

Отчет по лабораторной работе №7

Дисциплина: Архитектура компьютера

Чипурной Михаил Евгеньевич

Содержание

1 Цель работы	5
2 Выполнение лабораторной работы	6
2.1 Реализация переходов в NASM	6
2.2 Изучение структуры файлы листинга	10
2.3 Задание для самостоятельной работы	12
3 Выводы	16

Список иллюстраций

2.1	Создаем каталог с помощью команды mkdir и файл с помощью команды touch	6
2.2	Заполняем файл	6
2.3	Запускаем файл и смотрим на его работу	7
2.4	Изменяем файл	7
2.5	Запускаем файл и смотрим на его работу	7
2.6	Редактируем файл	8
2.7	Проверяем, сошелся ли наш вывод с данным в условии выводом	8
2.8	Создаем файл командой touch	8
2.9	Заполняем файл	9
2.10	Смотрим на работу программ	9
2.11	Создаем файл листинга	10
2.12	Изучаем файл	10
2.13	Удаляем операндум из файла	11
2.14	Транслируем файл	11
2.15	Изучаем файл с ошибкой	12
2.16	Создаем файл командой touch	12
2.17	Пишем программу	13
2.18	Смотрим на работу программы(всё верно)	14
2.19	Создаем файл командой touch	14
2.20	Пишем программу	15
2.21	Проверяем работу программы	15
2.22	Проверяем работу программы	15

Список таблиц

1 Цель работы

Освоить условного и безусловного перехода. Ознакомиться с назначением и структурой файла листинга.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Реализация переходов в NASM

Создаем каталог для программ ЛБ7, и в нем создаем файл (рис. Рисунок 2.1).

```
mechipurnoyj@fedora:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab07
mechipurnoyj@fedora:~$ cd ~/work/arch-pc/lab07
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

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 7.1 (рис. Рисунок 2.2).

```
lab7-1.asm      [-M--] 5 L:[ 1+18 19/ 20] *(580 / 649b) 0010 0x00A  [*][X]
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data
msg1: DB 'Сообщение № 1',0
msg2: DB 'Сообщение № 2',0
msg3: DB 'Сообщение № 3',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
jmp _label2
_label1:
mov eax, msg1 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 1'
_label2:
mov eax, msg2 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 2'
_label3:
mov eax, msg3 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 3'
_end:
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рисунок 2.2: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. Рисунок 2.3).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
Сообщение № 2
Сообщение № 3
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.3: Запускаем файл и смотрим на его работу

Снова открываем файл для редактирования и изменяем его в соответствии с листингом 7.2 (рис. Рисунок 2.4).

```
lab7-1.asm      [-M--]  0 L:[ 1+12 13/ 23] *(359 / 671b) 0106 0x06A
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data
msg1: DB 'Сообщение № 1',0
msg2: DB 'Сообщение № 2',0
msg3: DB 'Сообщение № 3',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
jmp _label2
_label1:
mov eax, msg1 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 1'
jmp _end
_label2:
mov eax, msg2 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 2'
jmp _label1
_label3:
mov eax, msg3 ; Вывод на экран строки
call sprintLF ; 'Сообщение № 3'
_end:
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рисунок 2.4: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. Рисунок 2.5).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 2
Сообщение № 1
```

Рисунок 2.5: Запускаем файл и смотрим на его работу

Снова открываем файл для редактирования и изменяем его, чтобы произошел данный вывод (рис. Рисунок 2.6).

```
lab7-1.asm      [---] 11 L:[ 2+19 21/ 23] *(341 / 357b) 0010 0x00A      [*][X]
SECTION .data
msg1: DB 'Сообщение № 1',0
msg2: DB 'Сообщение № 2',0
msg3: DB 'Сообщение № 3',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
jmp _label3
_label1:
mov eax, msg1
call sprintLF
jmp _end
_label2:
mov eax, msg2
call sprintLF
jmp _label1
_label3:
mov eax, msg3
call sprintLF
jmp _label2
_end:
call quit
1Помощь 2Сохранить 3Блокнот 4Замена 5Копия 6Пер~ть 7Поиск 8Уда~ть 9МенюМС 10Выход
```

Рисунок 2.6: Редактируем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его (рис. Рисунок 2.7).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-1.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-1
Сообщение № 3
Сообщение № 2
Сообщение № 1
```

Рисунок 2.7: Проверяем, сошелся ли наш вывод с данным в условии выводом

Создаем новый файл (рис. Рисунок 2.8).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.8: Создаем файл командой touch

Открываем файл в Midnight Commander и заполняем его в соответствии с листингом 7.3 (рис. Рисунок 2.9).

```

lab7-2.asm      [-M--]  9 L:[ 1+ 2   3/ 49] *(45 /1743b) 1042 0x412
%include 'in_out.asm'
section .data
msg1 db 'Введите В: ',0h
msg2 db 'Наибольшее число: ',0h
A dd '20'
C dd '50'
section .bss
max resb 10
B resb 10
section .text
global _start
_start:
; ----- Вывод сообщения 'Введите В: '
mov eax,msg1
call sprint
; ----- Ввод 'В'
mov ecx,B
mov edx,10
call sread
; ----- Преобразование 'В' из символа в число
mov eax,B
call atoi ; Вызов подпрограммы перевода символа в число
mov [B],eax ; запись преобразованного числа в 'В'
; ----- Записываем 'А' в переменную 'max'
mov ecx,[A] ; 'ecx = A'
mov [max],ecx ; 'max = A'
; ----- Сравниваем 'A' и 'C' (как символы)
cmp ecx,[C] ; Сравниваем 'A' и 'C'
jg check_B ; если 'A>C', то переход на метку 'check_B',
mov ecx,[C] ; иначе 'ecx = C'
mov [max],ecx ; 'max = C'
; ----- Преобразование 'max(A,C)' из символа в число
check_B:
mov eax,max
call atoi ; Вызов подпрограммы перевода символа в число
mov [max],eax ; запись преобразованного числа в 'max'
; ----- Сравниваем 'max(A,C)' и 'В' (как числа)
mov ecx,[B]
cmp ecx,[B] ; Сравниваем 'max(A,C)' и 'В'
jg fin ; если 'max(A,C)>B', то переход на 'fin',
mov ecx,[B] ; иначе 'ecx = B'
mov [max],ecx
; ----- Вывод результата
fin:
mov eax, msg2
call sprint ; Вывод сообщения 'Наибольшее число: '
mov eax,[max]
call iprintf ; Вывод 'max(A,B,C)'
call quit ; Выход

```

Рисунок 2.9: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и проверяем его работу, вводя разные значения В (рис. Рисунок 2.10).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите В: 1
Наибольшее число: 50
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите В: 3
Наибольшее число: 50
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-2
Введите В: 5
Наибольшее число: 50
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ 

```

Рисунок 2.10: Смотрим на работу программ

2.2 Изучение структуры файлы листинга

Создаем файл листинга для программы lab7-2.asm (рис. Рисунок 2.11).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.11: Создаем файл листинга

Открываем файл листинга с помощью команды mcedit и изучаем его (рис. Рисунок 2.12).

```
lab7-2.lst      [---]  0 L:[ 3+ 0   3/225] *(147 /14458b) 0032 0x020
2           <1> ; Функция вычисления длины сообщения
3           <1> slen:
4 00000000 53           <1> push  ebx.....
5 00000001 89C3           <1> mov   ebx, eax.....
6           <1>.....
7           <1> nextchar:
8 00000003 803800           <1> cmp   byte [eax], 0...
9 00000006 7403           <1> jz    finished.....
10 00000008 48            <1> inc   eax.....
11 00000009 EBF8           <1> jmp   nextchar.....
12           <1>.....
13           <1> finished:
14 0000000B 2908           <1> sub   eax, ebx.....
15 0000000D 58           <1> pop   ebx.....
16 0000000E C3           <1> ret.....
17           <1>.....
18           <1>.....
19           <1> ;----- sprint -----
20           <1> ; Функция печати сообщения
21           <1> ; входные данные: mov eax,<message>
22           <1> sprint:
23 0000000F 52           <1> push  edx.....
24 00000010 51           <1> push  ecx.....
25 00000011 53           <1> push  ebx.....
26 00000012 50           <1> push  eax.....
27 00000013 E8E8FFFFFFFFFF           <1> call  slen.....
28           <1>.....
29 00000018 89C2           <1> mov   edx, eax.....
30 0000001A 58           <1> pop   eax.....
31           <1>.....
32 0000001B 89C1           <1> mov   ecx, eax.....
33 0000001D B801000000           <1> mov   ebx, 1...
34 00000022 B804000000           <1> mov   eax, 4...
35 00000027 CD80           <1> int   80h.....
36           <1>.....
37 00000029 5B           <1> pop   ebx.....
38 0000002A 59           <1> pop   ecx.....
39 0000002B 5A           <1> pop   edx.....
40 0000002C C3           <1> ret.....
41           <1>.....
42           <1>.....
43           <1> ;----- sprintLF -----
44           <1> ; Функция печати сообщения с переводом строки
45           <1> ; входные данные: mov eax,<message>
46           <1> sprintLF:
47 0000002D E800FFFFFF           <1> call  sprint.....
48           <1>.....
49 00000032 50           <1> push  eax.....
50 00000033 B80A000000           <1> mov   eax, 0AH.....
51 00000038 50           <1> push  eax.....
52 00000039 89E0           <1> mov   eax, esp.....
53 0000003B EBCFFFFFFF           <1> call  sprint.....
54 00000040 58           <1> pop   eax.....
55 00000041 58           <1> pop   eax.....
56 00000042 C3           <1> ret.....
```

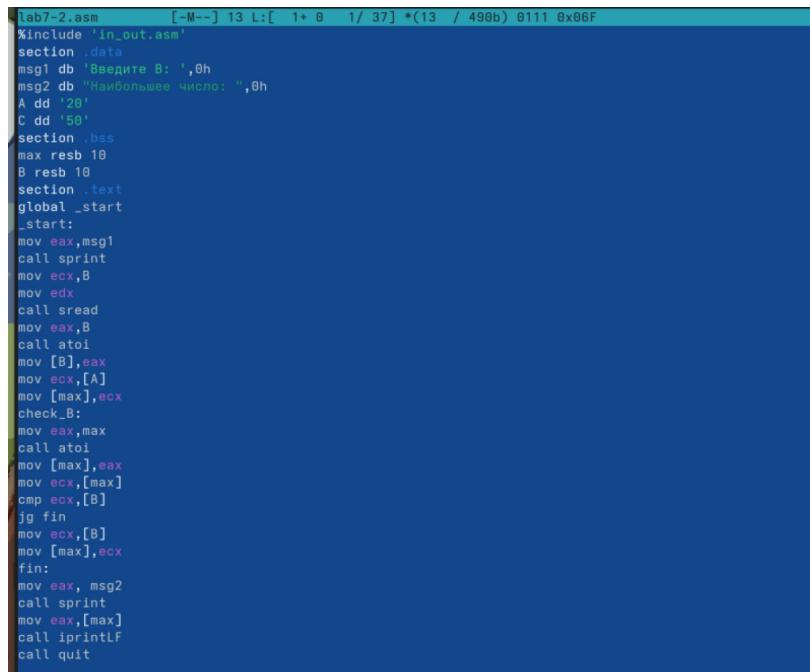
Рисунок 2.12: Изучаем файл

Строка 33: 0000001D-адрес в сегменте кода, B801000000-машиинный код, mov ebx,1-присвоение переменной ecx значения 1.

Строка 34: 00000022-адрес в сегменте кода, B804000000-машинный код, mov eax,4-присвоение переменной eax значения 4.

Строка 35 00000027-адрес в сегменте кода, CD80-машинный код, int 80h-вызов ядра.

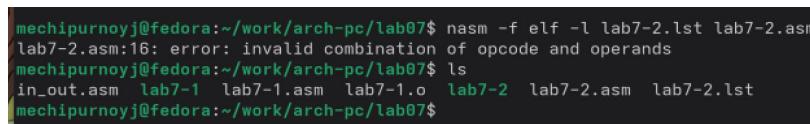
Открываем файл и удаляем один операндум (рис. Рисунок 2.13).



```
Lab7-2.asm      [-M--] 13 L:[ 1+ 0  1/ 37] *(13 / 4906) 0111 0x06F
%include 'in_out.asm'
section .data
msg1 db 'Введите В: ',0h
msg2 db "Наибольшее число: ",0h
A dd '20'
C dd '50'
section .bss
max resb 10
B resb 10
section .text
global _start
_start:
    mov eax,msg1
    call sprint
    mov edx,B
    call sread
    mov eax,B
    call atoi
    mov [B],eax
    mov ecx,[A]
    mov [max],ecx
check_B:
    mov eax,max
    call atoi
    mov [max],eax
    mov ecx,[max]
    cmp ecx,[B]
    jg fin
    mov ecx,[B]
    mov [max],ecx
fin:
    mov eax, msg2
    call sprint
    mov eax,[max]
    call iprintf
    call quit
```

Рисунок 2.13: Удаляем операндум из файла

Транслируем с получением файла листинга (рис. Рисунок 2.14).



```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf -l lab7-2.lst lab7-2.asm
lab7-2.asm:16: error: invalid combination of opcode and operands
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ls
in_out.asm  lab7-1  lab7-1.asm  lab7-1.o  lab7-2  lab7-2.asm  lab7-2.lst
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.14: Транслируем файл

При трансляции файла, выдается ошибка, но создаются исполнительный файл lab7-2 и lab7-2.lst

Снова открываем файл листинга и изучаем его (рис. Рисунок 2.15).

```

lab7-2.lst      [---] 60 L:[ 1+ 8   9/214] *(634 /12816b) 0128 0x078
1           %include 'in_out.asm'
1
2           <1> ;----- slen -----
2           ; Функция вычисления длины сообщения
3           <1> slen:.....
4 00000000 53          push    ebx......
5 00000001 89C3        mov     ebx, eax......
6
7           <1>......
8 00000003 803B00      cmp     byte [eax], 0...
9 00000006 7403        jz      finished.....
10 00000008 48          inc     eax......
11 00000009 EBF8        jmp     nextchar.....
12
13           <1>......
14 0000000B 2908        sub     eax, ebx
15 0000000D 5B          pop    ebx......
16 0000000E C3          ret......
17
18
19           <1> ;----- sprint -----
20           ; Функция печати сообщения
21           ; входные данные: mov eax,<message>
22           sprint:
23 0000000F 52          push    edx
24 00000010 51          push    ecx
25 00000011 53          push    ebx
26 00000012 50          push    eax
27 00000013 E8E8FFFF    call    slen
28
29 00000018 89C2        mov     edx, eax
30 0000001A 58          pop    eax
31
32 0000001B 89C1        mov     ecx, eax
33 0000001D B801000000  mov     ebx, 1
34 00000022 B804000000  mov     eax, 4
35 00000027 CD80        int    80h
36
37 00000029 5B          pop    ebx
38 0000002A 59          pop    ecx
39 0000002B 5A          pop    edx
40 0000002C C3          ret......
41
42
43           <1> ;----- sprintfF -----
44           ; Функция печати сообщения с переводом строки
45           ; входные данные: mov eax,<message>

```

Рисунок 2.15: Изучаем файл с ошибкой

2.3 Задание для самостоятельной работы

ВАРИАНТ-17

- Напишите программу нахождения наименьшей из 3 целочисленных переменных a,b и c.Значения переменных выбрать из табл. 7.5 в соответствии с вариантом, полученным при выполнении лабораторной работы № 7. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу.

Создаем новый файл (рис. Рисунок 2.16).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-3.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ 

```

Рисунок 2.16: Создаем файл командой touch

Открываем его и пишем программу, которая выберет наименбщее число из трех(2 числа уже в программе, 3-е вводится из консоли) (рис. Рисунок 2.17).

```
lab7-3.asm      [-M--] 1 L:[ 1+ 0 1/ 41] *(1    / 701b) 0105 0x
%include 'in_out.asm'
section .data
    msg1 db 'Введите В: ',0h
    msg2 db "Наименьшее число: ",0h
    A dd '26'
    C dd '68'
section .bss
    min resb 10
    B    resb 10
section .text
    global_start
start:
    mov  eax,msg1
    call sprint
    mov  ecx,B
    mov  edx,10
    call sread
    mov  eax,B
    call atoi
    mov  [B],eax
    mov  ecx,[A]
    mov  [min],ecx
    cmp  ecx,[C]
    jl  check_B
    mov  ecx,[C]
    mov  [min],ecx
check_B:
    mov  eax,min
    call atoi
    mov  [min],eax
    mov  ecx,[min]
    cmp  ecx,[B]
    jl  fin
    mov  ecx,[B]
    mov  [min],ecx
fin:
    mov  eax, msg2
    call sprint
    mov  eax,[min]
    call iprintLF
    call quit
```

Рисунок 2.17: Пишем программу

Транслируем файл и смотрим на работу программы (рис. Рисунок 2.18).

```

lab7-3.asm      [-M--] 15 L:[ 1+13 14/ 41] *(276 / 703b) 0010 0x00A
%include 'in_out.asm'
section .data
    msg1 db 'Введите B: ',0h
    msg2 db "Наименьшее число: ",0h
    A dd '26'
    C dd '68'
section .bss
    min resb 10
    B resb 10
section .text
    global _start
_start:
    mov eax,msg1
    call sprint
    mov ecx,B
    mov edx,10
    call sread
    mov eax,B
    call atoi
    mov [B],eax
    mov ecx,[A]
    mov [min],ecx
    cmp ecx,[C]
    jl check_B
    mov ecx,[C]
    mov [min],ecx
check_B:
    mov eax,min
    call atoi
    mov [min],eax
    mov ecx,[min]
    cmp ecx,[B]
    jl fin
    mov ecx,[B]
    mov [min],ecx
fin:
    mov eax, msg2
    call sprint
    mov eax,[min]
    call iprintLF
    call quit

```

Рисунок 2.18: Смотрим на работу программы(всё верно)

2. Напишите программу, которая для введенных с клавиатуры значений x и a вычисляет значение заданной функции $f(x)$ и выводит результат вычислений. Вид функции $f(x)$ выбрать из таблицы 7.6 вариантов заданий в соответствии с вариантом, полученным при выполнении лабораторной работы № 7. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу для значений x и a из 7.6.

Создаем новый файл (рис. Рисунок 2.19).

```

mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-3.asm
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-3
Введите B: 12
Наименьшее число: 12

```

Рисунок 2.19: Создаем файл командой touch

Открываем его и пишем программу, которая решит систему уравнений, при данных, введенных в консоль (рис. Рисунок 2.20).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ touch lab7-4.asm  
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$
```

Рисунок 2.20: Пишем программу

Транслируем файл и проверяем его работу при x=3 и a=4(рис. Рисунок 2.21).

```
lab7-4.asm      [---] 6 L:[ 1+29 30/ 45] *(501 / 735b) 0032 0x020  
%include 'in_out.asm'  
SECTION .data  
    msg1: DB 'Введите x: ',0h  
    msg2: DB 'Введите a: ',0h  
    otv: DB 'F(x) = ',0h  
SECTION .bss  
    x: RESB 80  
    a: RESB 80  
    res: RESB 80  
SECTION .text  
    GLOBAL _start  
_start:  
    mov eax,msg1  
    call sprint  
    mov ecx,x  
    mov edx,80  
    call sread  
    mov eax,x  
    call atoi  
    mov [x],eax  
    mov eax,msg2  
    call sprint  
    mov ecx,a  
    mov edx,80  
    call sread  
    mov eax,a  
    call atoi  
    mov [a],eax  
    cmp eax,8  
    jl check_A  
    mov eax,[a]  
    mov ebx,[x]  
    imul eax,ebx  
    mov [res],eax  
    jmp fin  
check_A:  
    mov eax,[a]  
    add eax,8  
    mov [res],eax  
fin:  
    mov eax, otv  
    call sprint  
    mov eax,[res]  
    call iprintLF  
    call quit
```

Рисунок 2.21: Проверяем работу программы

Транслируем файл и проверяем его работу при x=2 и a=9(рис. Рисунок 2.22).

```
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ nasm -f elf lab7-4.asm  
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ld -m elf_i386 -o lab7-4 lab7-4.o  
mechipurnoyj@fedora:~/work/arch-pc/lab07$ ./lab7-4  
Введите x: 3  
Введите a: 4  
F(x) = 12
```

Рисунок 2.22: Проверяем работу программы

3 Выводы

Мы познакомились с структурой файла листинга, изучили команды условного и безусловного перехода.