

《计算机原理实验报告》

实验三：运算类程序设计编程训练（二）&计算学生平均成绩实验

一、实验目的

1. 熟练掌握运算类指令及其对各状态标志位的影响。
2. 掌握运算类程序的设计及调试方法。
3. 熟悉 BCD 码的基本知识，掌握 BCD 码调整指令的使用方法。
4. 掌握十进制的运算、设计显示程序运行结果的格式。

二、实验要求

1. 键盘输入 30 个学生的成绩，求 30 个学生的成绩平均值，以 BCD 码将结果显示在屏幕上。
2. 画出程序流程图，给出程序清单，并加以适量的注释。

三、编程算法与说明

本程序的功能是将键盘输入的 30 个成绩存到内存中，计算和值及平均值并把平均值转换成 BCD 码，利用 DOS 的 2 号功能调用将字符显示在屏幕上。程序用到了子程序结构，共有四个子程序，分别为累加和子程序 `accum`，求平均值子程序 `average`，二进制/BCD 转换子程序 `conver`，显示子程序 `display`。

子程序功能描述：

累加和子程序 `accum`：将数据串 `buf` 中的数据通过循环结构累加，将结果存入 `data1` 中。

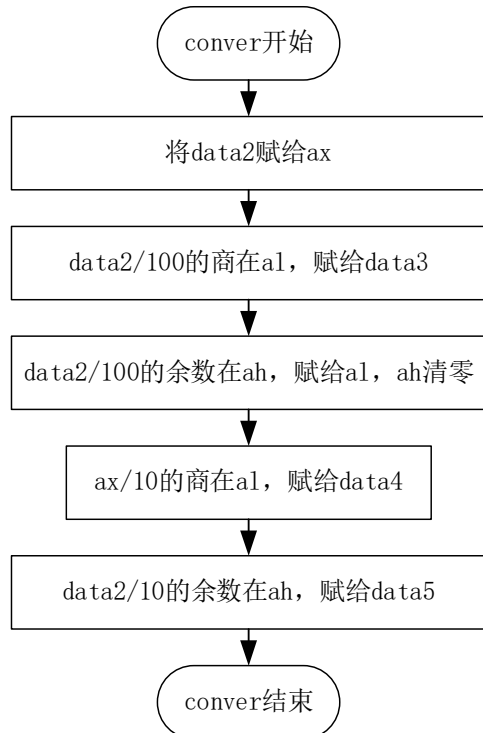
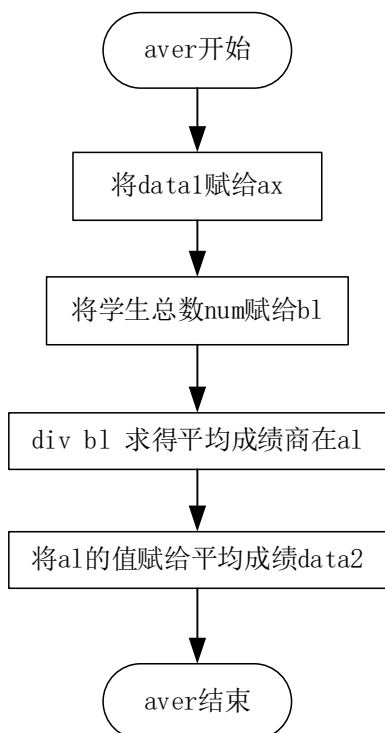
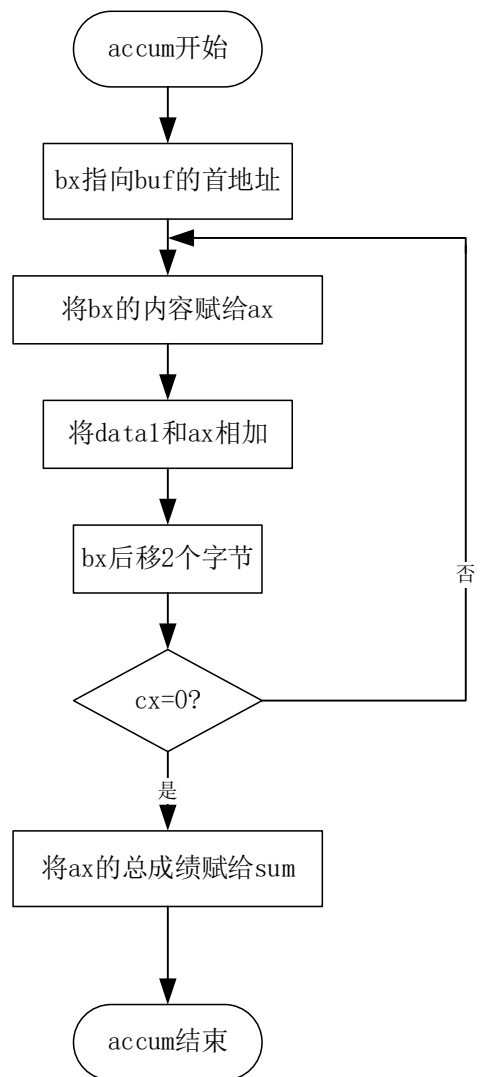
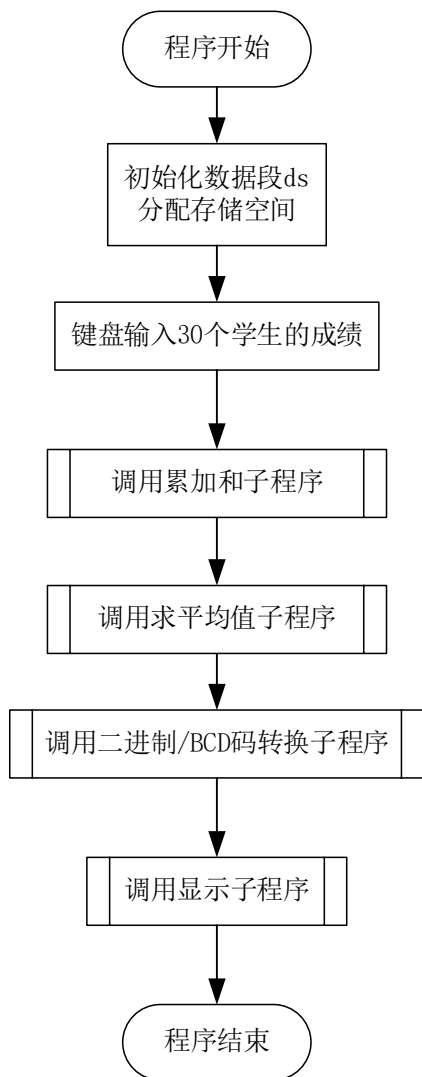
求平均值子程序 `average`：将 `data1` 中的累加和通过 `div` 指令转换为平均值，将结果存入 `data2` 中。

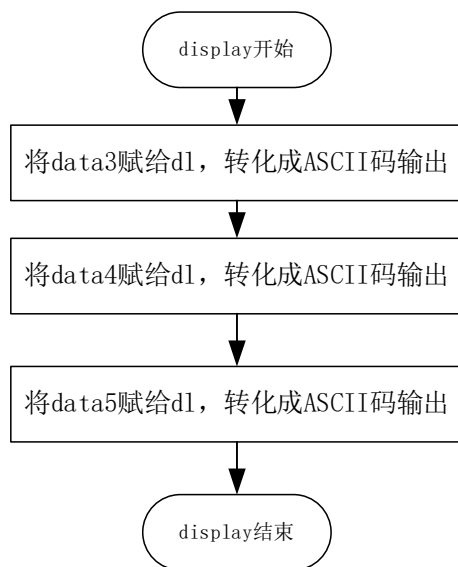
二进制/BCD 码转换子程序 `conver`：将 `data2` 中的平均值转换为 BCD 码，其中：百位存于 `data3` 单元，十位存于 `data4` 单元，个位存于 `data5` 单元。

显示子程序 `display`：将 `data3-5` 中的 BCD 码的百位、十位和个位利用 `int21` 的 2 号功能显示在屏幕上。

四、程序流程图

见下页





五、程序清单

data segment page

buf dw

80,100,100,80,75,66,58,100,69,95,80,100,100,80,75,66,58,100,69,95,80,100,100,80,75,66,58,100,69,95

count equ (\$-buf)/2

num equ 30

buffer db 50

db ?

db 50 dup(?)

buf1 db 50 dup(0)

data1 dw 0;sum

data2 db 0

data3 db 0

data4 db 0

data5 db 0

buf1 db 'my name is Changhaiying 201795114',0dh,0ah,'\$'

buf2 db 0dh,0ah,'\$'

buf3 db 'The average score is :','\$'

buf4 db 'The scores are
80,100,100,80,75,66,58,100,69,95,80,100,100,80,75,66,58,100,69,95,80,100,100,80,75,66,58,
100,69,95',0ah,0dh,'\$'

buf5 db 0ah,0dh,'\$'

str1 db 'please input nums ',0ah,0dh,'\$'

data ends

ssg segment stack page

dw 100 dup(?)

ssg ends

```

code    segment page
        assume cs:code,ds:data,ss:ssg
main    proc    far
start:
mov     ax,data
mov     ds,ax

lea dx,buf1
mov     ah,09h
int     21h

lea dx,buf4
mov     ah,09h
int     21h

lea dx,buffer
mov     ah,0ah
int     21h
call convert
mov     cl,al
and     ch,00h
mov     total,cx
lea     di,buf1
call     chgln

lea dx,str1
mov     ah,09h
int     21h

circle:
        lea dx,buffer
        mov     ah,0ah
        int     21h
        call convert
        mov     [di],al
        inc     di
        call     chgln
        loop    circle

call accum
call average
call conver

```

```

lea dx,buf3
mov     ah,09h
int     21h

call display

mov     ax,4c00h
int     21h
main    endp

;求和
accum   proc
mov     cx,num
lea     bx,buf

lea     si,data1
mov     ax,0

loop1:
        add     ax,[bx]
        add     bx,2
        loop    loop1

mov     [si],ax
ret
accum   endp

;求平均
average proc
mov     ax,data1

mov     bl,num
div     bl ;div 不能是立即数

mov     data2,al

ret

```

```

average endp

;将 data2 转化成 data3 4 5 三位 bcd
conver proc
lea si,data2
mov ax,[si]

mov bl,100
div bl

lea bx,data3
mov [bx],al ;百位数给 data3

mov al,ah;余数存入 ax
xor ah,ah

mov bl,10
div bl

lea bx,data4
mov [bx],al ;十位数给 data4

lea bx,data5
mov [bx],ah

xor ax,ax

ret
conver endp

;显示 BCD 码
display proc
mov dl,data3
add dl,30h

mov ah,02h
int 21h

mov dl,data4
add dl,30h
mov ah,02h
int 21h

mov dl,data5

```

```

add dl,30h

mov ah,02h
int 21h

ret
display endp

chgl proc
lea dx,str5
mov ah,09h
int 21h
ret
chgl endp

convert proc
mov si,dx
inc si
mov bl,[si]
and bh,00h
inc si

mov al,0
cmp byte ptr [si], '-'
jnz circle0
mov dx,0ffffh
inc si
dec bx

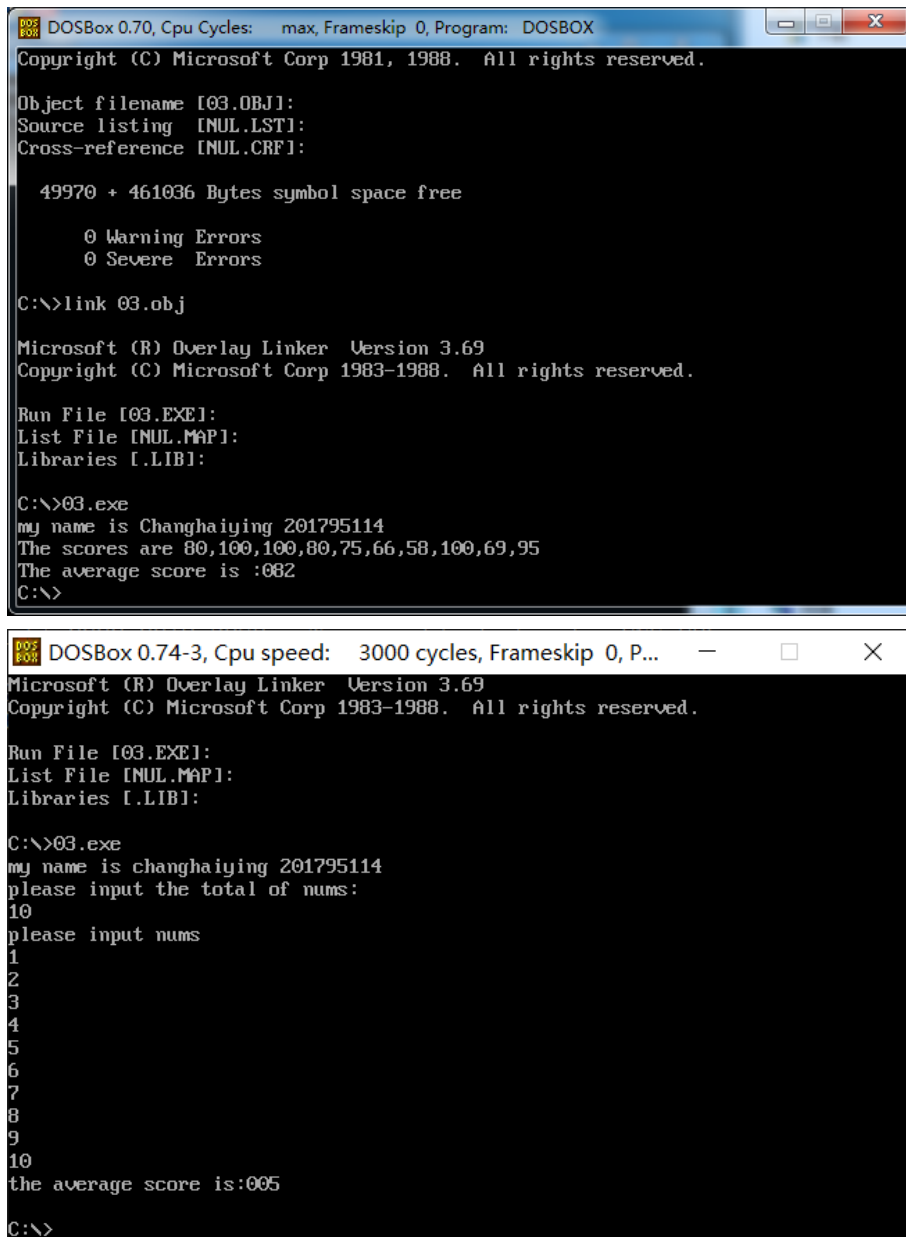
circle0:mul ten
sub byte ptr [si],30h
add al,[si]
inc si
dec bx
jnz circle0

cmp dx,0ffffh
jnz back
neg al
back: ret
convert endp

code ends
end start

```

六、实验结果与分析



```
DOSBox 0.70, Cpu Cycles: max, Frameskip 0, Program: DOSBOX
Copyright (C) Microsoft Corp 1981, 1988. All rights reserved.
Object filename [03.OBJ]:
Source listing [NUL.LST]:
Cross-reference [NUL.CRF]:

49970 + 461036 Bytes symbol space free

0 Warning Errors
0 Severe Errors

C:\>link 03.obj

Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.69
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [03.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>03.exe
my name is Changhaiking 201795114
The scores are 80,100,100,80,75,66,58,100,69,95
The average score is :082
C:\>
```

```
DOSBox 0.74-3, Cpu speed: 3000 cycles, Frameskip 0, P...
Microsoft (R) Overlay Linker Version 3.69
Copyright (C) Microsoft Corp 1983-1988. All rights reserved.

Run File [03.EXE]:
List File [NUL.MAP]:
Libraries [.LIB]:

C:\>03.exe
my name is changhaiking 201795114
please input the total of nums:
10
please input nums
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
the average score is:005
C:\>
```

七、实验体会与建议

这一次实验主要是练习子程序的写法，使用子程序会让 main 中的结构变得更加简洁。通过这几次实验的练习与调试，我已经可以初步掌握汇编语言的写法以及调试过程的步骤，程序编写的速度也有所加快。在调试的过程中可以清楚地看到自己之前有些关于寄存器使用的问题，通过调试可以更加明白自己的程序，提高汇编语言的水平。

班 级： _____

学生签字： _____