

Отчёта по лабораторной работе №6

Дисциплина: Архитектура компьютера

Камалиева Лия Дамировна.

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
4.1	1.1 Символьные и численные данные в NASM	8
4.2	1.2 Выполнение арифметических операций в NASM	16
4.2.1	В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения $F(x) = (5 * 2 + 3)/3$	16
4.3	1.3 Задание для самостоятельной работы	21
5	Выводы	23
	Список литературы	24

Список иллюстраций

4.1	создание каталога	8
4.2	eax	9
4.3	подключение in_out.asm	10
4.4	запуск	10
4.5	изменяем программу	11
4.6	запуск	12
4.7	программа	13
4.8	исполняемый файл	14
4.9	измененная программа	15
4.10	изменённая функция	16
4.11	lab6-3.asm	17
4.12	измененная программа lab6-3.asm	18
4.13	запуск измененной программы lab6-3.asm	19
4.14	запуск программы по расчету варианта	19
4.15	задание	21
4.16	файл	21
4.17	программа	22
4.18	проверка	22

Список таблиц

1 Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM

2 Задание

1.1 Символьные и численные данные в NASM

1.2. Выполнение арифметических операций в NASM

1.3. Задание для самостоятельной работы

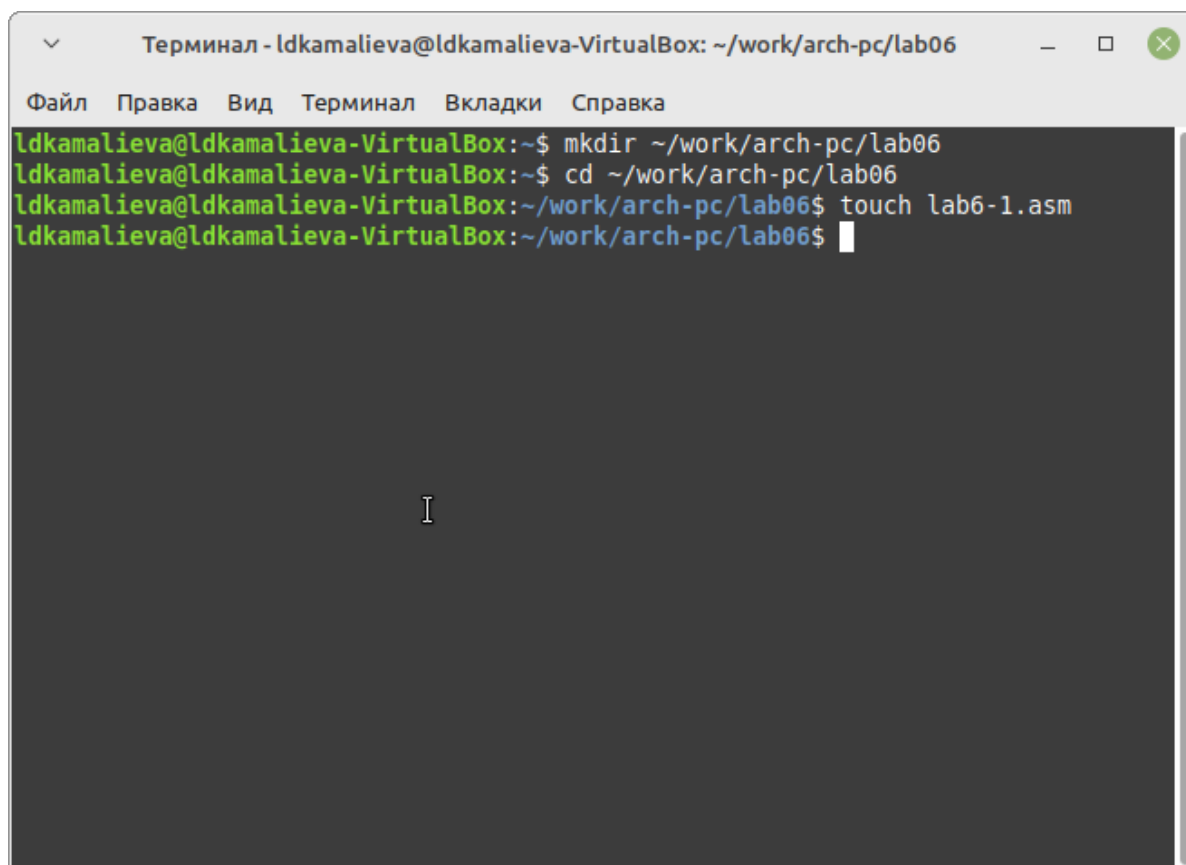
3 Теоретическое введение

Адресация в NASM Большинство инструкций на языке ассемблера требуют обработки операндов. Адрес операнда предоставляет место, где хранятся данные, подлежащие обработке. Это могут быть данные хранящиеся в регистре или в ячейке памяти. Далее рассмотрены все существующие способы задания адреса хранения операндов – способы адресации.

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 1.1 Символьные и численные данные в NASM

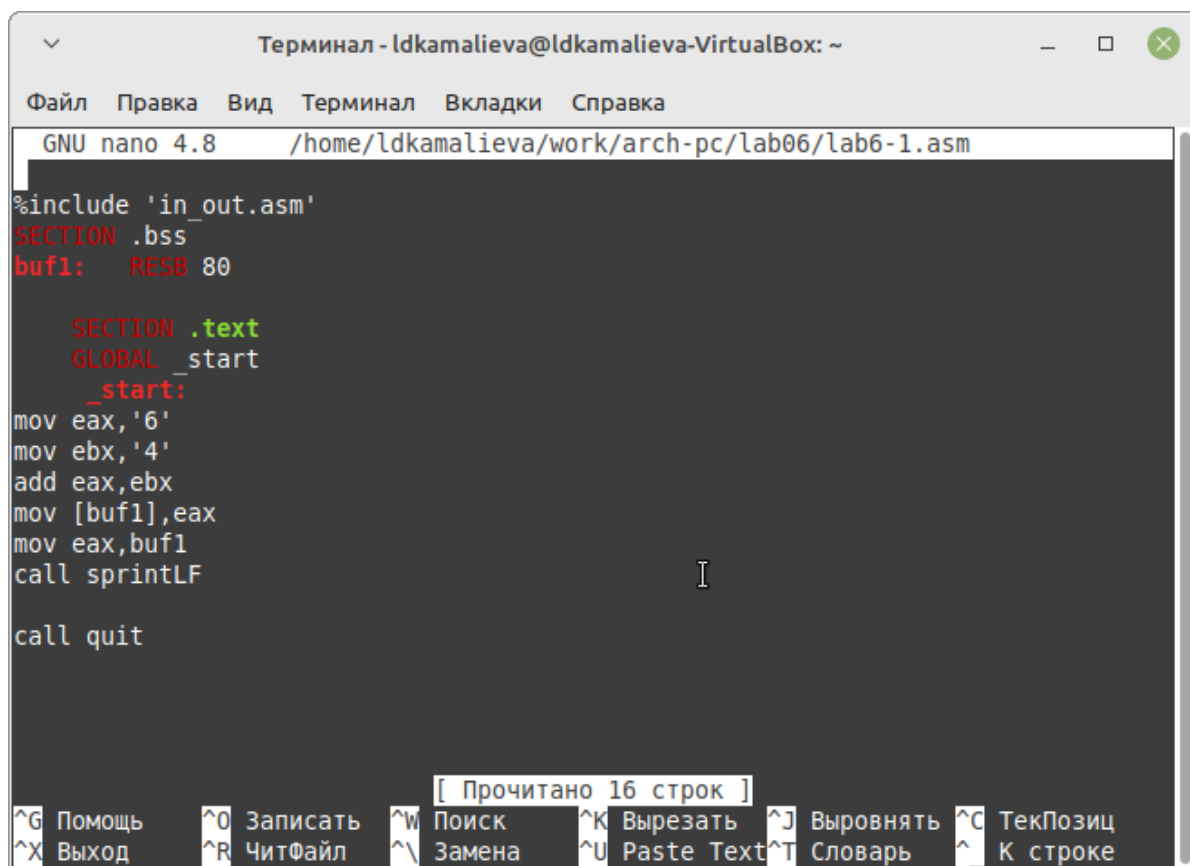
Шаг 1. Создаем каталог для программ лабораторной работы №6.



```
Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab06
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-1.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.1: создание каталога

Шаг 2. Запишем программу вывода значения регистра eax



```
GNU nano 4.8 /home/ldkamalieva/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm

#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 sprintLF

call quit
```

[Прочитано 16 строк]

^G Помощь	^O Записать	^W Поиск	^K Вырезать	^J Выровнять	^C ТекПозиц
^X Выход	^R ЧитФайл	^_ Замена	^U Paste Text	^T Словарь	^S К строке

Рис. 4.2: eax

Шаг 3. Для корректной работы программы подключаемый файл in_out.asm

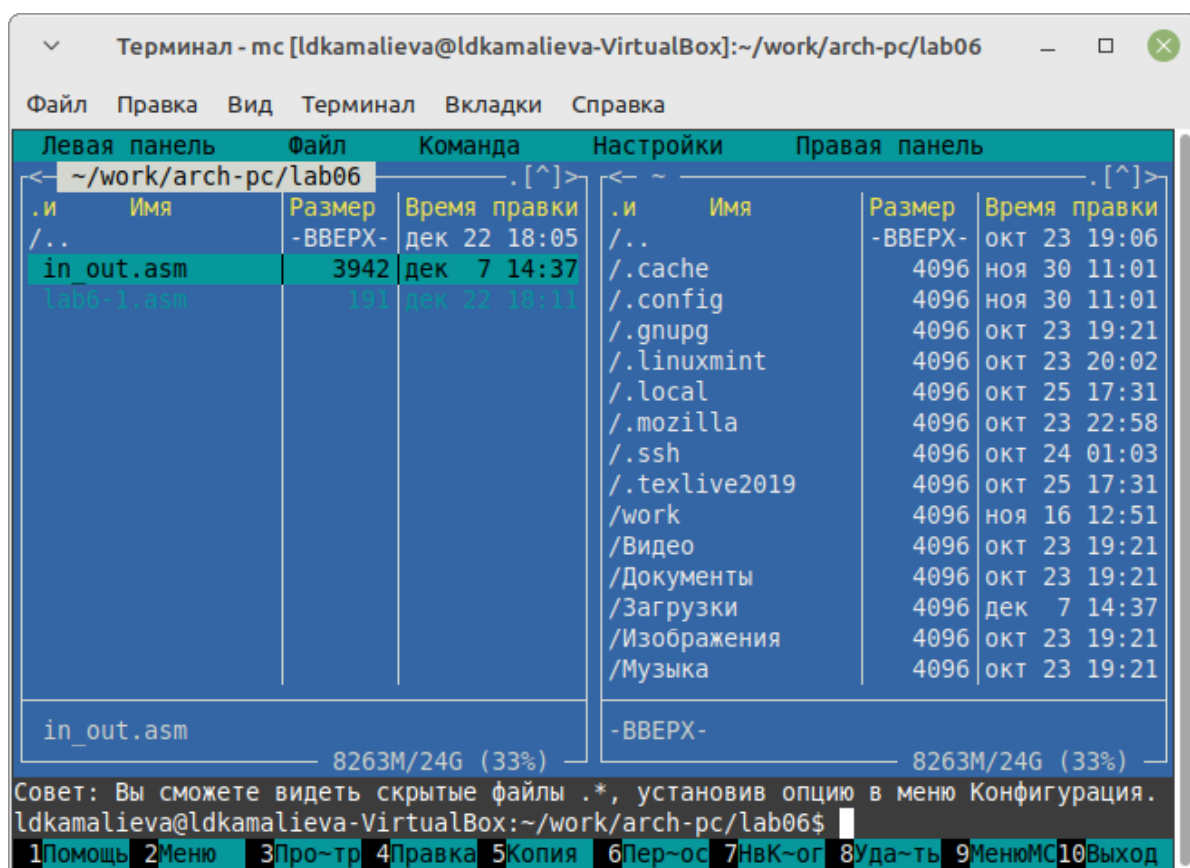


Рис. 4.3: подключение in_out.asm

Шаг 4.Создаем исполняемый файл и запускаем его

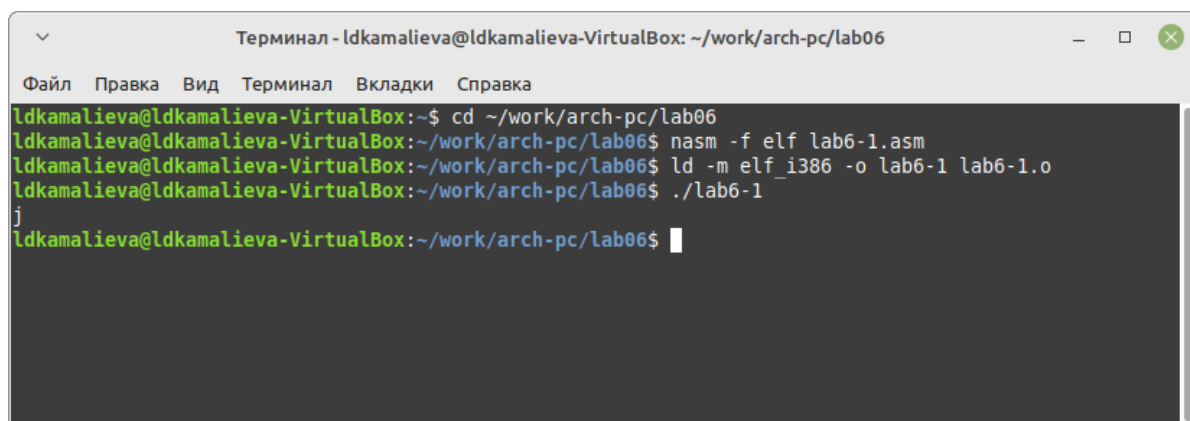
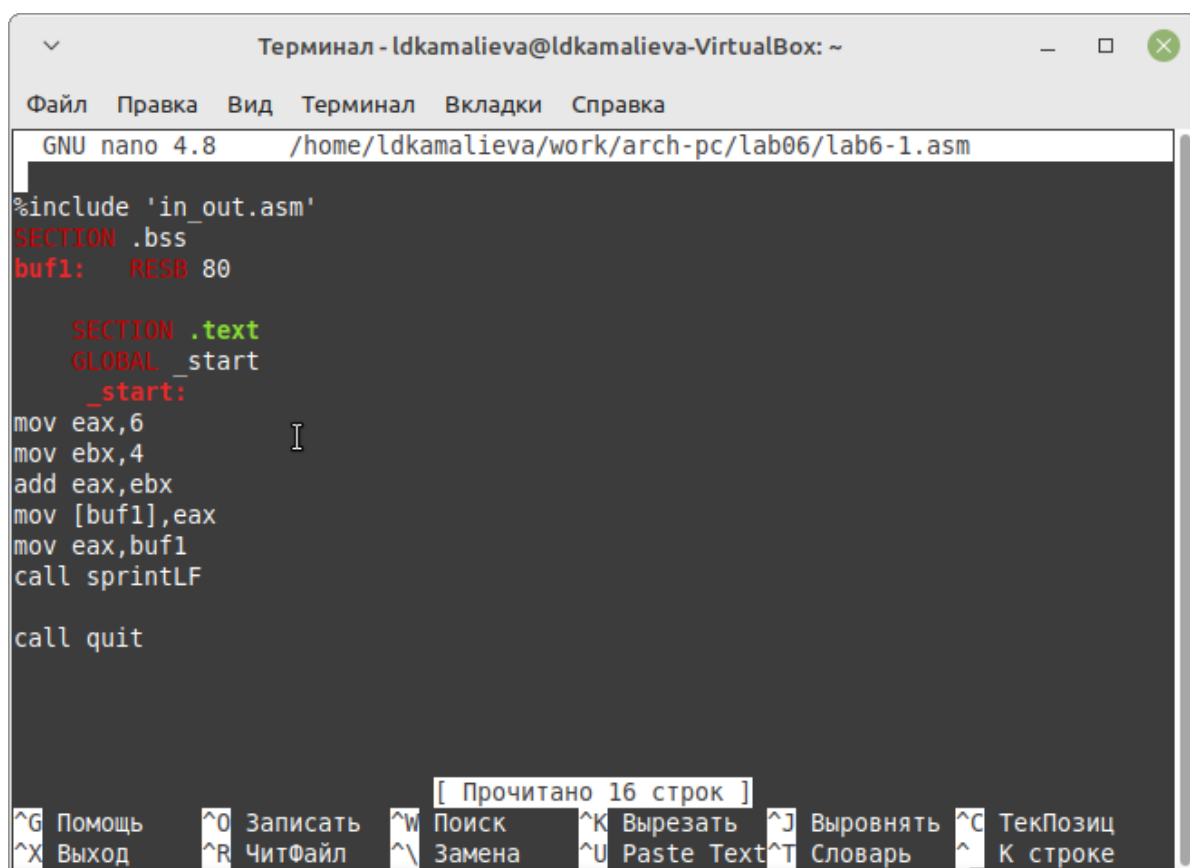


Рис. 4.4: запуск

Шаг 5. Изменяем файл убираем кавычки



Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~

Файл Правка Вид Терминал Вкладки Справка

GNU nano 4.8 /home/ldkamalieva/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm

```
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1:  RESB 80

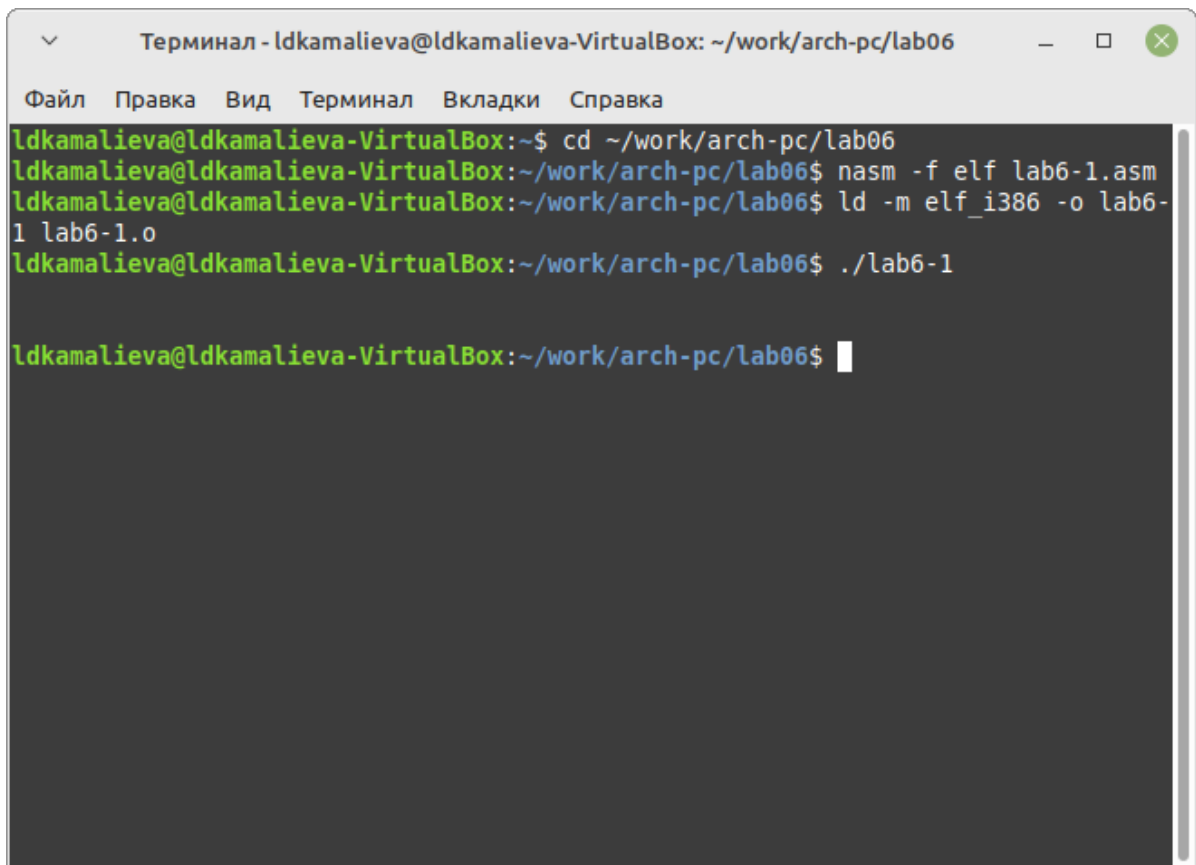
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,6
mov ebx,4
add eax,ebx
mov [buf1],eax
mov eax,buf1
call sprintf
call quit
```

[Прочитано 16 строк]

Помощь	Записать	Поиск	Вырезать	Выровнять	ТекПозиц
Выход	ЧитФайл	Замена	Paste Text	Словарь	К строке

Рис. 4.5: изменяем программу

Шаг 6. Снова создаем исполняемый файл и запускаем его



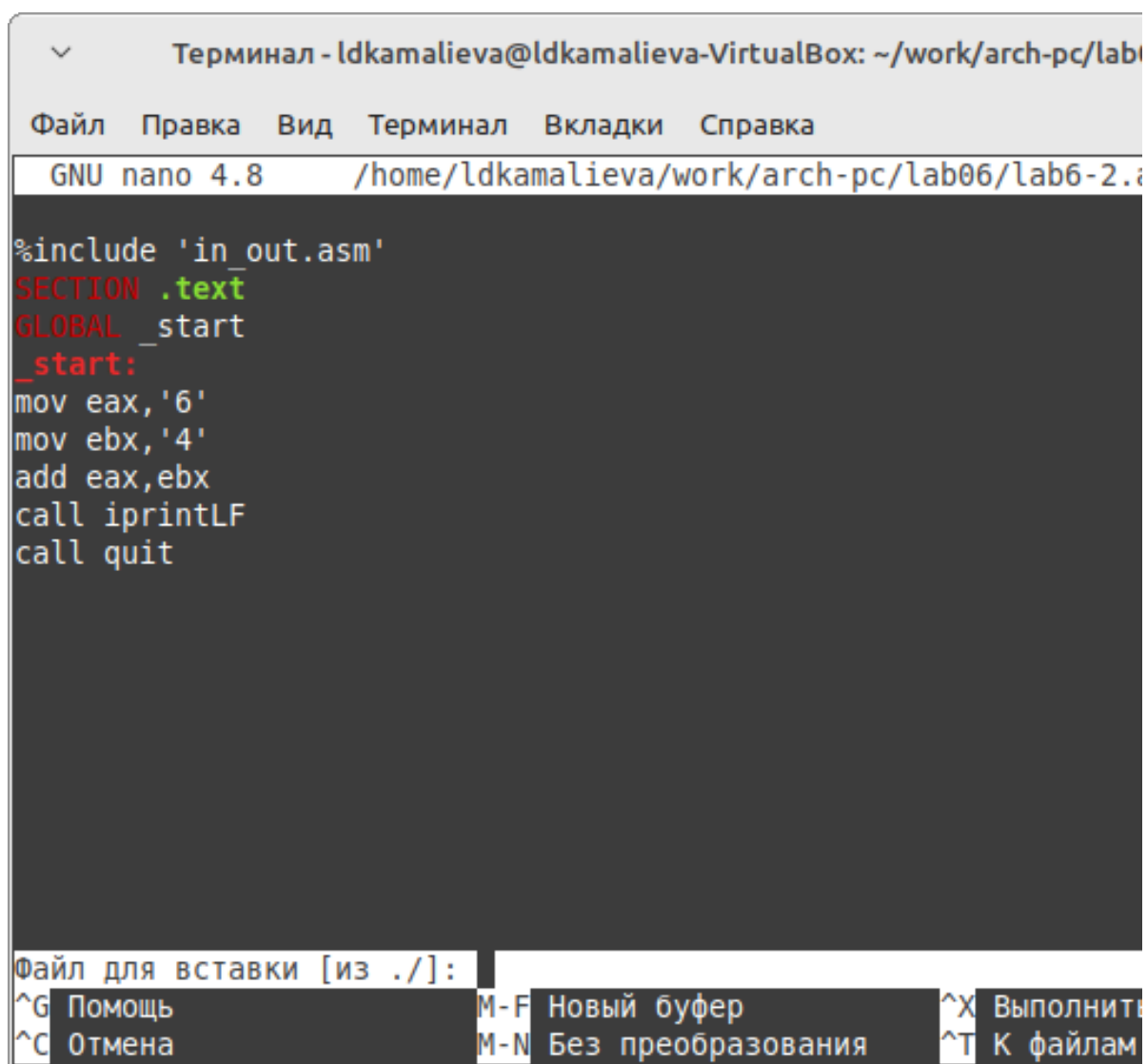
```
Терминал - ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.6: запуск

Шаг 7. Создаём файл lab6-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06 и вводим в него текст программы из листинга

```
%include 'in_out.asm' SECTION .text GLOBAL _start _start: mov eax,'6' mov ebx,'4'
add eax,ebx call iprintLF call quit
```



The image shows a terminal window titled "Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm". The window contains the GNU nano 4.8 editor with the following assembly code:

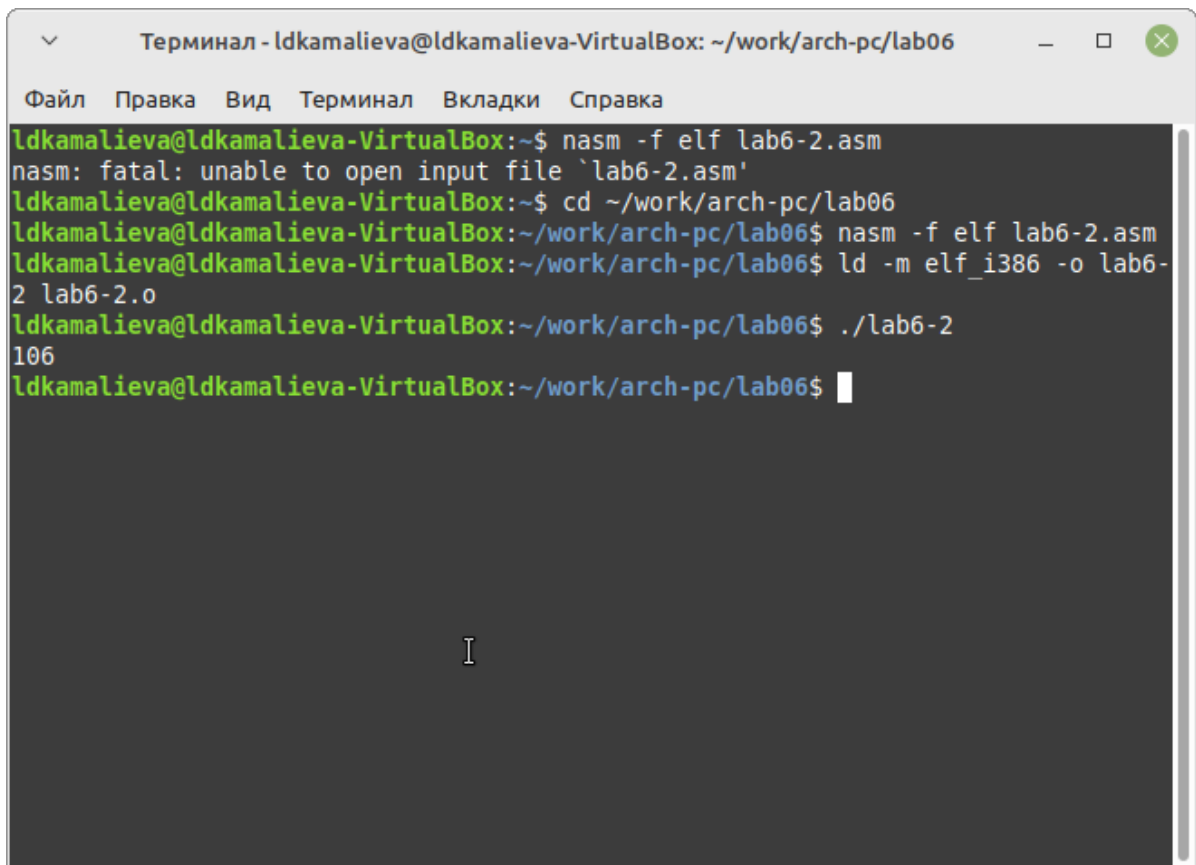
```
%include 'in_out.asm'
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
mov eax,'6'
mov ebx,'4'
add eax,ebx
call iprintLF
call quit
```

At the bottom, a menu bar is visible with the following options:

Файл для вставки [из ./]:			
^G	Помощь	M-F	Новый буфер
^C	Отмена	M-N	Без преобразования
^X	Выполнить		
^T	К файлам		

Рис. 4.7: программа

Шаг 8. Проверяем программу



```
Терминал - ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~$ nasm -f elf lab6-2.asm
nasm: fatal: unable to open input file `lab6-2.asm'
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
ldkamaliev@ldkamaliev-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

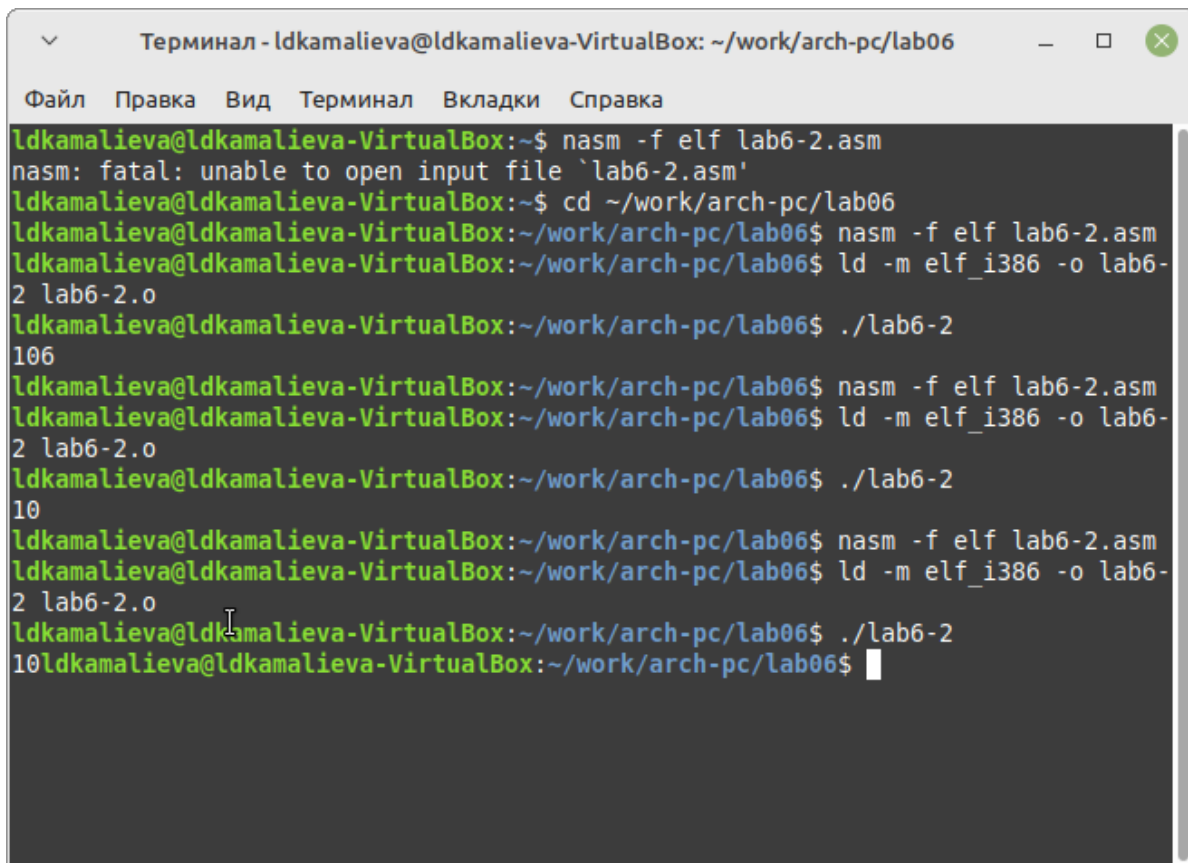
Рис. 4.8: исполняемый файл

Шаг 9. Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа, создаём исполняемый файл и запускаем его

```
Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ nasm -f elf lab6-2.asm
nasm: fatal: unable to open input file `lab6-2.asm'
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.9: измененная программа

Шаг 10. Замените функцию `iprintLF` на `iprint`. Создаём исполняемый файл и запускаем его.



```
Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ nasm -f elf lab6-2.asm
nasm: fatal: unable to open input file `lab6-2.asm'
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.10: изменённая функция

4.2 1.2 Выполнение арифметических операций в NASM

4.2.1 В качестве примера выполнения арифметических операций в NASM приведем программу вычисления арифметического выражения $F(x) = (5 * 2 + 3)/3$

Шаг 1. Создаём файл lab6-3.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab06, пишем в нем программу и запускаем её.

%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data div: DB 'Результат:',0 rem: DB 'Остаток от деления:',0
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 call quit ; вызов подпрограммы завершения

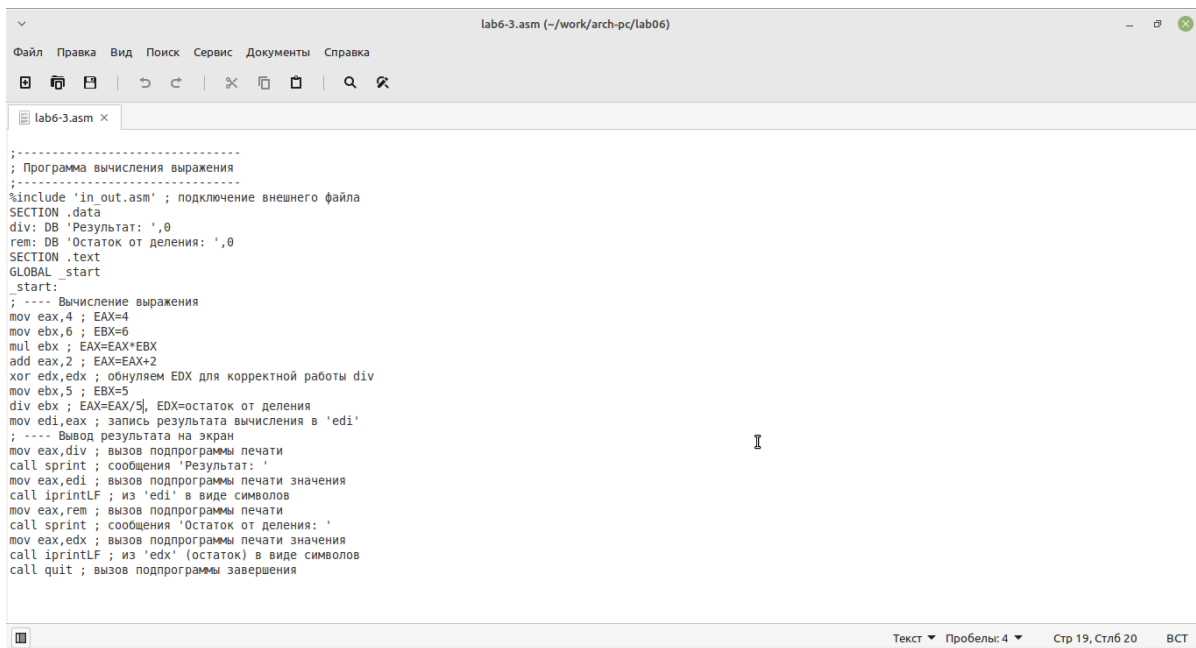
```

Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
nasm: fatal: unable to open input file `lab6-2.asm'
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-3.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$

```

Рис. 4.11: lab6-3.asm

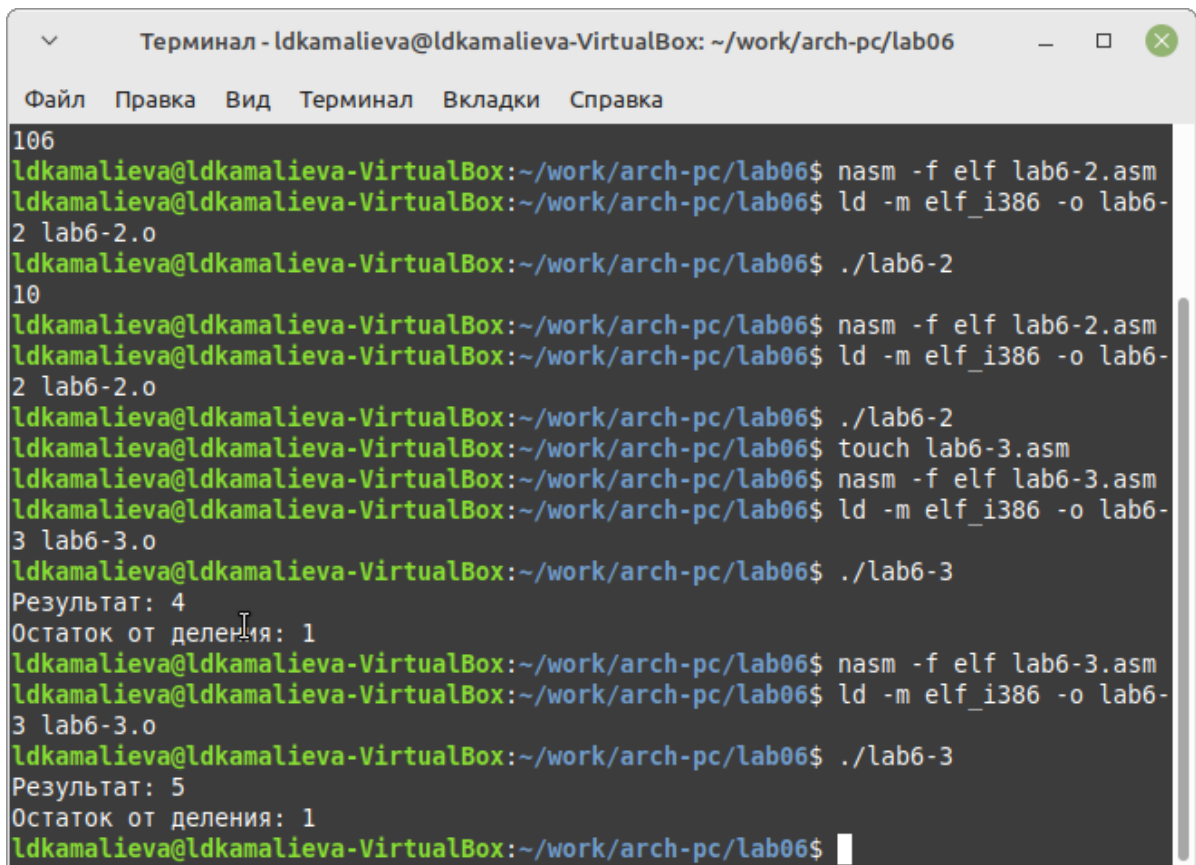
Шаг 2. Изменяем текст программы для вычисления выражения $\boxed{\boxed{x}} = (4 \boxed{x} 6 + 2)/5$.



```
lab6-3.asm (-/work/arch-pc/lab06)
Файл  Правка  Вид  Поиск  Сервис  Документы  Справка
lab6-3.asm x
;-----
; Программа вычисления выражения
;-----
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data
div: DB 'Результат: ',0
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; ---- Вычисление выражения
mov eax,4 ; EAX=4
mov ebx,6 ; EBX=6
mul ebx ; EAX=EAX*EBX
add eax,2 ; EAX=EAX+2
xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
mov ebx,5 ; EBX=5
div ebx ; EAX=EAX/5, 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
call quit ; вызов подпрограммы завершения
Текст  Пробелы: 4  Стр 19, Стлб 20  ВСТ
```

Рис. 4.12: измененная программа lab6-3.asm

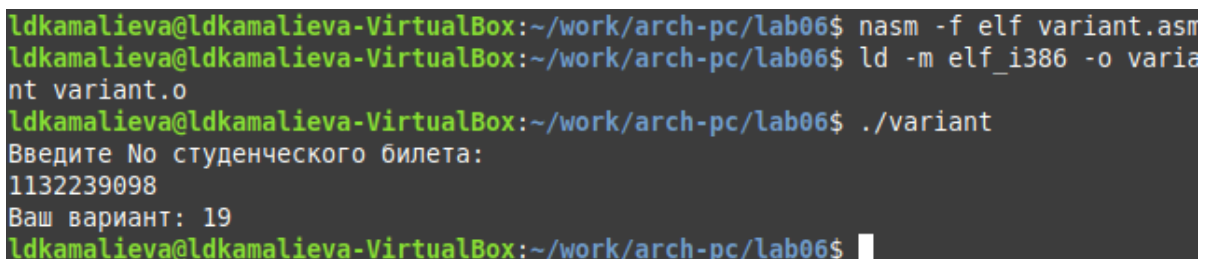
Шаг 3. Создаем исполняемый файл и проверьте его работу



```
Терминал - ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox: ~/work/arch-pc/lab06
Файл  Правка  Вид  Терминал  Вкладки  Справка
106
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-3.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.13: запуск измененной программы lab6-3.asm

Шаг 4. Рассмотрим также программу, вычисляющую вариант задания по номеру студенческого билета, для этого создаем файл variant.asm. Создаём исполняемый файл и запускаем его.



```
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf variant.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant.o
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132239098
Ваш вариант: 19
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.14: запуск программы по расчету варианта

Ответы на вопросы: #### 1. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на

экран сообщения ‘Ваш вариант:’?

За вывод на экран отвечает строка: `mov eax,ret`, которая загружает в регистр адрес строки с текстом

4.2.1.1 2. Для чего используется следующие инструкции?

```
mov ecx, x mov edx, 80 call sread
```

первая команда помещает x в регистр а вторая команда делает тоже самое, но с регистром edx и значением 80 команда `call sread` обеспечивает считывание студенческого билета и присваивание его x

4.2.1.2 3. Для чего используется инструкция “call atoi”?

эта функция переводит строковые данные в целочисленное значение

4.2.1.3 4. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вычисления варианта?

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

4.2.1.4 5. В какой регистр записывается остаток от деления при выполнении инструкции “div ebx”?

edx, также мы его часто обнуляем

4.2.1.5 6. Для чего используется инструкция “inc edx”?

команда `inc edx` увеличивает значение регистра на 1

####7. Какие строки листинга 6.4 отвечают за вывод на экран результата вычислений?

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

4.3 1.3 Задание для самостоятельной работы

Написать программу вычисления выражения $y = F(x)$. Программа должна выводить выражение для вычисления, выводить запрос на ввод значения x , вычислять заданное выражение в зависимости от введенного x , выводить результат вычислений. Вид функции $F(x)$ выбрать из таблицы 6.3 вариантов заданий в соответствии с номером полученным при выполнении лабораторной работы. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу для значений x_1 и x_2 из 6.3
У меня это вариант №19

$$19 \quad \left(\frac{1}{3}x + 5\right) \cdot 7 \quad 3 \quad 9$$

Рис. 4.15: задание

Шаг 1. создаем файл lab6-4.asm

```
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant
Введите No студенческого билета:
1132239098
Ваш вариант: 19
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-4.asm
ldkamalieva@ldkamalieva-VirtualBox:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рис. 4.16: файл

Шаг 2. пишем программу по вычислению примера

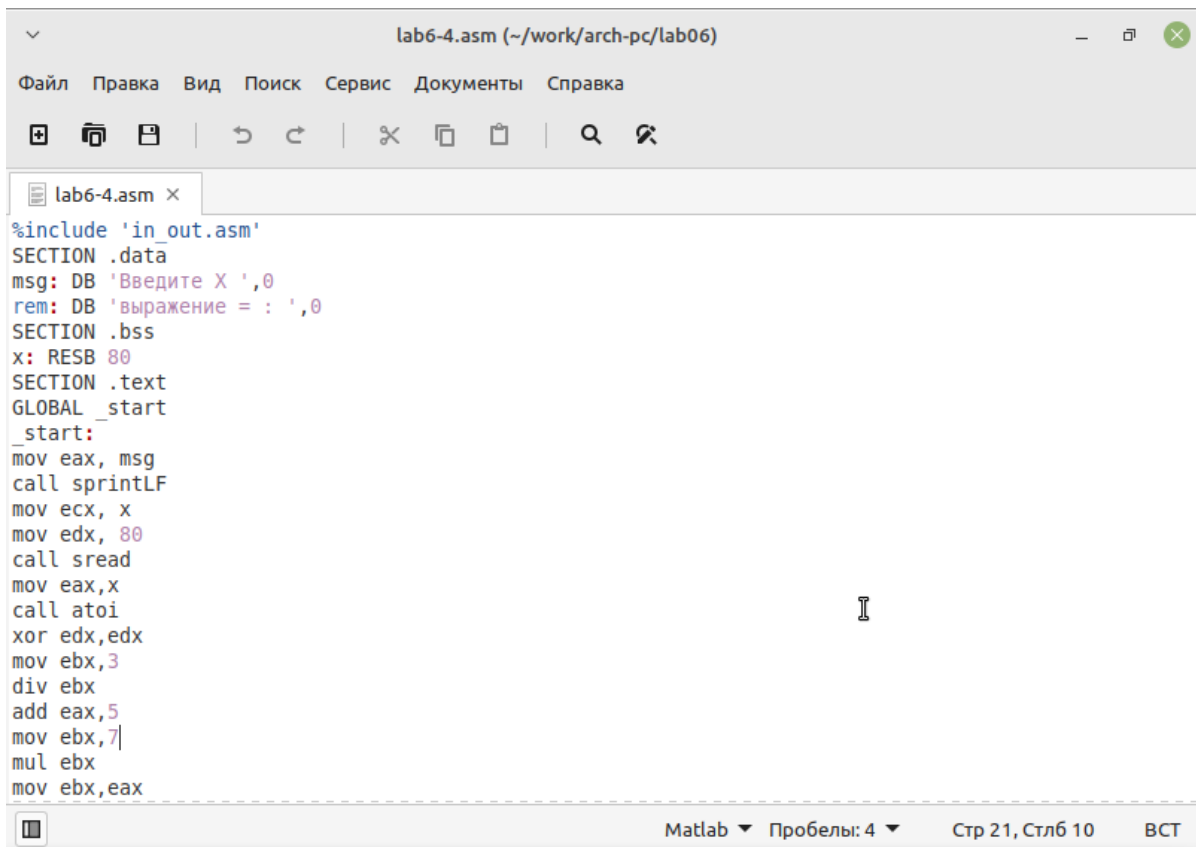


Рис. 4.17: программа

Шаг3. делаем проверку корней

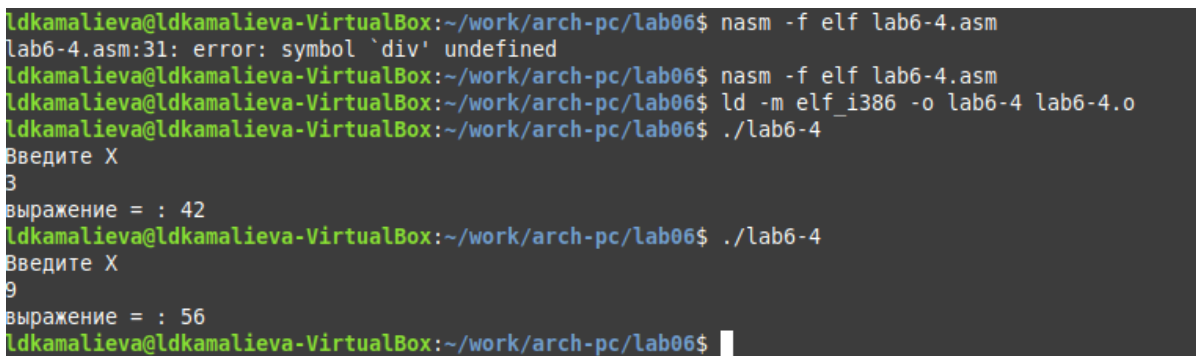


Рис. 4.18: проверка

5 Выводы

Вывод: я научилась писать арифметические инструкции в ассемблере NASM

Список литературы