
            mov     ah,02h
            int     21h
            mov     dl,32               ;显示空格
            mov     ah,02h
            int     21h

            inc     bx
            jmp     next

    complete:
            mov     dl,10
            mov     ah,02h
            int     21h

            ret
disp8 endp

    ;用 16 进制数显示 al 低 4 位
disp4 proc near
            mov     cl,4
            shl     al,cl
            shr     al,cl

            cmp     al,10
            jae     letter

            add     al,30h
            mov     dl,al
            mov     ah,02h
            int     21h
            jmp     success

    letter:
```

```
            add     al,57h
            mov     dl,al
            mov     ah,02h
            int     21h

    success:
            ret
disp4 endp

    ;si-第一个数的地址，di-最后一个数的地址，cx-总共排序多少个数
qsort proc near
            cmp     cx,1
            jle     noneed

            mov     al,[si]
            mov     dx,0
            mov     bp,0

    while:
            mov     bx,bp
            neg     bx
            add     bx,dx
            inc     bx
            cmp     bx,cx
            je      finish

    highfind:
            mov     bx,bp
            neg     bx
            add     bx,dx
            inc     bx
            cmp     bx,cx
            je      lowfind

            mov     bx,bp
            mov     ah,[bx+di]
            cmp     ah,al
            ja      highmove
            dec     bp
            jmp     highfind
    highmove:
            mov     bx,bp
            mov     ah,[bx+di]
            mov     bx,dx
            mov     [bx+si],ah
```

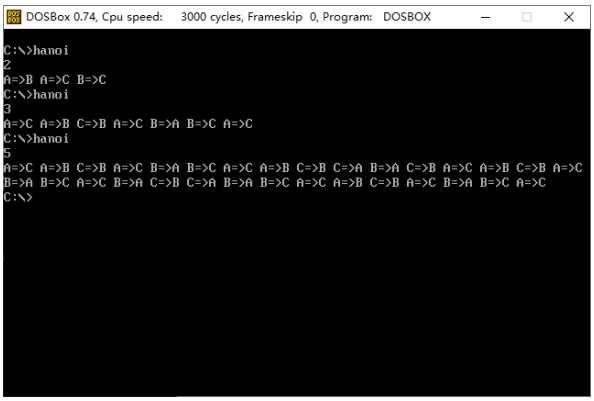
```
lowfind:
        mov     bx,bp
        neg     bx
        add     bx,dx
        inc     bx
        cmp     bx,cx
        je      findout

        mov     bx,dx
        mov     ah,[si+bx]
        cmp     ah,al
        jb      lowmove
        inc     dx
        jmp     lowfind
lowmove:
        mov     bx,dx
        mov     ah,[si+bx]
        mov     bx,bp
        mov     [di+bx],ah
findout:
        jmp     while

finish:
        mov     bx,dx
        mov     [si+bx],al

        push    di
        push    cx
        push    dx
        push    si

        add     di,bp
        dec     di
        mov     cx,di
        sub     cx,si
        inc     cx
        call    qsort

        pop     si
        pop     dx
        pop     cx
        pop     di

        add     si,dx
        inc     si
        mov     cx,di
```

```
            sub     cx,si
            inc     cx
            call    qsort

    noneed:
            ret
qsort endp

code ends

        end start
```

2、 (hanoi.asm)用递归的方法实现汉诺塔：把所有盘从 A 柱移到 C 柱，小盘必须在大盘之上，可以利用 B 柱。



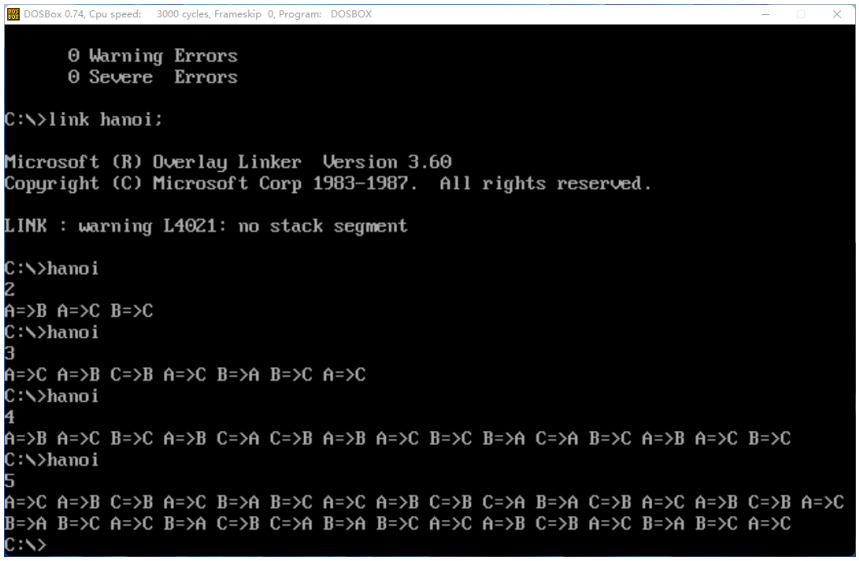
参考截屏：



运行截屏：

中山大學 SUN YAT-SEN UNIVERSITY

实验报告



源码：

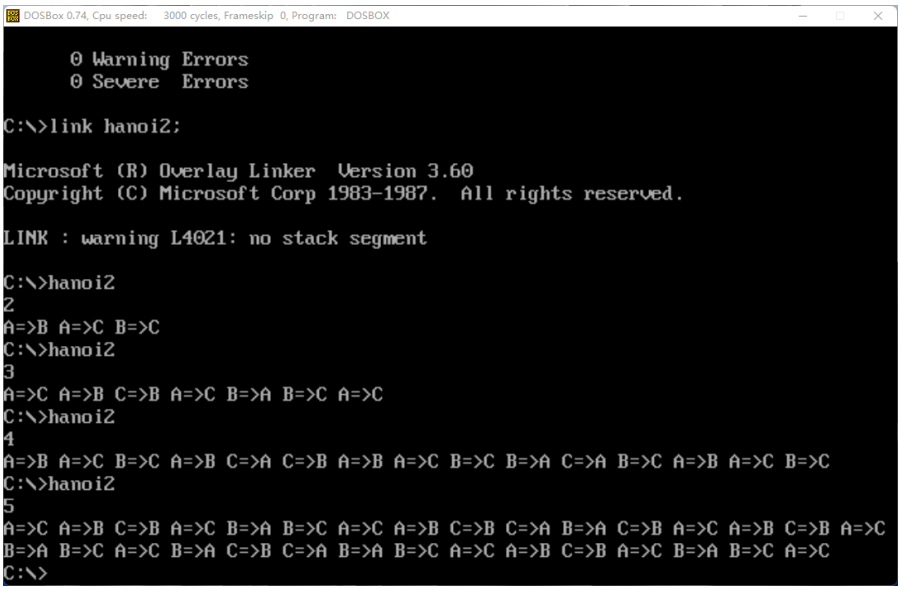
```
;hanoi.asm

code segment
            assume cs:code

      start:
            mov    ah, 1
            int    21h
            and    al, 0fh
            mov    ah,0
            mov    cx, ax

            mov    dl,0ah          ;回车
            mov    ah,02
            int    21h

            mov    ax, 'A'         ;source
            mov    dx, 'C'         ;destination
            mov    bx, 'B'         ;middle
      ;      mov cx, 3
            call   hanoi

            mov    ah,4ch          ; 功能：结束程序，返回 DOS 系统
            int    21h             ; DOS 功能调用

      ; 显示：ax => dx（单盘）
move proc near
            push   ax
            push   dx
```

```
                mov     dh,dl
                mov     dl,al           ;显示 ax
                mov     ah,02h
                int     21h

                mov     dl,'='          ;显示=
                mov     ah,02h
                int     21h
                mov     dl,'>'          ;显示>
                mov     ah,02h
                int     21h

                mov     dl,dh           ;显示 dx
                mov     ah,02h
                int     21h

                mov     dl,' '          ;显示空格
                mov     ah,02h
                int     21h

                pop     dx
                pop     ax
                ret
move endp

        ; ax =>dx, middle-bx, cx-count of layers
hanoi proc near
                push    ax
                push    bx
                push    cx
                push    dx

                cmp     cx,1
                ja      digui
                call    move
                jmp     finish

        digui:
                mov     bp,dx
                mov     dx,bx
                mov     bx,bp
                dec     cx
                call    hanoi

                mov     bp,dx
                mov     dx,bx
```

```
                mov     bx,bp
                call    move

                mov     bp,ax
                mov     ax,bx
                mov     bx,bp
                call    hanoi

        finish:
                pop     dx
                pop     cx
                pop     bx
                pop     ax

                ret
hanoi endp

code ends
        end start
```

3、 (hanoi2.asm)用非递归的方法实现汉诺塔。参考：通过参数进栈出栈实现；不用参考递归的做法，完全重新考虑；注意进出栈次序；每批参数中有分类参数。

运行截屏：



源码：

```
;hanoi.asm

code segment
```

```
        assume cs:code

    start:
        mov    ah, 1          ;输入值
        int    21h
        and    al, 0fh        ;去掉高 4 位
        mov    ah,0
        mov    cx, ax         ;cx 为盘数

        mov    dl,0ah         ;回车
        mov    ah,02
        int    21h

        mov    ax, 'A'        ;source
        mov    dx, 'C'        ;destination
        mov    bx, 'B'        ;middle
    ; mov    cx, 3
        call   hanoi

        mov    ah,4ch         ; 功能：结束程序，返回 DOS 系统
        int    21h            ; DOS 功能调用

    ; 显示：ax => dx（单盘）
move proc near
        push   ax
        push   dx

        mov    dh,dl
        mov    dl,al          ;显示 ax
        mov    ah,02h
        int    21h

        mov    dl,'='         ;显示=
        mov    ah,02h
        int    21h
        mov    dl,'>'         ;显示>
        mov    ah,02h
        int    21h

        mov    dl,dh          ;显示 dx
        mov    ah,02h
        int    21h

        mov    dl,' '         ;显示空格
        mov    ah,02h
        int    21h
```

```
                pop     dx
                pop     ax
                ret
move endp

        ; ax =>dx, middle-bx, cx-count of layers
hanoi proc near
                mov     si,0

                push    ax
                push    bx
                push    cx
                push    dx
                inc     si

        while:
                cmp     si,0
                je      finish

                pop     dx
                pop     cx
                pop     bx
                pop     ax
                dec     si

                cmp     cx,1
                ja      divide
                call    move
                jmp     while

        divide:
                mov     bp,ax
                mov     ax,bx
                mov     bx,bp
                dec     cx
                push    ax
                push    bx
                push    cx
                push    dx
                inc     si

                mov     bp,ax
                mov     ax,bx
                mov     bx,bp
                mov     bp,1
```

```
                push    ax
                push    bx
                push    bp
                push    dx
                inc     si

                mov     bp,dx
                mov     dx,bx
                mov     bx,bp
                push    ax
                push    bx
                push    cx
                push    dx
                inc     si

                jmp     while

        finish:
                ret
hanoi endp

code ends
      end start
```

【完成情况】

是否完成以下步骤？（√完成 ×未完成）

1［√］ 2［√］ 3［√］

【实验体会】

写出实验过程中遇到的问题，解决方法和自己的思考;并简述实验体会（如果有的话）。

指令格式虽然中有写 bp+si+disp 和 bp+di+disp 两种有效地址，但是实际使用 bp 寄存器为一些指令寻址会发生错误，网络上查到的一些资料里也只使用 bx 寄存器寻址，所以用 bx 配合 si 或 di 寻址更妥当。函数调用的时候会使用栈存储返回地址，所以在函数调用过程中判断栈空不能使用判断 sp 指针是否为 0 的方法。即使是在不同函数中，跳转指令跳转地址的标注名字也不能一样。

【交实验报告】

每位同学单独完成本实验内容并填写实验报告。

交作业地点：http://172.18.187.251/netdisk/default.aspx?vm=21org

编程实验/快速排序和汉诺塔

截止日期：2023 年 1 月 13 日 23:00

上传文件：学号_姓名_快速排序和汉诺塔.doc