МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №3
по дисциплине «Организация ЭВМ и систем»
Тема: Представление и обработка целых чисел. Организация ветвящихся процессов

Студент гр. 0383 _____ Сабанов П.А.

Преподаватель _____ Ефремов М.А.

Санкт-Петербург
2021

Цель работы.

Написать программу, реализующую ветвление в зависимости от условий и работу с числами.

Текст задания.

Разработать на языке Ассемблера программу, которая по заданным целочисленным значениям параметров a, b, i, k вычисляет:

a) значения функций i1 = f1(a,b,i) и i2 = f2(a,b,i);

b) значения результирующей функции res = f3(i1,i2,k), где вид функций f1 и f2 определяется из табл. 2, а функции f3 - из табл.3 по цифрам шифра индивидуального задания (n1,n2,n3), приведенным в табл.4.

Значения a, b, i, k являются исходными данными, которые должны выбираться студентом самостоятельно и задаваться в процессе исполнения программы в режиме отладки. При этом следует рассмотреть всевозможные комбинации параметров a, b и k, позволяющие проверить различные маршруты выполнения программы, а также различные знаки параметров a и b.

Ход работы.

Были написаны необходимые функции f1, f2 и f3. Помимо них были реализованы функции abs и max. abs вычисляет абсолютное значение ax и кладёт его в ax, max вычисляет максимальное значение из ax и dx и кладёт его в ax.

Пусть a = 1, b = 2, c = 3, k = 4.

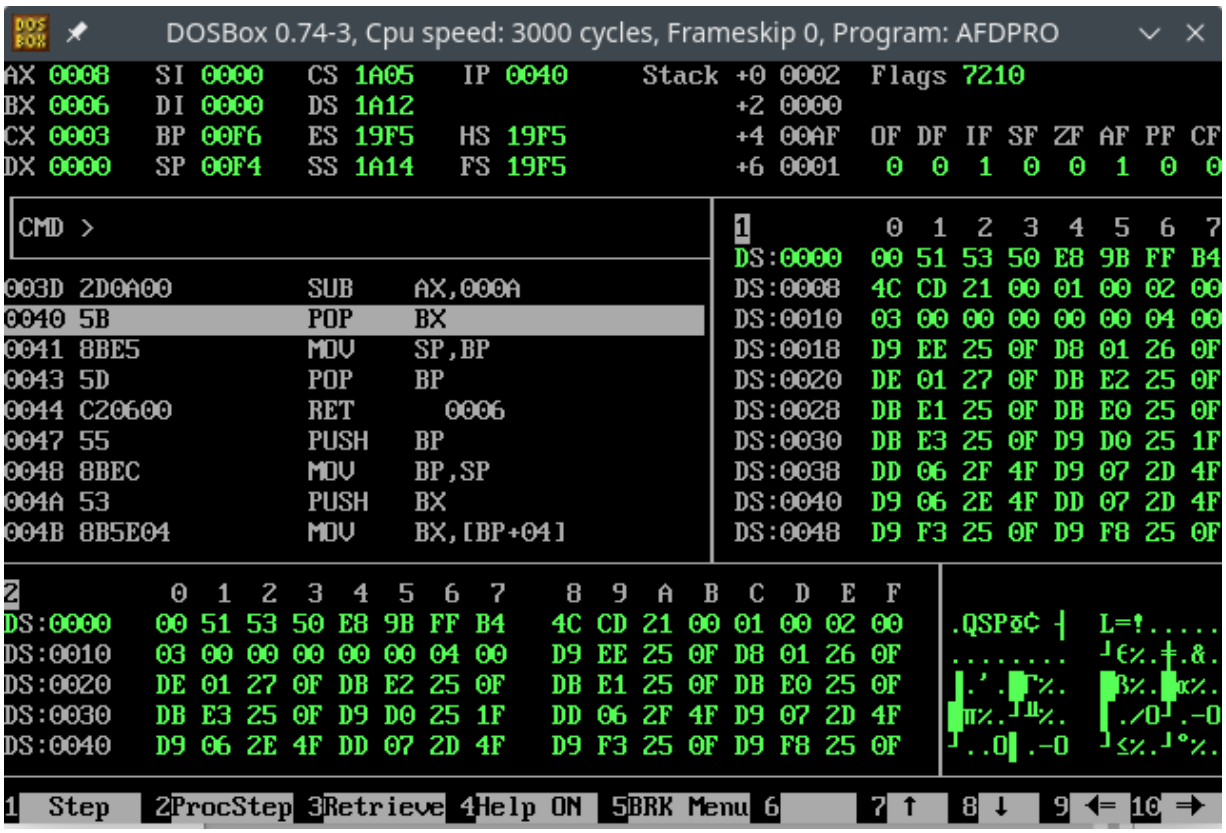
Произведём вычисления:

1) a < b => f1 = 6*i - 10 = 8;

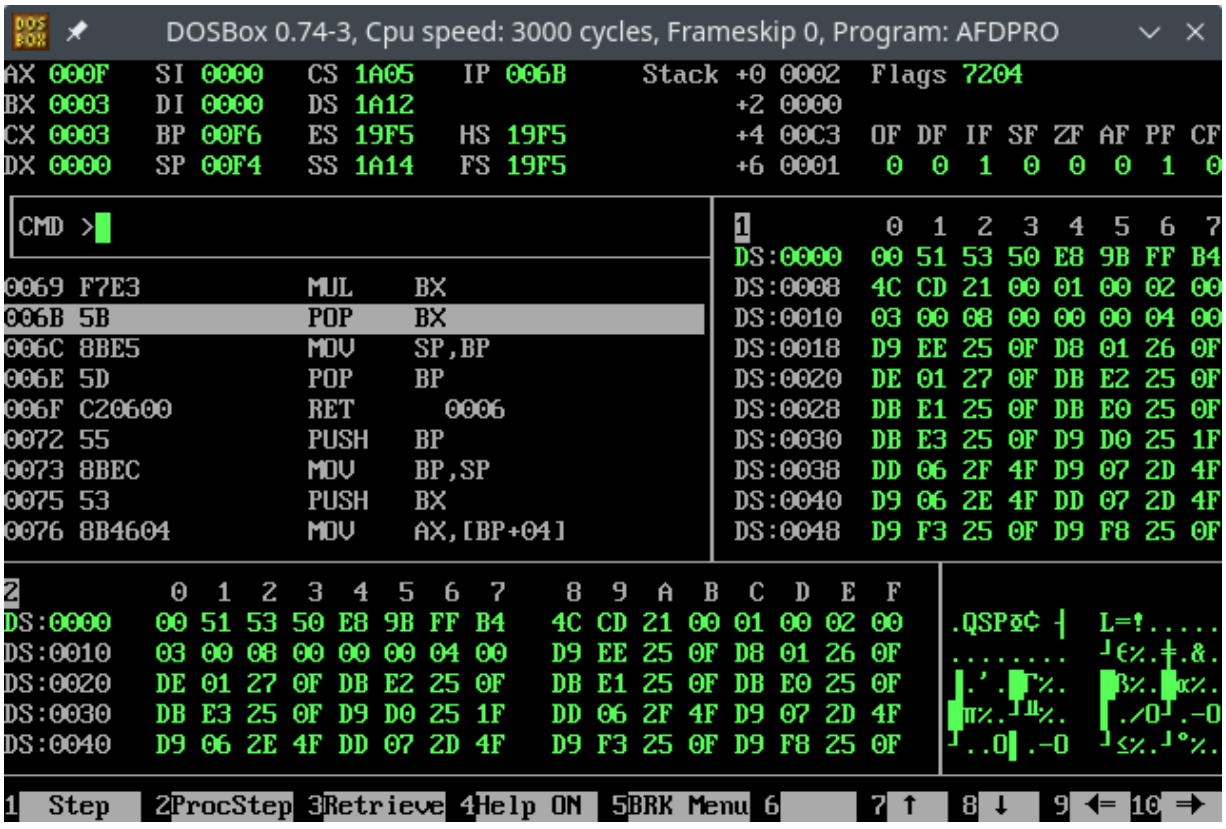
2) a < b => f2 = 3*(i + 2) = 15;

3) k > 0 => f3 = max(6, |8|) = 8.

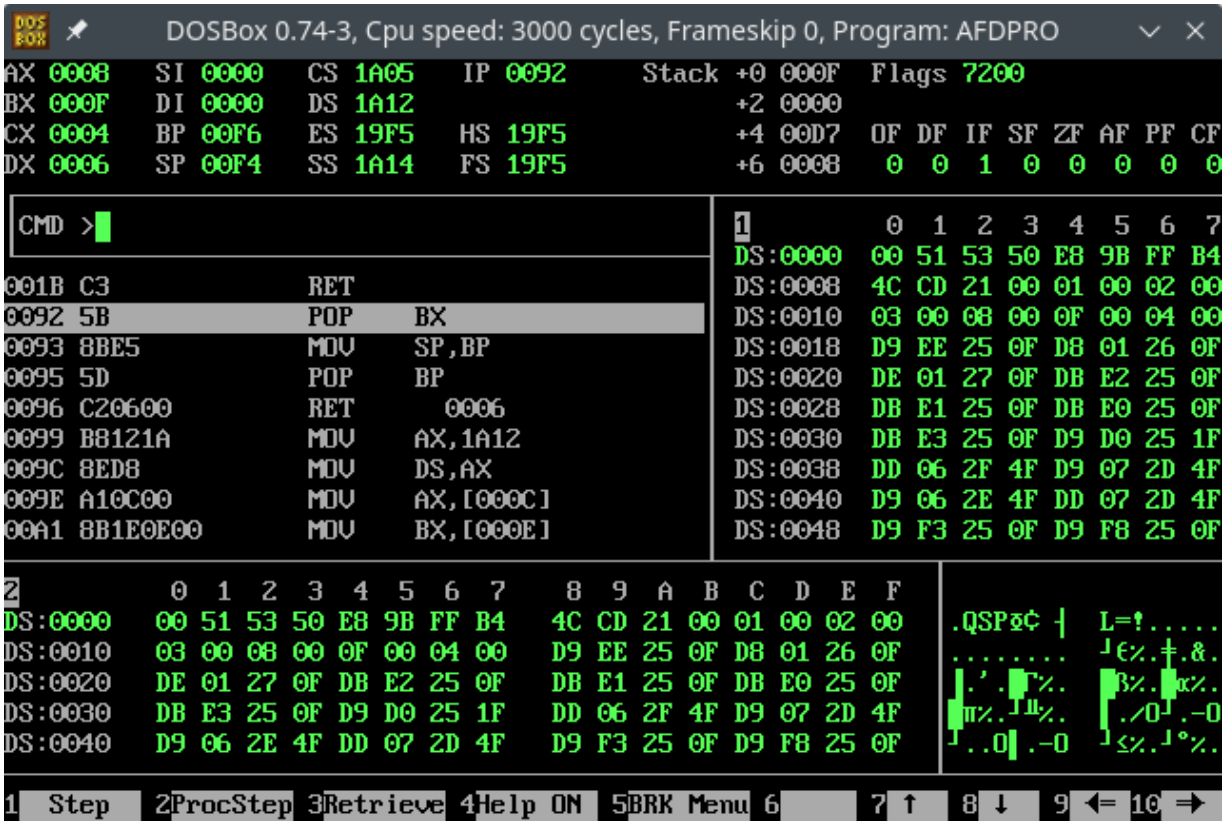
Запустим программу с помощью отладчика afdpro:



Как видно, после работы первой функции в регистре ax находится значение 8.



После работы второй функции в регистре ax находится значение 15.



После работы третьей функции в переменной ax находится значение 8.

Выводы.

Была написана программа, реализующая ветвление в зависимости от условий и работу с числами.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исходный код программы

```
DOSSEG
.MODEL SMALL
.STACK 100h

.DATA

a   DW    1
b   DW    2
i   DW    3
i1  DW    0
i2  DW    0
k   DW    4

.CODE

abs PROC NEAR
@abs:
   neg ax
   js @abs
   ret
abs ENDP

max PROC NEAR

   cmp ax, dx
   jnl max_exit

   mov ax, dx

max_exit:
   ret
max ENDP

Main PROC FAR
   mov ax, @data
   mov ds, ax

;f1(int a, int b, int i) {
;    if (a > b)
;        return -(4*i + 3);
;    return 6*i - 10;
;}
```

```
;return in ax

    mov ax, i
    mov bx, a
    mov cx, b
    cmp bx, cx
    jng f1_2

    mov bx, 4
    mul bx
    add ax, 3
    neg ax
    jmp f1_exit

f1_2:
    mov bx, 6
    mul bx
    sub ax, 10

f1_exit:
    mov i1, ax

;f2(int a, int b, int i) {
;    int c = 3*(i+2);
;    if (a > b)
;        return -2*c;
;    return c;
;}
;return in ax

    mov ax, i
    add ax, 2
    mov bx, 3
    mul bx

    mov bx, a
    mov cx, b
    cmp bx, cx
    jg f2_exit

    mov bx, -2
    imul bx

f2_exit:
    mov i2, ax
```

```
;f3(int i1, int i2, int k) {
;    if (k < 0)
;        return |i1| + |i2|;
;    return max(|i1|, 6);
;}
;return in ax

    mov ax, i1
    call abs

    cmp word ptr k, 0
    jnl f3_2

    mov bx, ax
    mov ax, i2
    call abs
    add ax, bx
    jmp f3_exit

f3_2:
    mov bx, 6
    cmp ax, bx
    jnl f3_exit

    ; |i1| < 6
    mov ax, bx

f3_exit:

    ; f3(i1,i2,k) in ax

    mov ah, 4ch
    int 21h
Main ENDP
END Main
```

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Листинг компиляции программы

```
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10             11/24/21 20:48:1
                                                        Page     1-1


                                DOSSEG
                                .MODEL SMALL
                                .STACK 100h

                                .DATA

0000  0001                      a   DW    1
0002  0002                      b   DW    2
0004  0003                      i   DW    3
0006  0000                      i1  DW    0
0008  0000                      i2  DW    0
000A  0004                      k   DW    4

                                .CODE

0000                            abs PROC NEAR
0000                            @abs:
0000  F7 D8                       neg ax
0002  78 FC                       js @abs
0004  C3                  ret
0005                            abs ENDP

0005                            max PROC NEAR

0005  3B C2                       cmp ax, dx
0007  7D 02                       jnl max_exit

0009  8B C2                       mov ax, dx

000B                            max_exit:
000B  C3                          ret
000C                            max ENDP

000C                            Main PROC FAR
000C  B8 ---- R           mov ax, @data
```

```
000F  8E D8                       mov ds, ax

                                  ;f1(int a, int b, int i) {
                                  ;    if (a > b)
                                  ;        return -(4*i + 3);
                                  ;    return 6*i - 10;
                                  ;}
                                  ;return in ax

0011  A1 0004 R             mov ax, i
0014  8B 1E 0000 R                mov bx, a
0018  8B 0E 0002 R                mov cx, b
001C  3B D9                       cmp bx, cx
001E  7E 0D                       jng f1_2

0020  BB 0004                     mov bx, 4
0023  F7 E3                       mul bx
0025  05 0003                     add ax, 3
0028  F7 D8                       neg ax
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          11/24/21 20:48:1
                                  Page     1-2


002A  EB 09 90                    jmp f1_exit

002D                              f1_2:
002D  BB 0006                     mov bx, 6
0030  F7 E3                       mul bx
0032  2D 000A                     sub ax, 10

0035                              f1_exit:
0035  A3 0006 R             mov i1, ax

                                  ;f2(int a, int b, int i) {
                                  ;    int c = 3*(i+2);
                                  ;    if (a > b)
                                  ;        return -2*c;
                                  ;    return c;
                                  ;}
                                  ;return in ax

0038  A1 0004 R             mov ax, i
003B  05 0002                     add ax, 2
003E  BB 0003                     mov bx, 3
```

```
0041  F7 E3                         mul bx

0043  8B 1E 0000 R                   mov bx, a
0047  8B 0E 0002 R                   mov cx, b
004B  3B D9                         cmp bx, cx
004D  7F 05                         jg f2_exit

004F  BB FFFE                       mov bx, -2
0052  F7 EB                         imul bx

0054                                f2_exit:
0054  A3 0008 R               mov i2, ax

                                    ;f3(int i1, int i2, int k) {
                                    ;    if (k < 0)
                                    ;        return |i1| + |i2|;
                                    ;    return max(|i1|, 6);
                                    ;}
                                    ;return in ax

0057  A1 0006 R               mov ax, i1
005A  E8 0000 R               call abs

005D  83 3E 000A R 00               cmp word ptr k, 0
0062  7D 0D                         jnl f3_2

0064  8B D8                         mov bx, ax
0066  A1 0008 R               mov ax, i2
0069  E8 0000 R               call abs
006C  03 C3                         add ax, bx
006E  EB 0A 90                      jmp f3_exit

0071                                f3_2:
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          11/24/21 20:48:1
                                    Page     1-3

0071  BB 0006                       mov bx, 6
0074  3B C3                         cmp ax, bx
0076  7D 02                         jnl f3_exit

                                    ; |i1| < 6
0078  8B C3                         mov ax, bx
```

```
007A                                f3_exit:

                                    ; f3(i1,i2,k) in ax

007A  B4 4C                         mov ah, 4ch
007C  CD 21                         int 21h
007E                                Main ENDP
                                    END Main
#Microsoft (R) Macro Assembler Version 5.10          11/24/21 20:48:1
                                    Symbols-1


Segments and Groups:

          N a m e          Length   Align   Combine Class

DGROUP . . . . . .  GROUP
 _DATA . . . . . .  000C   WORD    PUBLIC  'DATA'
 STACK . . . . . .  0100   PARA    STACK   'STACK'
_TEXT . . . . . .  007E   WORD    PUBLIC  'CODE'

Symbols:

          N a m e          Type     Value   Attr

A . . . . . .  L WORD 0000   _DATA
ABS . . . . . .  N PROC 0000   _TEXT   Length = 0005

B . . . . . .  L WORD 0002   _DATA

F1_2 . . . . . .  L NEAR 002D   _TEXT
F1_EXIT . . . . . .  L NEAR 0035   _TEXT
F2_EXIT . . . . . .  L NEAR 0054   _TEXT
F3_2 . . . . . .  L NEAR 0071   _TEXT
F3_EXIT . . . . . .  L NEAR 007A   _TEXT

I . . . . . .  L WORD 0004   _DATA
I1 . . . . . .  L WORD 0006   _DATA
I2 . . . . . .  L WORD 0008   _DATA

K . . . . . .  L WORD 000A   _DATA

MAIN . . . . . .  F PROC 000C   _TEXT   Length = 0072
MAX . . . . . .  N PROC 0005   _TEXT   Length = 0007
```

```
MAX_EXIT . . . . . .  L NEAR  000B      _TEXT

@ABS . . . . . .      L NEAR  0000      _TEXT
@CODE  . . . . . .    TEXT  _TEXT
@CODESIZE  . . . . . .          TEXT  0
@CPU . . . . . .      TEXT  0101h
@DATASIZE  . . . . . .          TEXT  0
@FILENAME  . . . . . .          TEXT  lab3
@VERSION . . . . . .  TEXT  510
```



```
  123 Source  Lines
  123 Total   Lines
   33 Symbols

47914 + 457296 Bytes symbol space free

    0 Warning Errors
    0 Severe  Errors
```

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Карта памяти программы

```
 Start  Stop   Length Name              Class
 00000H 0008DH 0008EH _TEXT            CODE
 0008EH 00099H 0000CH _DATA            DATA
 000A0H 0019FH 00100H STACK            STACK

 Origin   Group
 0008:0   DGROUP

Program entry point at 0000:001C
```