

Лабараторная работа №7

Арифметические операции в NASM.

Хрусталеv Влад Николаевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
3	Самостоятельная работа	24
4	Выводы	26

List of Figures

2.1	Создание lab7-1.asm	6
2.2	Листинг lab7-1.asm	7
2.3	Проверка lab7-1.asm	8
2.4	Замена	9
2.5	Запуск	10
2.6	Название рисунка	11
2.7	Название рисунка	12
2.8	Название рисунка	13
2.9	Название рисунка	14
2.10	Название рисунка	15
2.11	Название рисунка	16
2.12	Название рисунка	17
2.13	Название рисунка	18
2.14	Название рисунка	19
2.15	Название рисунка	20
2.16	Название рисунка	21
2.17	Название рисунка	22
3.1	Название рисунка	24
3.2	Название рисунка	25

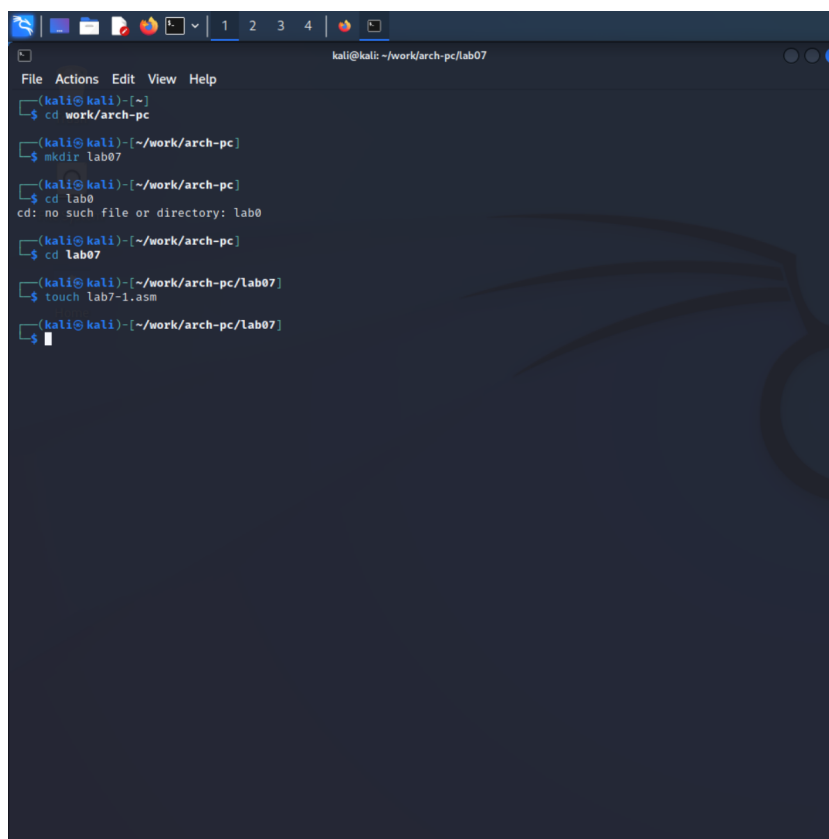
Список таблиц

1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

2 Выполнение лабораторной работы

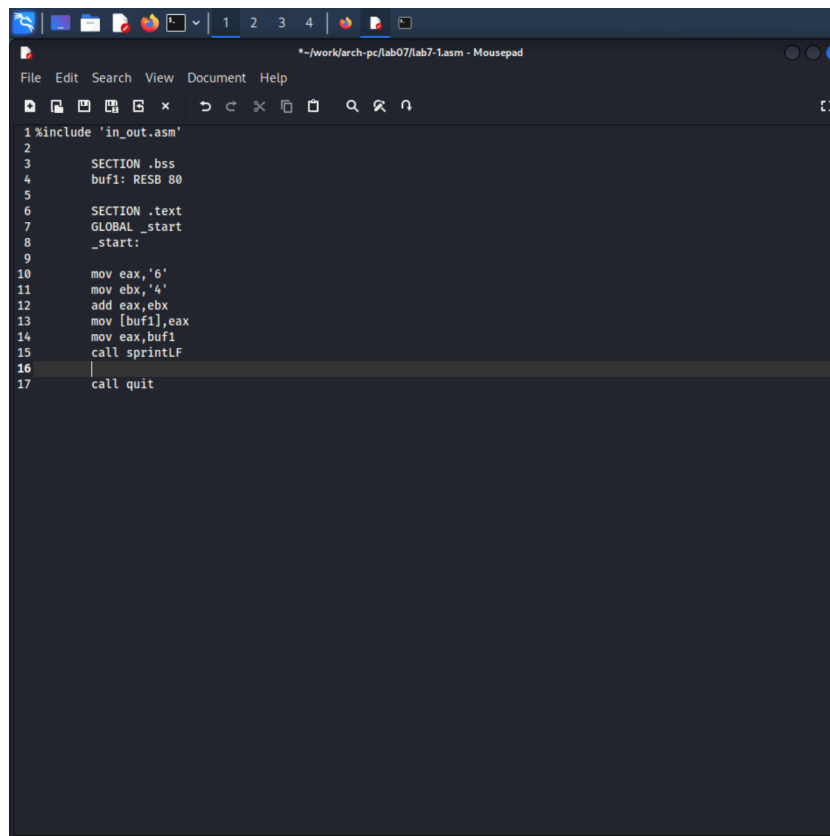
Создадим в каталоге lab07 файл lab7-1.asm (рис. 2.1)

A screenshot of a terminal window with a dark blue background and a Kali Linux logo watermark. The window title is 'kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07'. The terminal shows a series of commands and their outputs: 'cd work/arch-pc', 'mkdir lab07', 'cd lab0' (which results in an error 'cd: no such file or directory: lab0'), 'cd lab07', and 'touch lab7-1.asm'. The prompt is currently at the end of the 'touch' command.

```
kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07
File Actions Edit View Help
(kali@kali)-[~]
$ cd work/arch-pc
(kali@kali)-[~/work/arch-pc]
$ mkdir lab07
(kali@kali)-[~/work/arch-pc]
$ cd lab0
cd: no such file or directory: lab0
(kali@kali)-[~/work/arch-pc]
$ cd lab07
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ touch lab7-1.asm
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$
```

Рис. 2.1: Создание lab7-1.asm

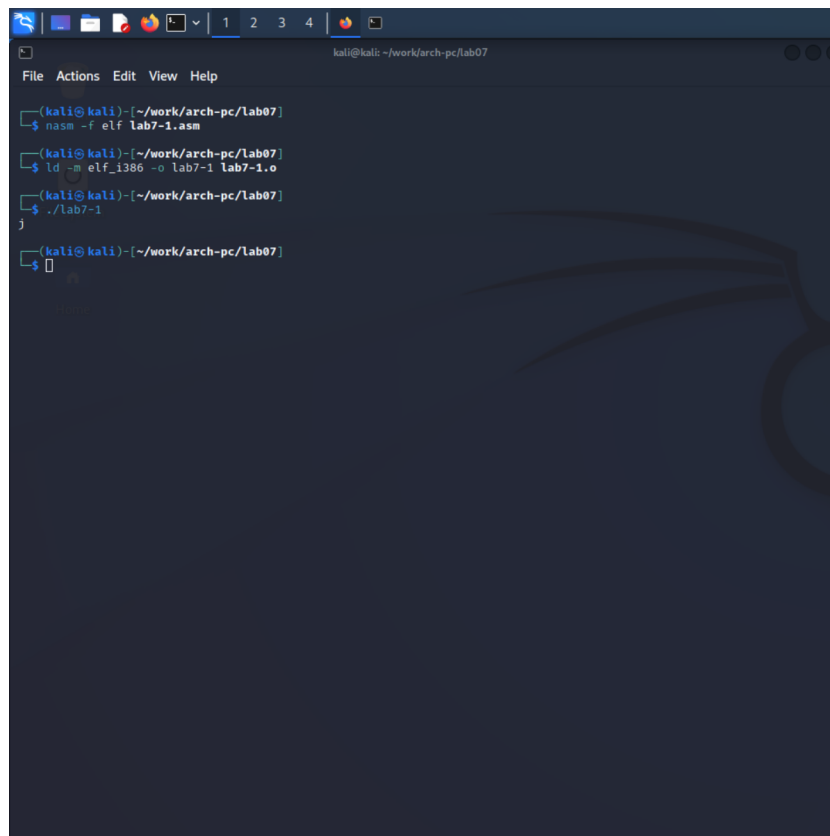
Введем код программы в этот файл из листинга 7.1 (рис. 2.2)

A screenshot of a text editor window titled "*/work/arch-pc/lab07/lab7-1.asm - Mousepad". The window contains assembly code for a program. The code is as follows:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3     SECTION .bss
4     buf1: RESB 80
5
6     SECTION .text
7     GLOBAL _start
8     _start:
9
10    mov eax, '6'
11    mov ebx, '4'
12    add eax, ebx
13    mov [buf1], eax
14    mov eax, buf1
15    call sprintf
16    |
17    call quit
```

Рис. 2.2: Листинг lab7-1.asm

Создадим исполняемый файл lab7-1.asm и проверим его работоспособность (рис. 2.3)



```
kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07
File Actions Edit View Help

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-1.asm

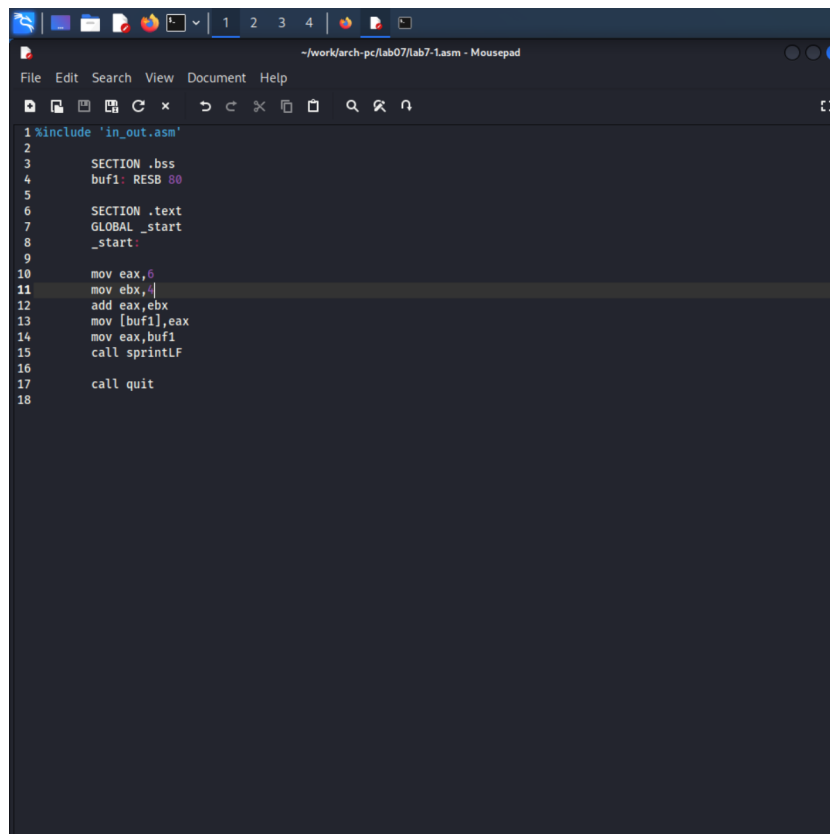
(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-1
j

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 2.3: Проверка lab7-1.asm

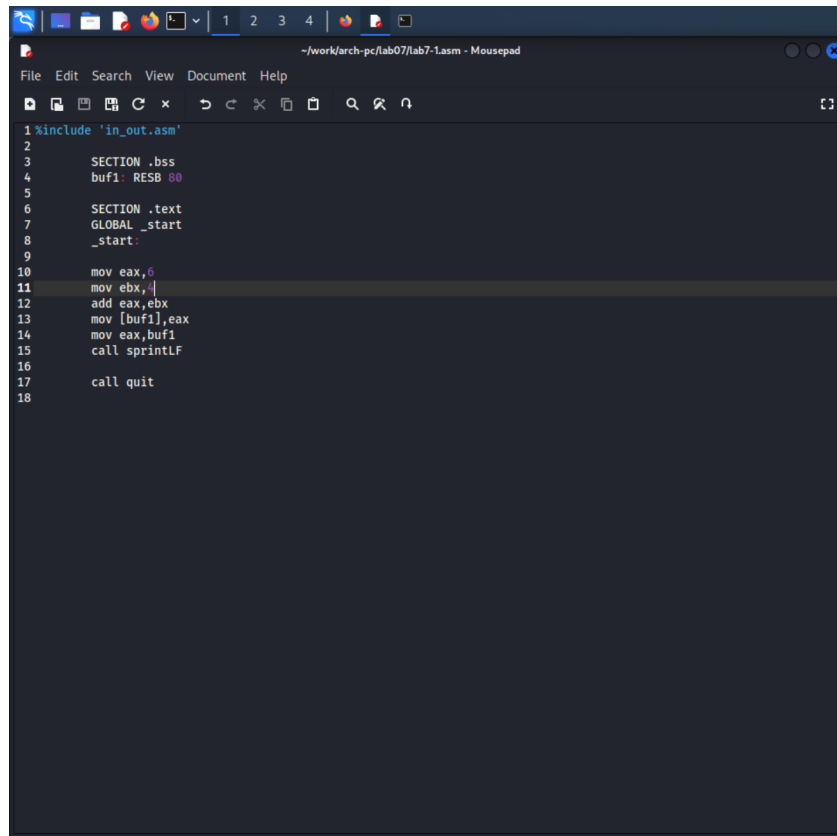
Заменяем строки `mov eax,'6'` на `mov eax,6` И `mov ebx,'4'` на `mov ebx,4` (рис. 2.4)



```
1 %include 'in_out.asm'
2
3     SECTION .bss
4     buf1: RESB 80
5
6     SECTION .text
7     GLOBAL _start
8     _start:
9
10    mov eax,6
11    mov ebx,4
12    add eax,ebx
13    mov [buf1],eax
14    mov eax,buf1
15    call sprintf
16
17    call quit
18
```

Рис. 2.4: Замена

Создадим новый исполняемый файл и запустим его. Он выводит символ перевода строки (рис. 2.5)

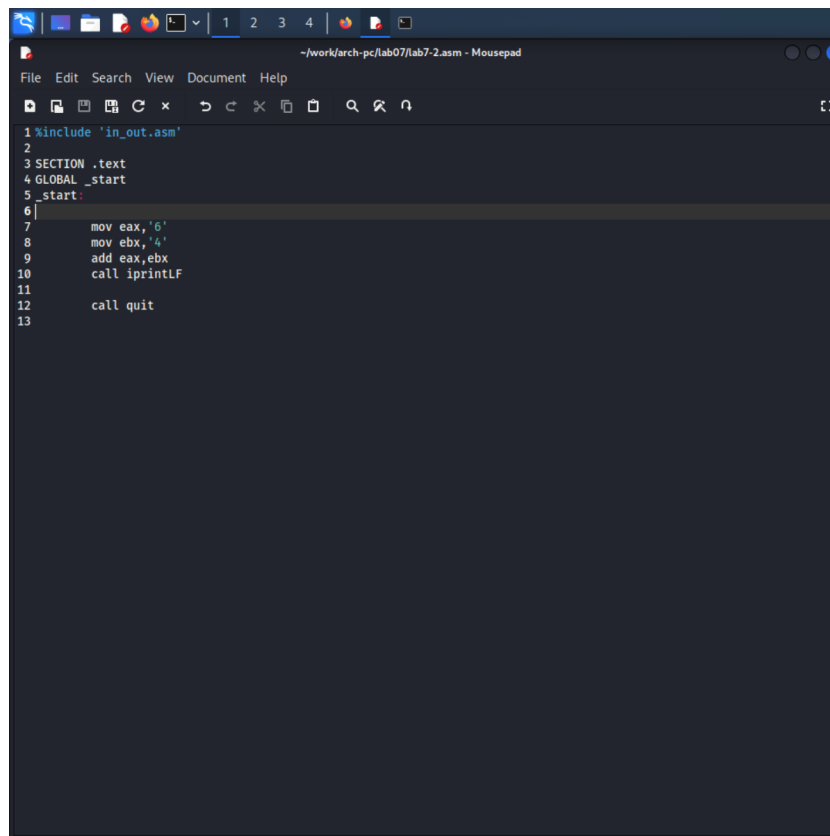


The image shows a text editor window titled `~/work/arch-pc/lab07/lab7-1.asm - Mousepad`. The editor contains the following assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3     SECTION .bss
4     buf1: RESB 80
5
6     SECTION .text
7     GLOBAL _start
8     _start:
9
10    mov eax, 6
11    mov ebx, 4
12    add eax, ebx
13    mov [buf1], eax
14    mov eax, buf1
15    call sprintf
16
17    call quit
18
```

Рис. 2.5: Запуск

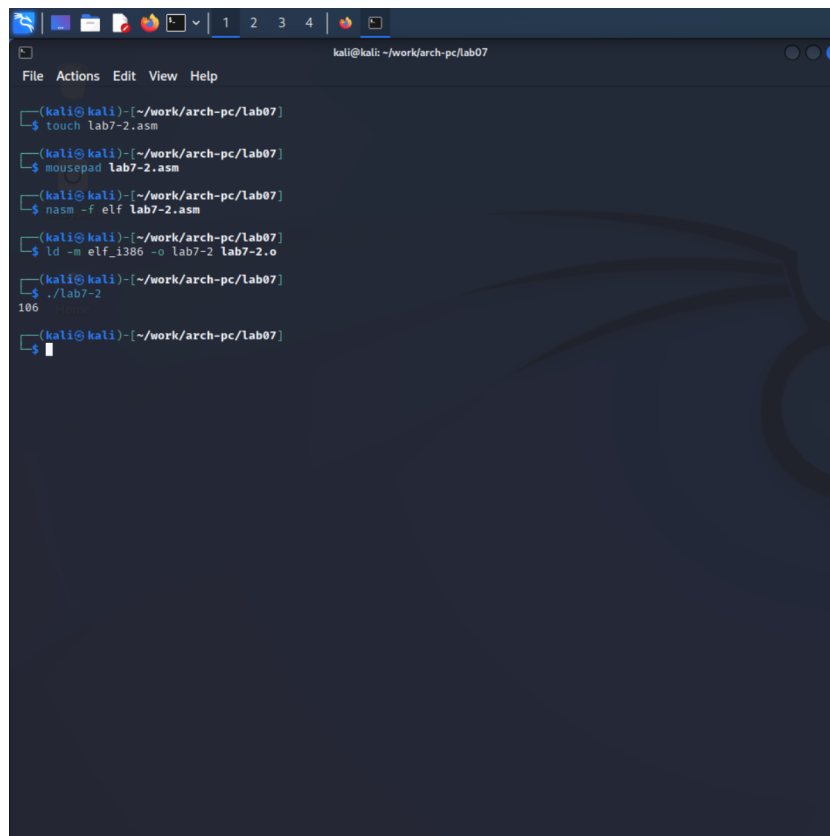
Создадим файл `lab7-2.asm` и введем в него код из листинга 7.2 (рис. 2.6)

A screenshot of a text editor window titled "~work/arch-pc/lab07/lab7-2.asm - Mousepad". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Search", "View", "Document", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and editing. The main text area contains assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .text
4 GLOBAL _start
5 _start:
6
7     mov eax, '6'
8     mov ebx, '4'
9     add eax, ebx
10    call iprintLF
11
12    call quit
13
```

Рис. 2.6: Название рисунка

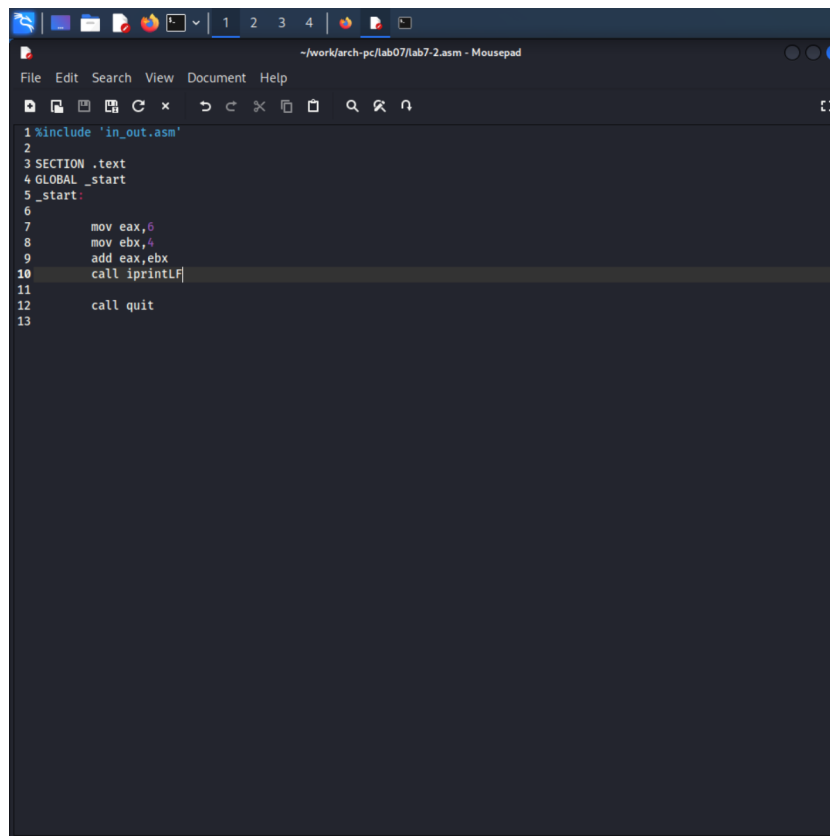
Запустим и проверим (рис. 2.7)



```
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ touch lab7-2.asm
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ mousepad lab7-2.asm
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ nasm -f elf lab7-2.asm
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ./lab7-2
106
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$
```

Рис. 2.7: Название рисунка

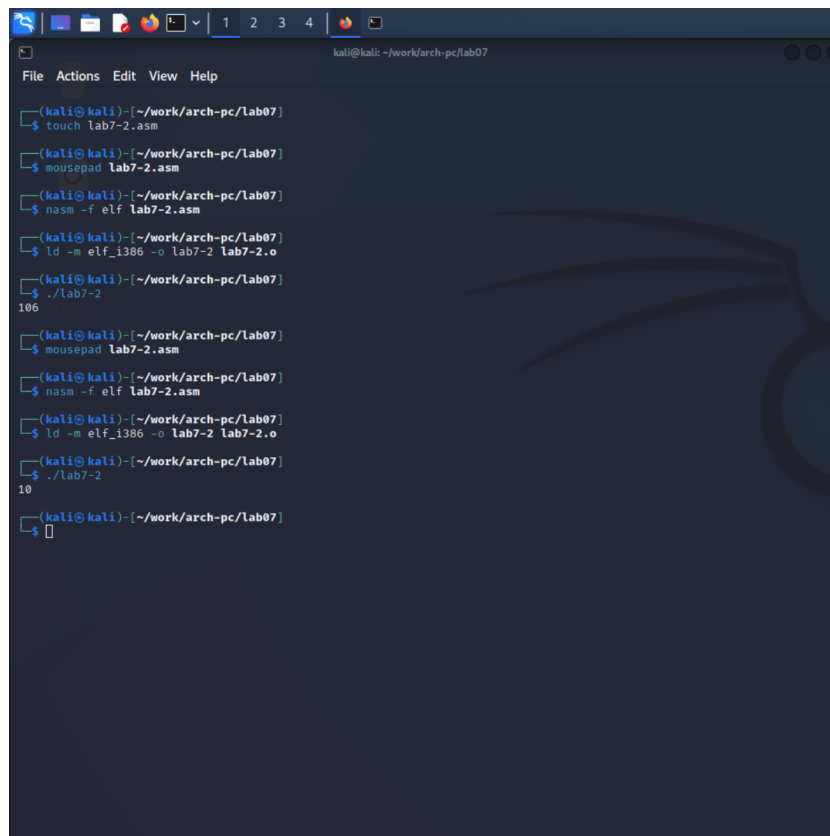
Аналогично с программой lab7-1.asm заменим в строках '6' на 6 и '4' на 4 (рис. 2.8)

A screenshot of a text editor window titled "~work/arch-pc/lab07/lab7-2.asm - Mousepad". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Search", "View", "Document", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for file operations and editing. The main text area contains assembly code with line numbers 1 through 13 on the left. The code is as follows:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .text
4 GLOBAL _start
5 _start:
6
7     mov eax,6
8     mov ebx,4
9     add eax,ebx
10    call iprintlf
11
12    call quit
13
```

Рис. 2.8: Название рисунка

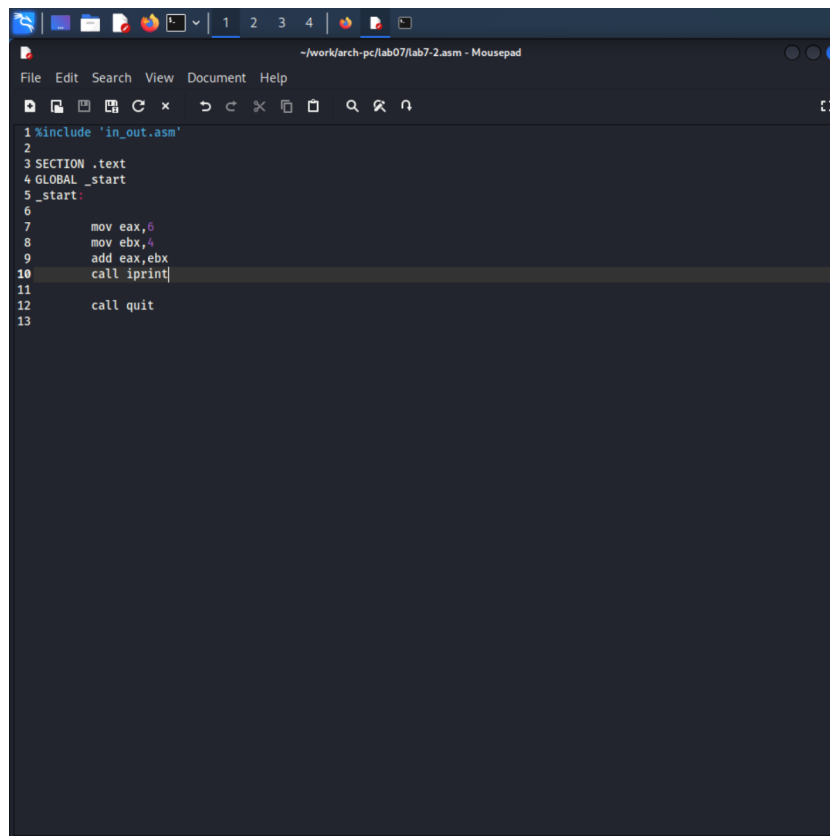
Запустим. Вывело 10 (рис. 2.9)



```
(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ touch lab7-2.asm
$ mousepad lab7-2.asm
$ nasm -f elf lab7-2.asm
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
$ ./lab7-2
106
$ mousepad lab7-2.asm
$ nasm -f elf lab7-2.asm
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
$ ./lab7-2
10
$
```

Рис. 2.9: Название рисунка

Заменим в коде `iprintLF` на `iprint`. (рис. 2.10)

A screenshot of a text editor window titled "~work/arch-pc/lab07/lab7-2.asm - Mousepad". The window has a menu bar with "File", "Edit", "Search", "View", "Document", and "Help". Below the menu is a toolbar with icons for file operations and editing. The main text area contains assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2
3 SECTION .text
4 GLOBAL _start
5 _start:
6
7     mov eax,6
8     mov ebx,4
9     add eax,ebx
10    call iprintf
11
12    call quit
13
```

Рис. 2.10: Название рисунка

На вид в ответе ничего не меняется, но теперь вывод выходит без перехода строки (рис. 2.11)

```
kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07
File Actions Edit View Help

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ touch lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
106

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm

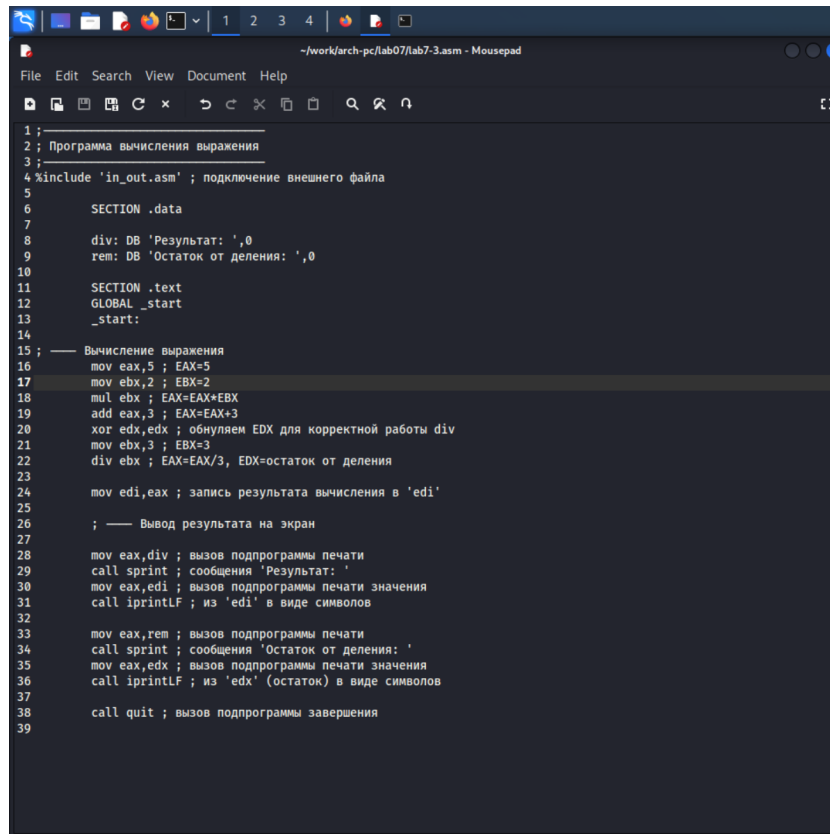
(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
10

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$
```

Рис. 2.11: Название рисунка

Создадим файл lab7-3.asm и введем в него код с листинга 7.3 (рис. 2.12)



```
1;  
2; Программа вычисления выражения  
3;  
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла  
5  
6     SECTION .data  
7  
8     div: DB 'Результат: ',0  
9     rem: DB 'Остаток от деления: ',0  
10  
11    SECTION .text  
12    GLOBAL _start  
13    _start:  
14  
15; ——— Вычисление выражения  
16    mov eax,5 ; EAX=5  
17    mov ebx,2 ; EBX=2  
18    mul ebx ; EAX=EAX*EBX  
19    add eax,3 ; EAX=EAX+3  
20    xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div  
21    mov ebx,3 ; EBX=3  
22    div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления  
23  
24    mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'  
25  
26    ; ——— Вывод результата на экран  
27  
28    mov eax,div ; вызов подпрограммы печати  
29    call sprint ; сообщения 'Результат: '  
30    mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения  
31    call iprintf ; из 'edi' в виде символов  
32  
33    mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати  
34    call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '  
35    mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения  
36    call iprintf ; из 'edx' (остаток) в виде символов  
37  
38    call quit ; вызов подпрограммы завершения  
39
```

Рис. 2.12: Название рисунка

Запустим и увидим что ответ сходится с приведенным в лабораторной (рис. 2.13)

```

kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07
File Actions Edit View Help

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
106

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
10

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-2
10

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ touch lab7-3.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ mousepad lab7-3.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ nasm -f elf lab7-3.asm

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o

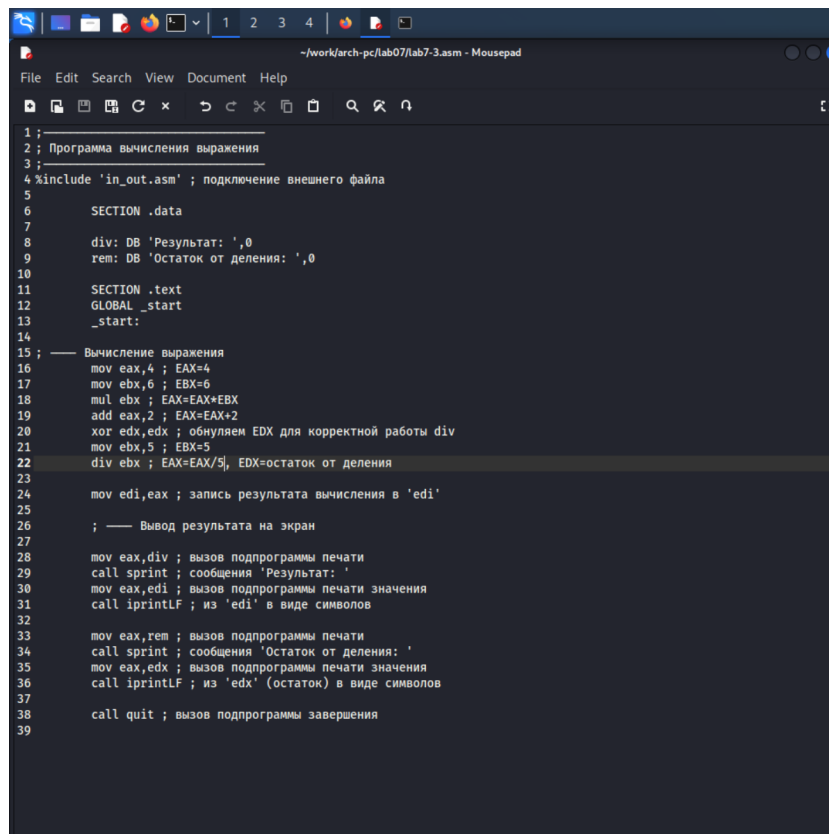
(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1

(kali@kali)~/work/arch-pc/lab07
$

```

Рис. 2.13: Название рисунка

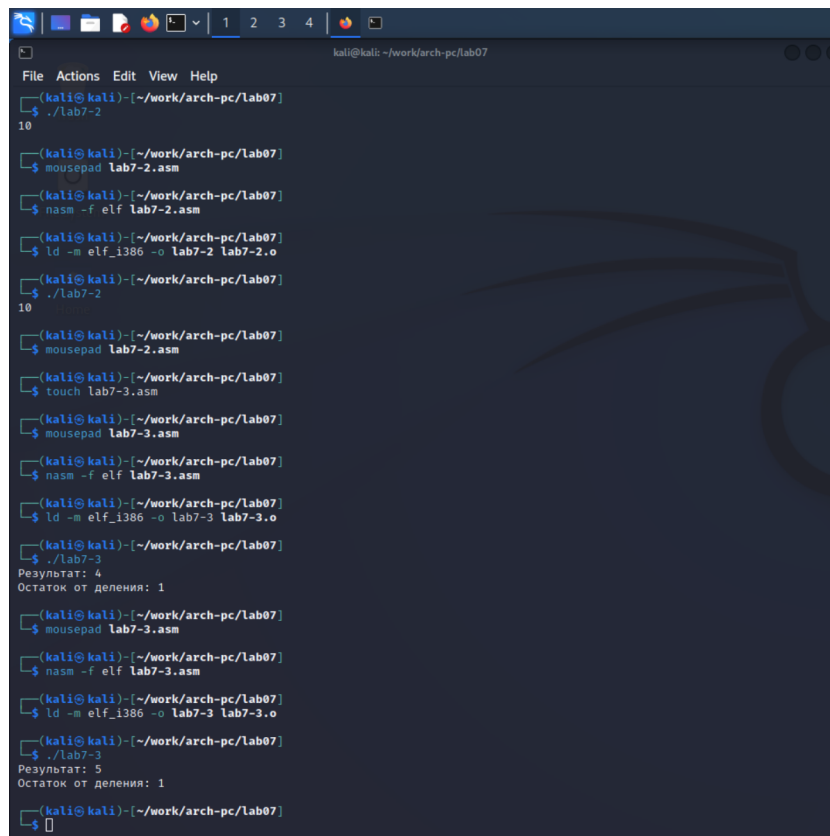
Измените текст программы для вычисления выражения $\text{X}(\text{X}) = (4 \times 6 + 2)/5$ (рис. 2.14)



```
1;  
2; Программа вычисления выражения  
3;  
4 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла  
5  
6     SECTION .data  
7  
8     div: DB 'Результат: ',0  
9     rem: DB 'Остаток от деления: ',0  
10  
11    SECTION .text  
12    GLOBAL _start  
13    _start:  
14  
15 ; ————— Вычисление выражения  
16    mov eax,4 ; EAX=4  
17    mov ebx,6 ; EBX=6  
18    mul ebx ; EAX=EAX*EBX  
19    add eax,2 ; EAX=EAX+2  
20    xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div  
21    mov ebx,5 ; EBX=5  
22    div ebx ; EAX=EAX/5, EDX=остаток от деления  
23  
24    mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'  
25  
26 ; ————— Вывод результата на экран  
27  
28    mov eax,div ; вызов подпрограммы печати  
29    call sprint ; сообщения 'Результат: '  
30    mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения  
31    call iprintf ; из 'edi' в виде символов  
32  
33    mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати  
34    call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '  
35    mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения  
36    call iprintf ; из 'edx' (остаток) в виде символов  
37  
38    call quit ; вызов подпрограммы завершения  
39
```

Рис. 2.14: Название рисунка

Проверим работоспособность (рис. 2.15)



```
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ./lab7-2
10

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ nasm -f elf lab7-2.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ./lab7-2
10

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ mousepad lab7-2.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ touch lab7-3.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ mousepad lab7-3.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ nasm -f elf lab7-3.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ mousepad lab7-3.asm

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ nasm -f elf lab7-3.asm

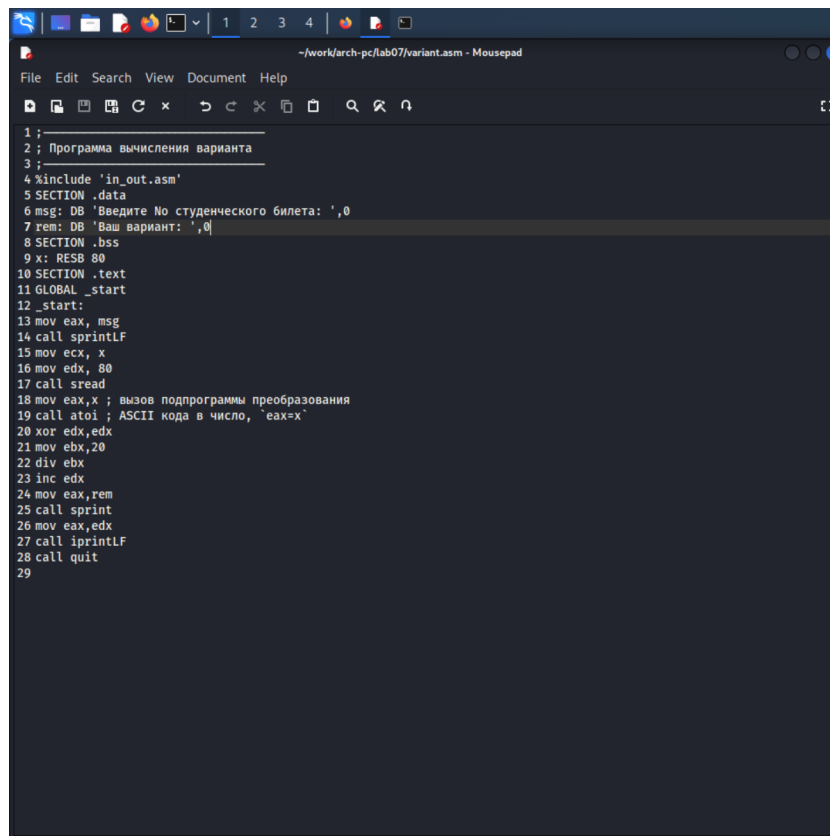
(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$ ./lab7-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1

(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
$
```

Рис. 2.15: Название рисунка

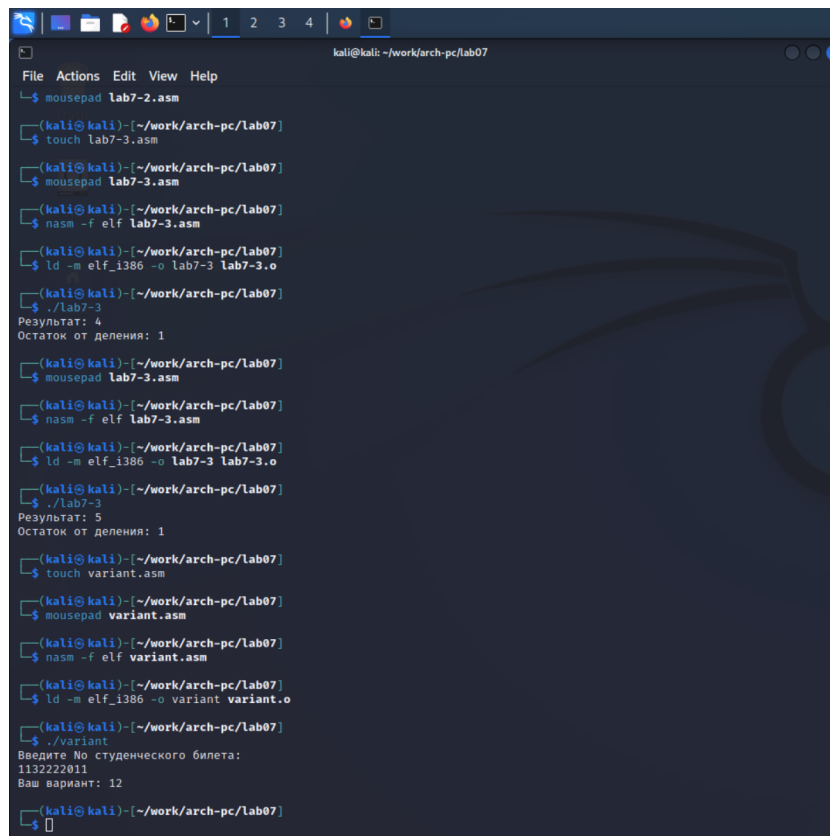
Создадим файл variant.asm и введем код из листинга 7.4 (рис. 2.16)



```
1;  
2; Программа вычисления варианта  
3;  
4 %include 'in_out.asm'  
5 SECTION .data  
6 msg: DB 'Введите No студенческого билета: ',0  
7 rem: DB 'Ваш вариант: ',0  
8 SECTION .bss  
9 x: RESB 80  
10 SECTION .text  
11 GLOBAL _start  
12 _start:  
13 mov eax, msg  
14 call sprintf  
15 mov ecx, x  
16 mov edx, 80  
17 call sread  
18 mov eax, x ; вызов подпрограммы преобразования  
19 call atoi ; ASCII кода в число, 'eax=x'  
20 xor edx, edx  
21 mov ebx, 20  
22 div ebx  
23 inc edx  
24 mov eax, rem  
25 call sprintf  
26 mov eax, edx  
27 call iprintf  
28 call quit  
29
```

Рис. 2.16: Название рисунка

Запустим программу и вручную проверим ответ. Он верный (рис. 2.17)



```
kali@kali: ~/work/arch-pc/lab07
File Actions Edit View Help
└─$ mousepad lab7-2.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ touch lab7-3.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ mousepad lab7-3.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ nasm -f elf lab7-3.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ mousepad lab7-3.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ nasm -f elf lab7-3.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ./lab7-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ touch variant.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ mousepad variant.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ nasm -f elf variant.asm
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132222011
Ваш вариант: 12
└─(kali@kali)-[~/work/arch-pc/lab07]
└─$
```

Рис. 2.17: Название рисунка

Ответы на вопросы: 1.

rem: DB 'Ваш вариант:',0

и

mov eax,rem

call sprint

2.

Для ввода значения в программу.

3.

Для преобразования сиволов из ASCII в число

4.

```
xor edx,edx  
mov ebx,20  
div ebx  
inc edx
```

5.

в edx

6.

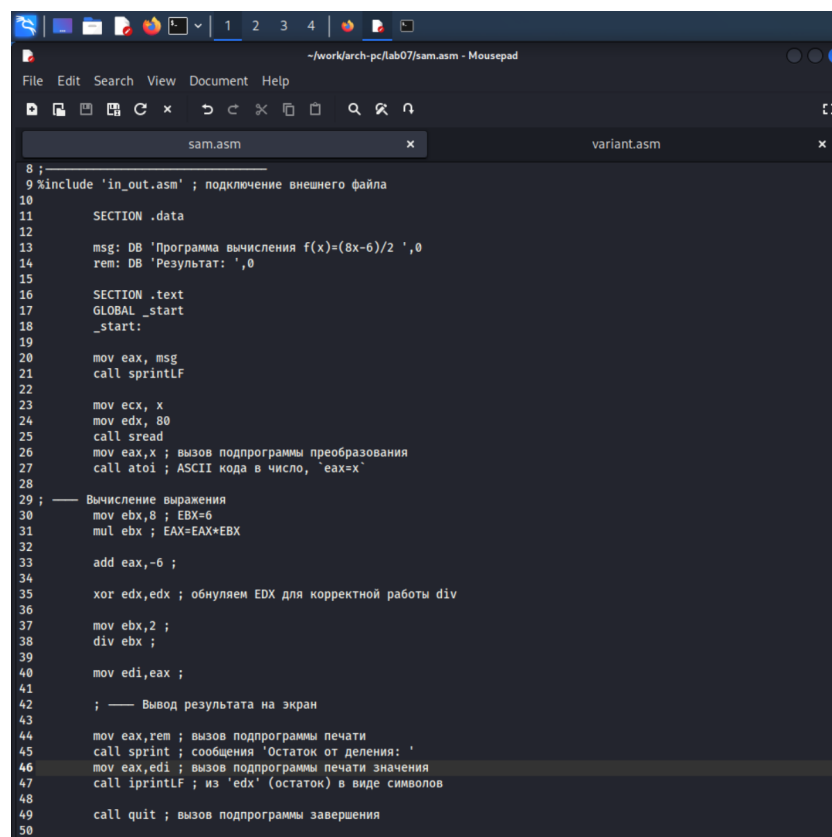
Прибавление единицы к регистру edx

7.

```
mov eax,edx  
call iprintLF
```

3 Самостоятельная работа

Напишем программу для вычисления выражения (вариант 12) $f(x) = (8x-6)/2$ (рис. 3.1)



```
8 ;
9 %include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
10
11     SECTION .data
12
13     msg: DB 'Программа вычисления f(x)=(8x-6)/2 ',0
14     rem: DB 'Результат: ',0
15
16     SECTION .text
17     GLOBAL _start
18     _start:
19
20     mov eax, msg
21     call sprintf
22
23     mov ecx, x
24     mov edx, 80
25     call sread
26     mov eax, x ; вызов подпрограммы преобразования
27     call atoi ; ASCII кода в число, 'eax=x'
28
29 ; ————— Вычисление выражения
30     mov ebx, 8 ; EBX=6
31     mul ebx ; EAX=EAX*EBX
32
33     add eax, -6 ;
34
35     xor edx, edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
36
37     mov ebx, 2 ;
38     div ebx ;
39
40     mov edi, eax ;
41
42 ; ————— Вывод результата на экран
43
44     mov eax, rem ; вызов подпрограммы печати
45     call sprintf ; сообщения 'Остаток от деления: '
46     mov eax, edi ; вызов подпрограммы печати значения
47     call iprintf ; из 'edx' (остаток) в виде символов
48
49     call quit ; вызов подпрограммы завершения
50
```

Рис. 3.1: Название рисунка

Проверим работоспособность программы на числах данных в таблице 7.3 , проверив ответы ручным вычислением. Всё работает корректно. (рис. 3.2)

4 Выводы

На данной лабараторной работе мы освоили на практике арифметические инструкции языка ассемблера NASM.

https://github.com/bezura/study_2022-2023_arch-pc

...