

# **Отчет по лабораторной работе №5**

**Дисциплина: Архитектура компьютера**

Чипурной Михаил Евгеньевич

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
2.1	Символьные и численные данные в NASM . . . . .	6
2.2	Выполнение арифметических операций в NASM . . . . .	10
2.3	Ответы на вопросы . . . . .	12
<b>3</b>	<b>Задание для самостоятельной работы</b>	<b>14</b>
<b>4</b>	<b>Выводы</b>	<b>16</b>

# Список иллюстраций

2.1	Создаем каталог с помощью команды <code>mkdir</code> и файл с помощью команды <code>touch</code> . . . . .	6
2.2	. . . . .	6
2.3	Копируем файл в Midnight Commander . . . . .	7
2.4	Запускаем файл и смотрим на его работу . . . . .	7
2.5	Изменяем файл . . . . .	7
2.6	Запускаем файл и смотрим на его работу . . . . .	8
2.7	Создаем файл . . . . .	8
2.8	Заполняем файл . . . . .	8
2.9	Смотрим на работу программы . . . . .	8
2.10	Изменяем файл . . . . .	9
2.11	Смотрим на работу программы . . . . .	9
2.12	Изменяем файл . . . . .	9
2.13	Смотрим на работу программы . . . . .	10
2.14	Создаем файл командой <code>touch</code> . . . . .	10
2.15	Заполняем файл . . . . .	10
2.16	Смотрим на результат работы программы . . . . .	10
2.17	Редактируем файл . . . . .	11
2.18	Рис. 3.17: Смотрим на результат работы программы . . . . .	11
2.19	Создаем файл командой <code>touch</code> . . . . .	11
2.20	Заполняем файл . . . . .	12
2.21	Смотрим на результат работы программы . . . . .	12
3.1	Создаем файл . . . . .	14
3.2	Заполняем файл . . . . .	14
3.3	Проверяем работу программы . . . . .	15
3.4	Проверяем работу программы . . . . .	15

## **Список таблиц**

# 1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

## 2 Выполнение лабораторной работы

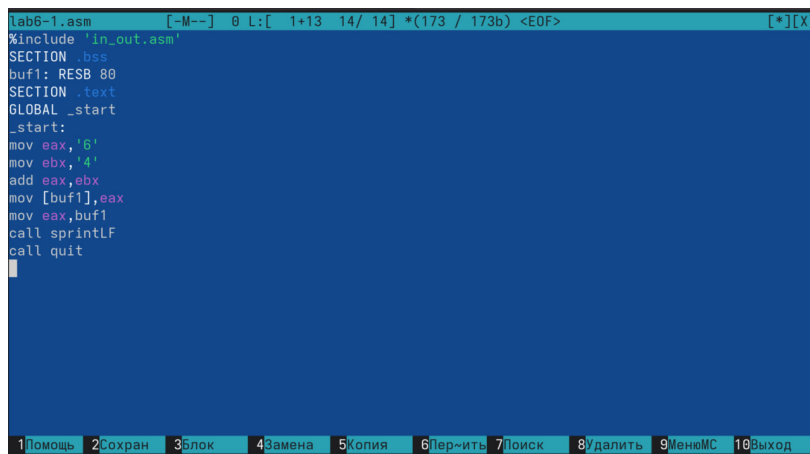
### 2.1 Символьные и численные данные в NASM

Создаем каталог для программ ЛБ6, и в нем создаем файл (Рисунок 2.1).

```
mechipurnoyj@fedora:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab06
mechipurnoyj@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.1: Создаем каталог с помощью команды `mkdir` и файл с помощью команды `touch`

Открываем файл в Midnight Commander и заполняем его в соответствии с листингом 6.1 (Рисунок 2.2).



```
lab6-1.asm [-M--] 0 L: [ 1+13 14/ 14] *(173 / 173b) <EOF> [*][X]
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax, '6'
mov ebx, '4'
add eax, ebx
mov [buf1], eax
mov eax, buf1
call sprintf
call quit
```

Рисунок 2.2

Копируем файл `in_out.asm` в новый каталог `lab06` (Рисунок 2.3).

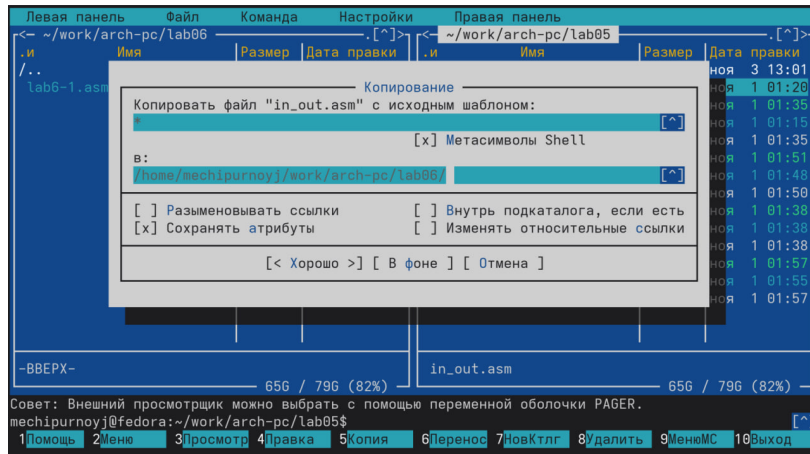


Рисунок 2.3: Копируем файл в Midnight Commander

Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.4).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1
```

Рисунок 2.4: Запускаем файл и смотрим на его работу

Снова открываем файл для редактирования и убираем кавычки с числовых значений (Рисунок 2.5).

```
lab6-1.asm  [-M--]  9 L: 1+12 13/ 14) *(168 / 169b) 0010 0x00A  [*][X]
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
mov [buf1],eax
mov eax,buf1
call sprintf
call quit
```

Рисунок 2.5: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.6).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рисунок 2.6: Запускаем файл и смотрим на его работу

Создаем новый файл в каталоге (Рисунок 2.7).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ls
in_out.asm  lab6-1  lab6-1.asm  lab6-1.o  lab6-2.asm

```

Рисунок 2.7: Создаем файл

Заполняем файл в соответствии с листингом 6.2 (Рисунок 2.8).

```

lab6-2.asm  [-M--]  0  L: [ 1+10  11/ 12] *(110 / 120b) 0010 0x00A  [*][X]
#include 'in_out.asm'

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax,'6'
mov ebx,'4'
add eax,ebx
call iprintLF
call quit

```

Рисунок 2.8: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.9).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ █

```

Рисунок 2.9: Смотрим на работу программы

Снова открываем файл для редактирования и убираем кавычки с числовых значений (Рисунок 2.10).





```
lab6-2.asm [-M--] 8 L: [ 1+ 7 8/ 12] *(78 / 116b) 0052 0x034 [*][X]
#include 'in_out.asm'

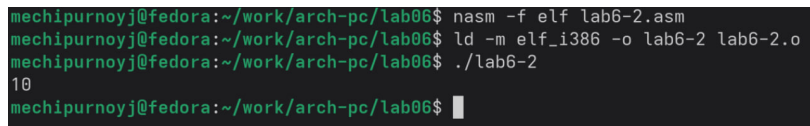
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
call iprintLF

call quit
```

Рисунок 2.10: Изменяем файл

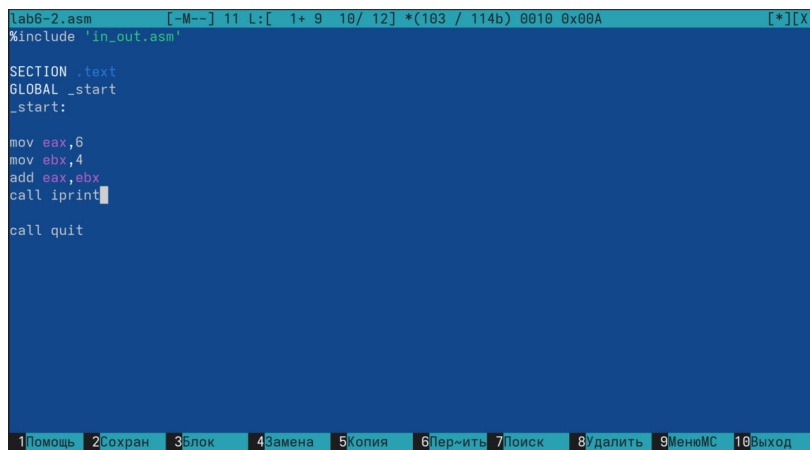
Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.11).



```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.11: Смотрим на работу программы

Снова открываем файл для редактирования и меняем iprintLF на iprint (Рисунок 2.12).



```
lab6-2.asm [-M--] 11 L: [ 1+ 9 10/ 12] *(103 / 114b) 0010 0x00A [*][X]
#include 'in_out.asm'

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
call iprint

call quit
```

Рисунок 2.12: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.13).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рисунок 2.13: Смотрим на работу программы

Вывод функций `iprintLF` и `iprint` отличаются только тем, что `LF` переносит на новую строку.

## 2.2 Выполнение арифметических операций в NASM

Создаем новый файл в каталоге (Рисунок 2.14).

```

10mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-3.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рисунок 2.14: Создаем файл командой `touch`

Открываем файл и редактируем в соответствии с листингом 6.3 (Рисунок 2.15).

```

lab6-3.asm  [-M--]  0  L:[  6+26  32/ 34 ]  *(1103/1245b)  0099 8x063  [*][X]
rem: DB 'Остаток от деления: ',06
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; ---- Вычисление выражения
mov eax,5 ; EAX=5
mov ebx,2 ; EBX=2
mul ebx ; EAX=EAX*EBX
add eax,3 ; EAX=EAX+3
xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
mov ebx,3 ; EBX=3
div ebx ; EAX=EAX/3, EDX=остаток от деления
mov edi,eax ; запись результата вычисления в 'edi'
; ---- Вывод результата на экран
mov eax,div ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Результат: '
mov eax,edi ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edi' в виде символов
mov eax,rem ; вызов подпрограммы печати
call sprint ; сообщения 'Остаток от деления: '
mov eax,edx ; вызов подпрограммы печати значения
call iprintLF ; из 'edx' (остаток) в виде символов

```

Рисунок 2.15: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (Рисунок 2.16).

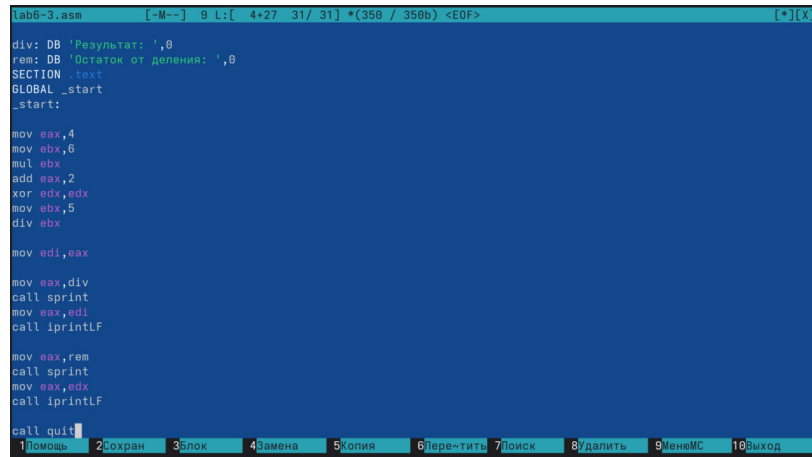
```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рисунок 2.16: Смотрим на результат работы программы

Открываем файл и редактируем его для вычисления выражения  $f(x) = (4 * 6 + 2)/5$  (Рисунок 2.17).



```
lab6-3.asm [-M--] 9 L: [ 4+27 31/ 31] *(350 / 350b) <EOF> [*][X]
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax,4
mov ebx,6
mul ebx
add eax,2
xor edx,edx
mov ebx,5
div ebx

mov edi,eax

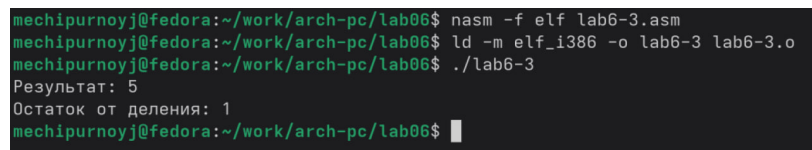
mov eax,div
call sprint
mov eax,edi
call iprintLF

mov eax,rem
call sprint
mov eax,edx
call iprintLF

call quit
1Помощь 2Сохран 3Вставка 4Замена 5Копия 6Перенести 7Поиск 8Удалить 9Меню 10Выход
```

Рисунок 2.17: Редактируем файл

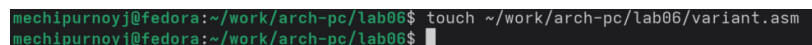
Компилируем файл и запускаем программу (Рисунок 2.18).



```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.18: Рис. 3.17: Смотрим на результат работы программы

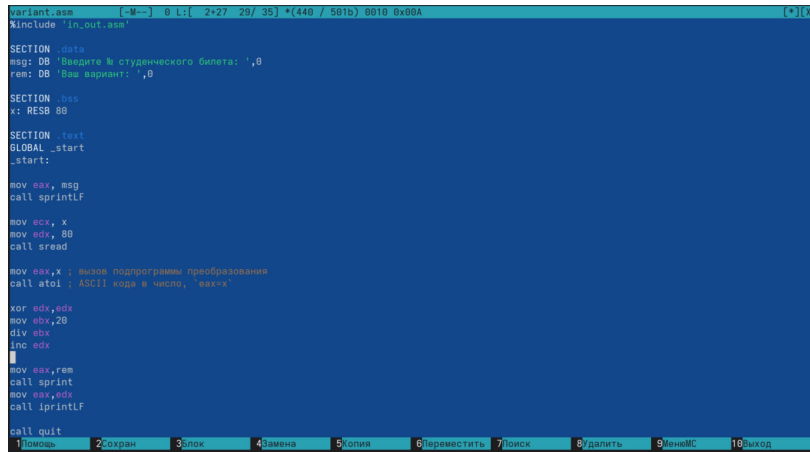
Создаем новый файл в каталоге (Рисунок 2.19).



```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/variant.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.19: Создаем файл командой touch

Открываем файл и редактируем в соответствии с листингом 6.4 (Рисунок 2.20).



```
variant.asm [M~] 0 L: 2+27 29/ 35] *(440 / 5016) 0010 0x00A [*)(X)
#include "in_out.asm"

SECTION .data
msg: DB "Введите № студенческого билета: ",0
rem: DB "Ваш вариант: ",0

SECTION .bss
x: RESB 80

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

mov eax, msg
call sprintf

mov ecx, x
mov edx, 80
call sread

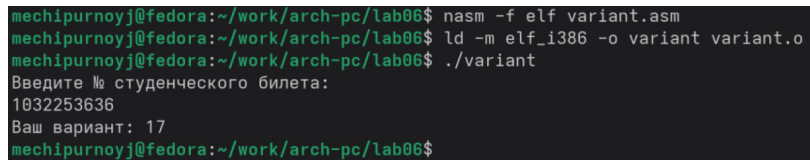
mov eax, x ; вызов подпрограммы преобразования
call atoi ; ASCII код в число, eaxx
xor edx, edx
mov ebx, 20
div ebx
inc edx

mov eax, rem
call sprint
mov ebx, edx
call iprintf

call quit
```

Рисунок 2.20: Заполняем файл

Компилируем файл и запускаем его (Рисунок 2.21).



```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf variant.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1032253636
Ваш вариант: 17
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.21: Смотрим на результат работы программы

## 2.3 Ответы на вопросы

- 1) Строка «mov eax,rem» и строка «call sprint»
- 2) Эти инструкции используются для чтения строки с вводом данных от пользователя. Начальный адрес строки сохраняется в регистре ecx, а количество символов в строке (максимальное количество символов, которое может быть считано) сохраняется в регистре edx. Затем вызывается процедура sread, которая выполняет чтение строки.
- 3) Инструкция «call atoi» используется для преобразования строки в целое число. Она принимает адрес строки в регистре eax и возвращает полученное число в регистре eax.

- 4) Строка «xor edx,edx» обнуляет регистр edx перед выполнением деления. Строка «mov ebx,20» загружает значение 20 в регистр ebx. Строка «div ebx» выполняет деление регистра eax на значение регистра ebx с сохранением частного в регистре eax и остатка в регистре edx.
- 5) Остаток от деления записывается в регистр edx.
- 6) Инструкция «inc edx» используется для увеличения значения в регистре edx на 1 В данном случае, она увеличивает остаток от деления на 1
- 7) Строка «mov eax,edx» передает значение остатка от деления в регистр eax. Строка «call iprintLF» вызывает процедуру iprintLF для вывода значения на экран вместе с переводом строки.

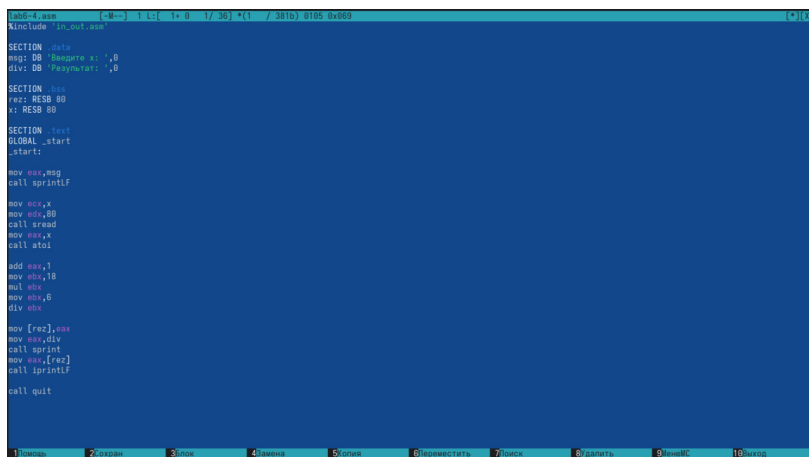
### 3 Задание для самостоятельной работы

Создаем новый файл в каталоге (Рисунок 3.1).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-4.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ mc
```

Рисунок 3.1: Создаем файл

Открываем его и заполняем, чтобы решалось выражение  $f(x) = 18 * (x + 1) / 6$  (Рисунок 3.2).



```
lab6-4.asm  [M--] 1 L: 1+0 1/36 *(1 / 36) 8195 0x000 [x] [0]
#include "in_out.asm"

SECTION .data
msg: DB "Введите x: ",0
div: DB "Результат: ",0

SECTION .bss
res: RESB 80
s: RESB 80

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax,msg
    call sprintf

    mov ebx,x
    mov edi,80
    call read
    mov ebx,x
    call atoi

    add ebx,1
    mov ebx,18
    mul ebx
    mov ebx,e
    div ebx

    mov [res],eax
    mov ebx,div
    call sprintf
    mov esi,[res]
    call iprintf

    call quit
```

Рисунок 3.2: Заполняем файл

Компилируем программу и проверяем для  $x=1$  (Рисунок 3.3).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-4.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-4 lab6-4.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-4
Введите x:
1
Результат: 6
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 3.3: Проверяем работу программы

проверяем для  $x=3$  (Рисунок 3.4).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-4
Введите x:
3
Результат: 12
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 3.4: Проверяем работу программы

## 4 Выводы

Мы приобрели навыки создания исполнительных файлов для решения выражений и освоили арифметические инструкции в NASM.