

# Отчёт по лабораторной работе №7

## Дисциплина: Архитектура компьютера

Барсегян Вардан Левонович НПИбд-01-22

### Содержание

Цель работы.....	1
Выполнение лабораторной работы.....	1
Символьные и численные данные в NASM.....	1
Выполнение арифметических операций в NASM.....	7
Задание для самостоятельной работы.....	9
Выводы.....	11

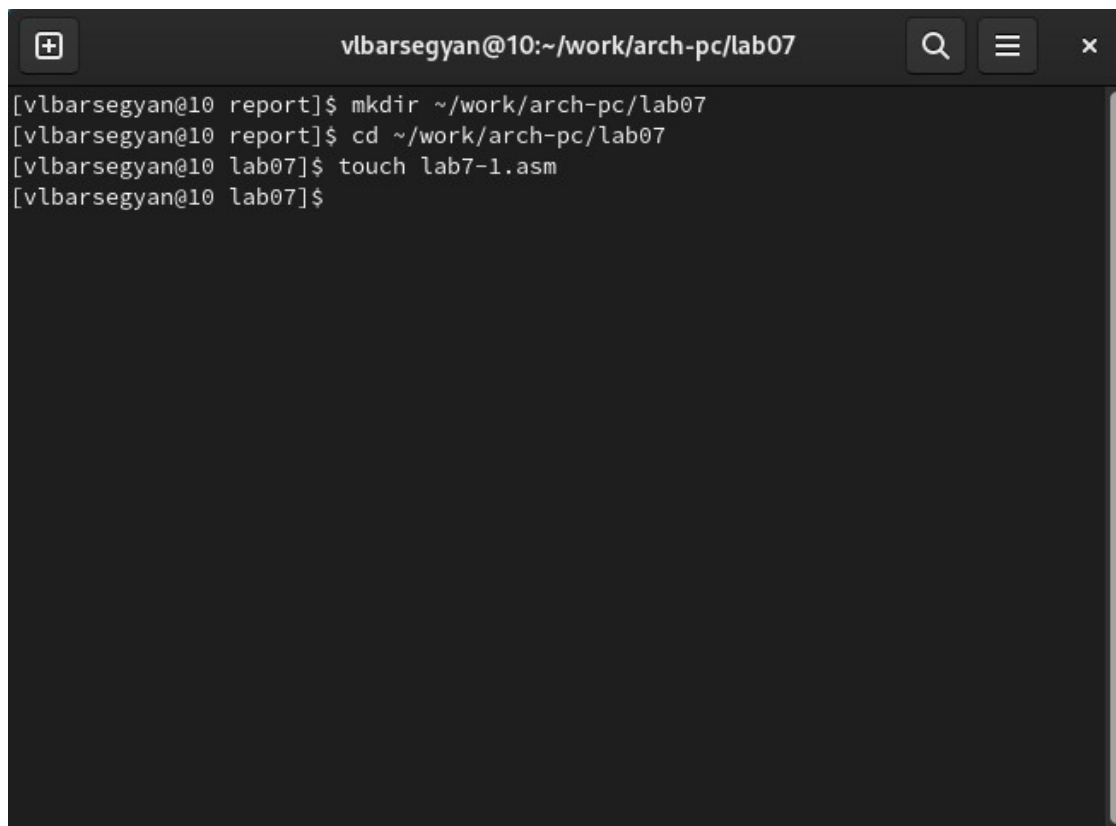
### Цель работы

Освоение арифметических инструкций языка ассемблера NASM.

### Выполнение лабораторной работы

#### Символьные и численные данные в NASM

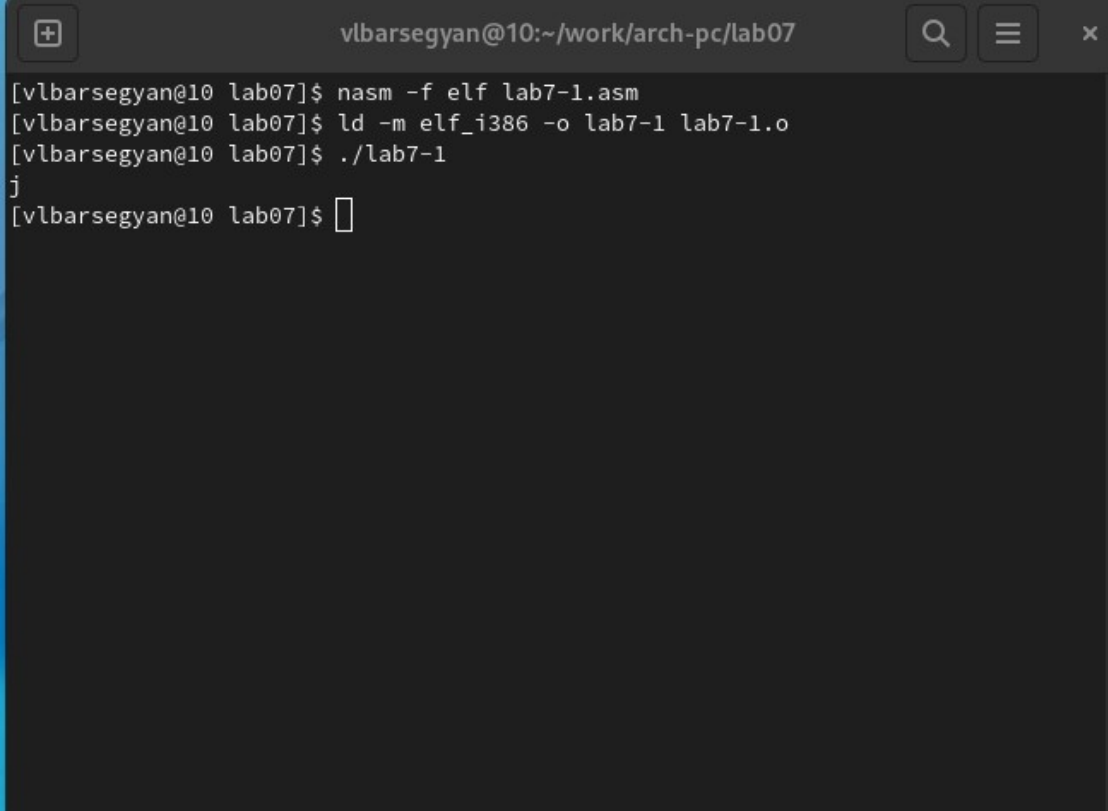
1. Создаю каталог для программ лабораторной работы № 7, перехожу в него и создаю файл lab7-1.asm (рис. 1)

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the current directory '~/work/arch-pc/lab07'. The terminal contains four lines of commands and their outputs: 1. '[vlbarsegyan@10 report]\$ mkdir ~/work/arch-pc/lab07' 2. '[vlbarsegyan@10 report]\$ cd ~/work/arch-pc/lab07' 3. '[vlbarsegyan@10 lab07]\$ touch lab7-1.asm' 4. '[vlbarsegyan@10 lab07]\$'. The window has standard macOS window controls (plus, search, menu, close) in the title bar.

```
vlbarsegyan@10:~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 report]$ mkdir ~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 report]$ cd ~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 lab07]$ touch lab7-1.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 1: Создание каталога и файла*

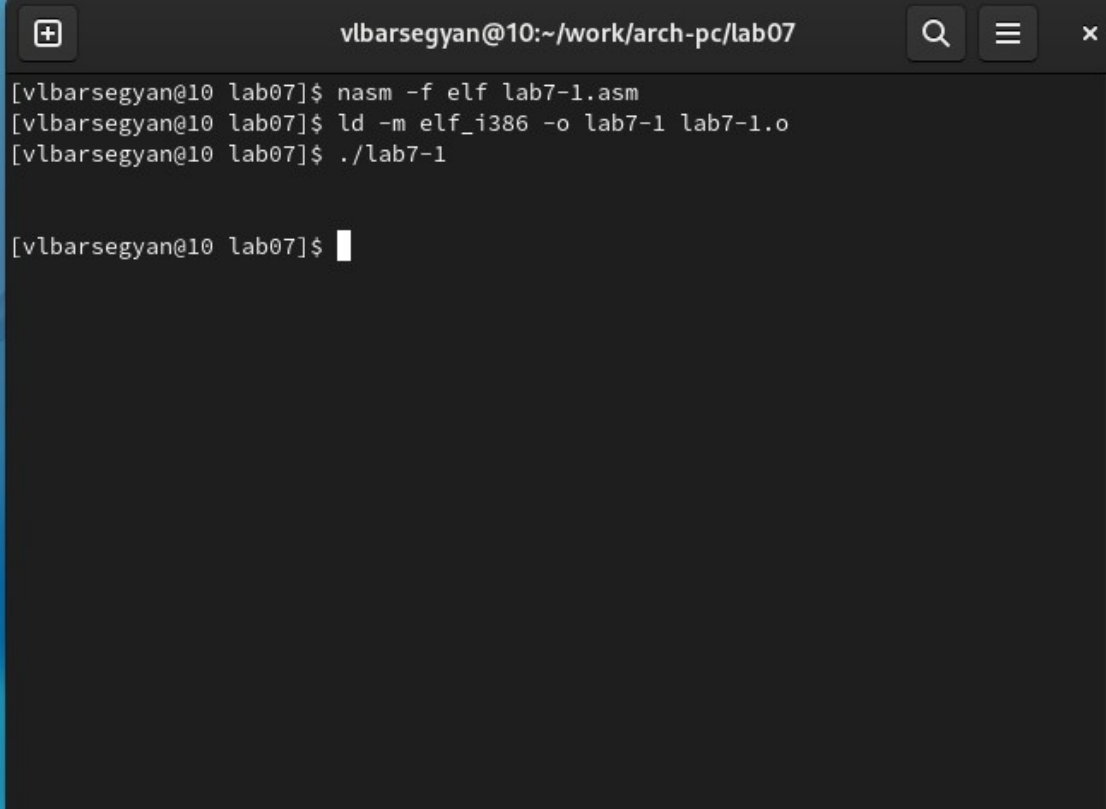
2. Копирую текст программы в созданный файл, также помещаю в директорию файл `in_out.asm`; создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 2)

A terminal window with a dark background and light gray text. The window title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. There are icons for search, menu, and close on the right. The terminal contains the following commands and output:

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-1.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-1
j
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 2: Ввод программы, запуск файла*

3. Меняю текст программы, создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 3). Символ на экране по таблице ASCII соответствует символу ●

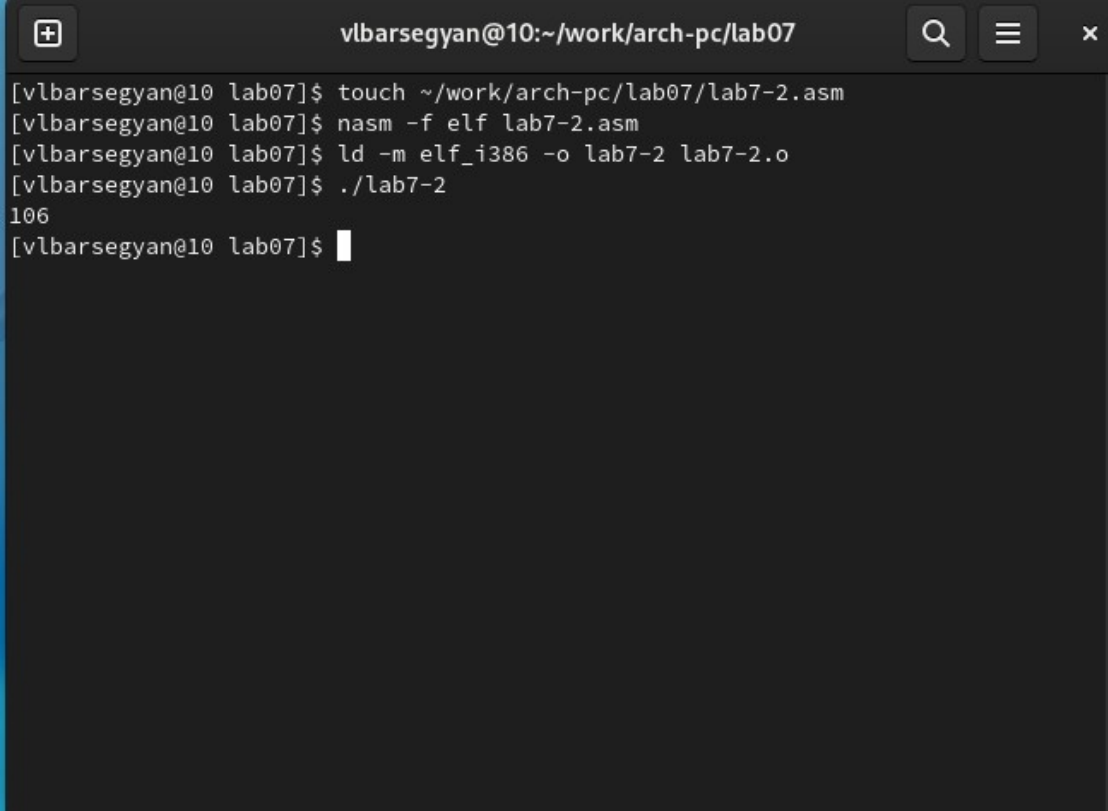
A terminal window with a dark background and light gray text. The window title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. There are icons for search, menu, and close on the right. The terminal contains four lines of commands and their outputs:

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-1.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-1 lab7-1.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-1

[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 3: Ввод новой программы, запуск файла*

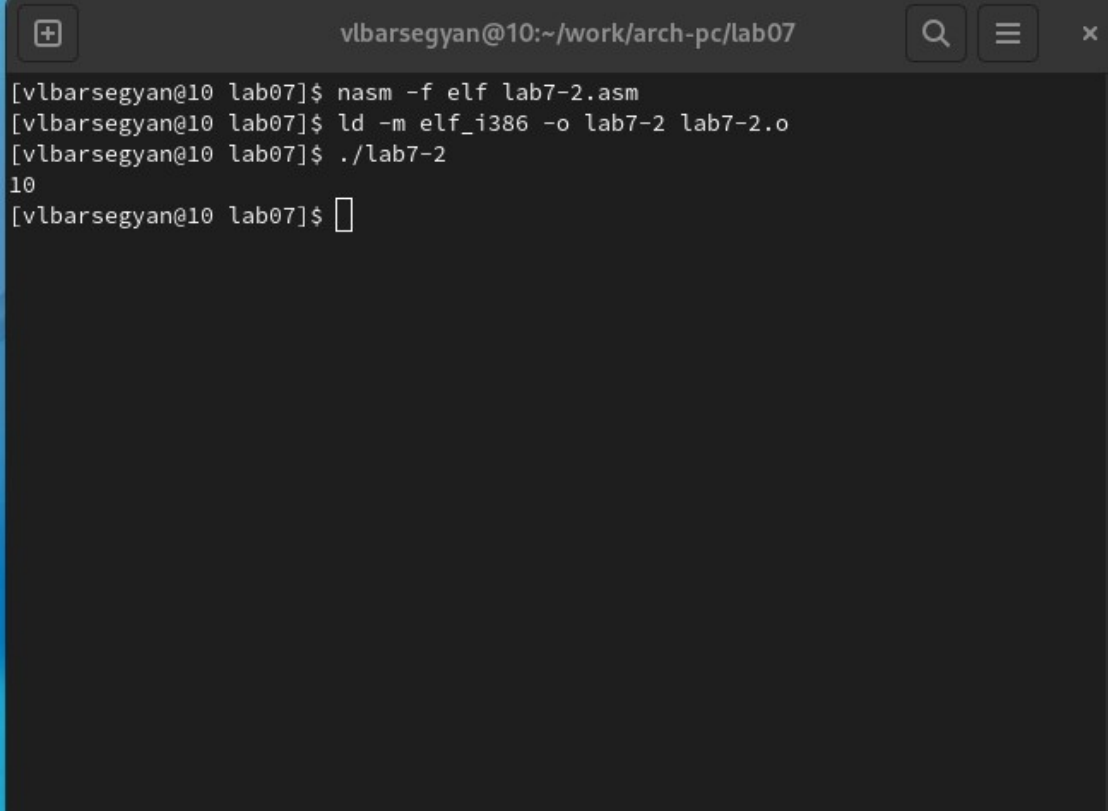
4. Создаю файл lab7-2.asm и ввожу в него текст программы. Создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 4)

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. The terminal contains the following commands and output:

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ touch ~/work/arch-pc/lab07/lab7-2.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-2.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-2
106
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 4: Ввод программы в новом файле и запуск*

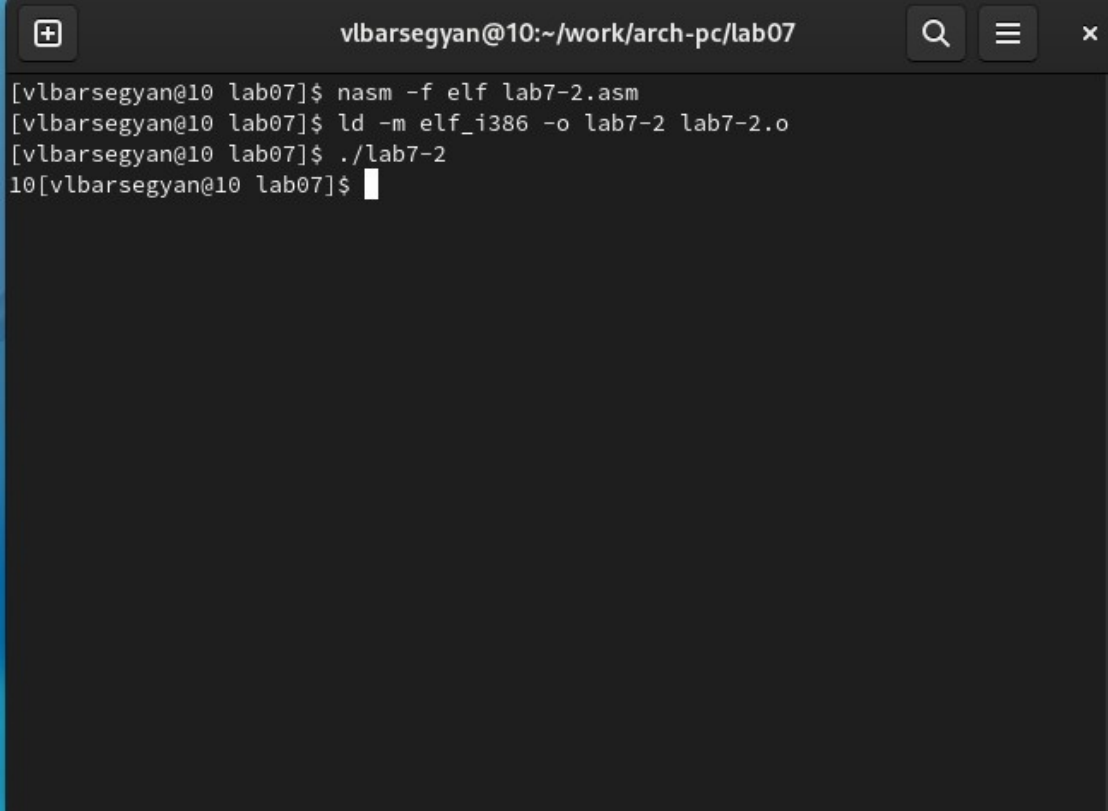
5. Меняю текст программы в новом файле, создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 5). В консоли выводится число 10

A terminal window with a dark background and light gray text. The window title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. The terminal contains the following commands and output:

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-2.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-2
10
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 5: Ввод новой программы, запуск исполняемого файла*

6. В файле заменяю функцию `iprintLF` на `iprint`, создаю исполняемый файл и запускаю его. (рис. 6). В консоли число 10 выводится без переноса строки

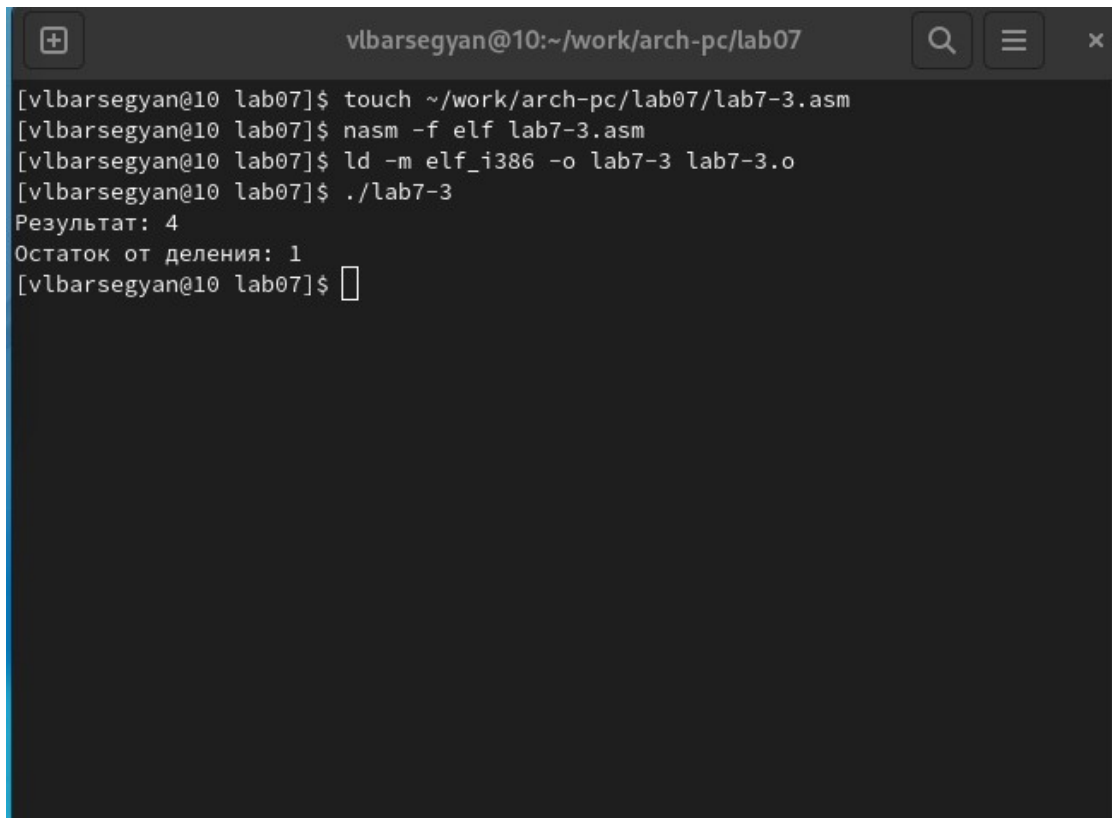
A terminal window with a dark background and light text. The window title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. The terminal contains the following commands and output:

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-2.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-2 lab7-2.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-2
10[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 6: Смена функции в программе, запуск исполняемого файла*

### **Выполнение арифметических операций в NASM**

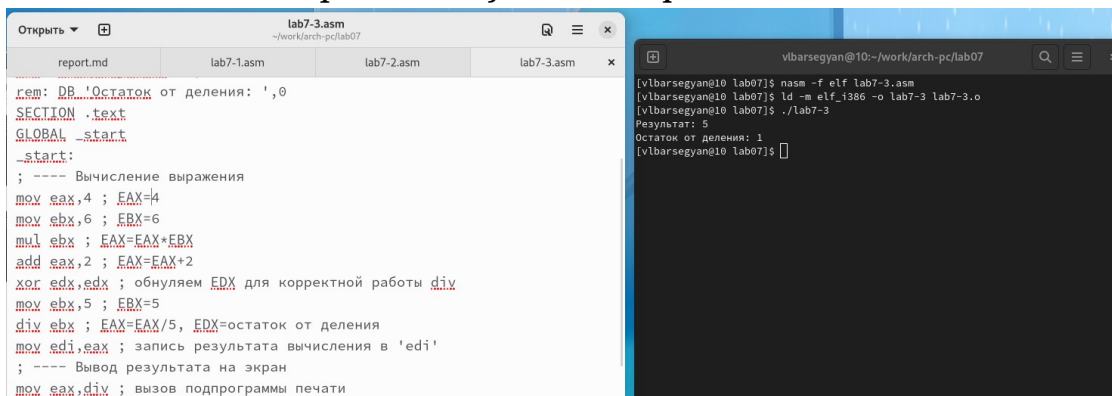
7. Создаю файл lab7-3.asm, ввожу в него текст программы. Создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 7)



```
vlbarsegyan@10:~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 lab07]$ touch ~/work/arch-pc/lab07/lab7-3.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-3.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

Рис. 7: Смена функции в программе, запуск исполняемого файла

8. Изменяю текст программы для вычисления другой функции, создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 8)



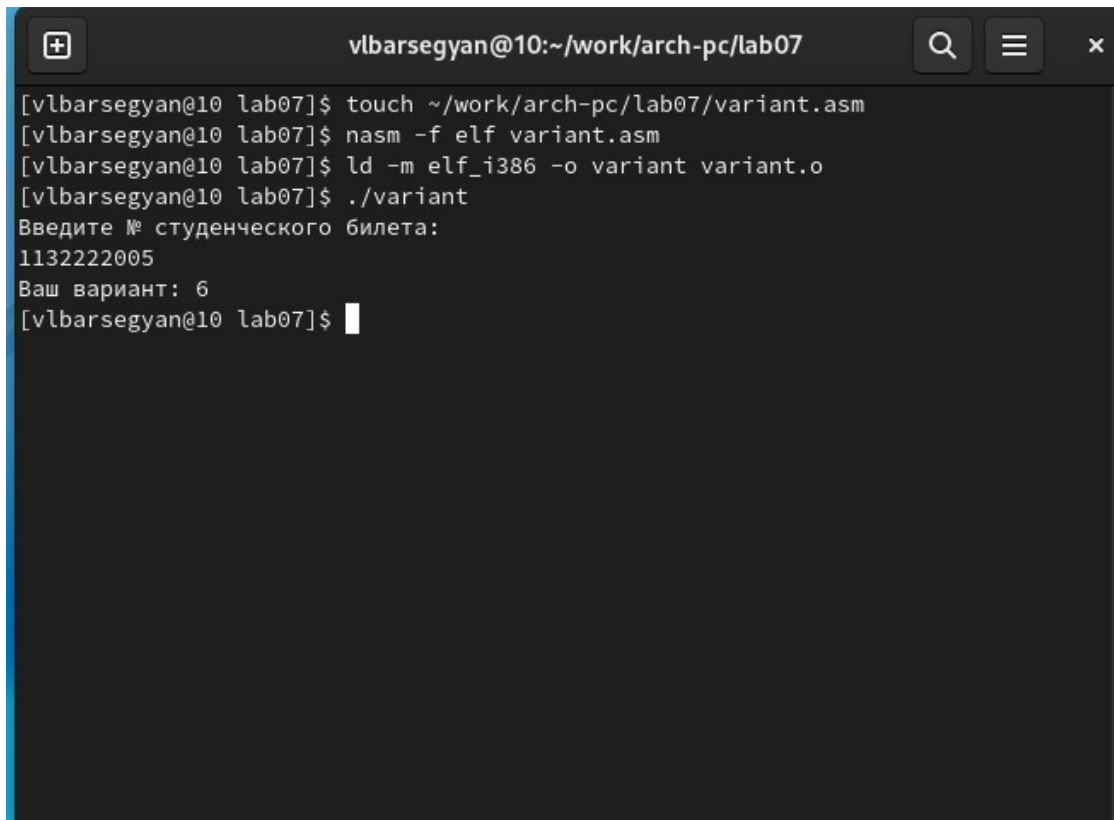
```
lab7-3.asm
report.md lab7-1.asm lab7-2.asm lab7-3.asm x
rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; ---- Вычисление выражения
mov eax,4 ; EAX=4
mov ebx,6 ; EBX=6
mul ebx ; EAX=EAX*EBX
add eax,2 ; EAX=EAX+2
xor edx,edx ; обнуляем EDX для корректной работы div
mov ebx,5 ; 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

[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf lab7-3.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o lab7-3 lab7-3.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./lab7-3
Результат: 5
Остаток от деления: 1
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

Рис. 8: Смена функции в программе, запуск исполняемого файла

9. Создаю файл variant.asm и копирую в него текст программы. Создаю исполняемый файл и запускаю его (рис. 9). Проверяю аналитически полученный вариант





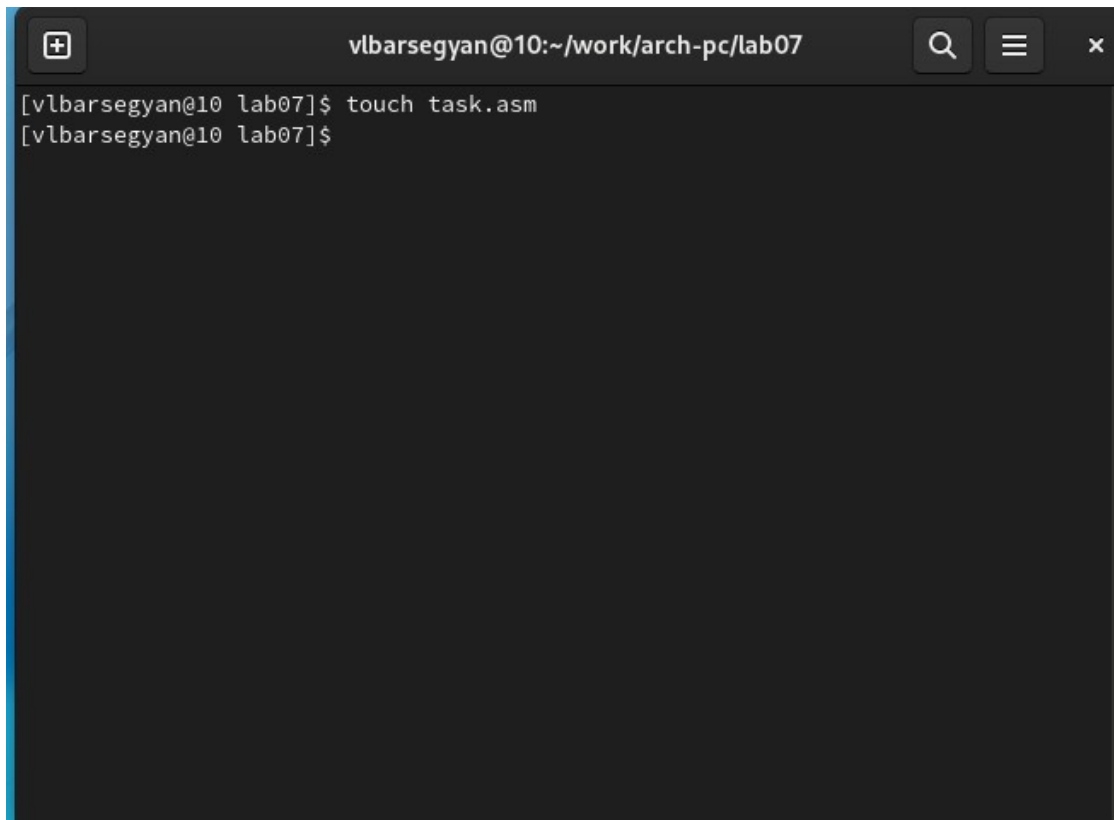
```
vlbarsegyan@10:~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 lab07]$ touch ~/work/arch-pc/lab07/variant.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ nasm -f elf variant.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./variant
Введите № студенческого билета:
1132222005
Ваш вариант: 6
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

Рис. 9: Создание нового файла, ввод программы и запуск исполняемого файла

10. Ответы на вопросы:
  - 1) За вывод этого сообщения на экран отвечают строки: `mov eax,rem call sprint`
  - 2) Благодаря этим строчкам в переменную считывается и записывается значение студенческого билета
  - 3) Эта команда преобразует `ascii`-код символа в целое число и записывает результат в регистр `eax`
  - 4) Вычисление варианта происходит в строчках: `mov eax,x call atoi xor edx,edx mov ebx,20 div ebx inc edx` Перед этим в регистр `edx` записывается 80 (`mov edx, 80`)
  - 5) При выполнении инструкции `div ebx` остаток от деления запишется в регистр `edx`
  - 6) Команда `inc edx` увеличивает значение регистра `edx` на 1
  - 7) За вывод в консоль результата вычисления отвечают строки: `mov eax,edx call iprintLF`

## Задание для самостоятельной работы

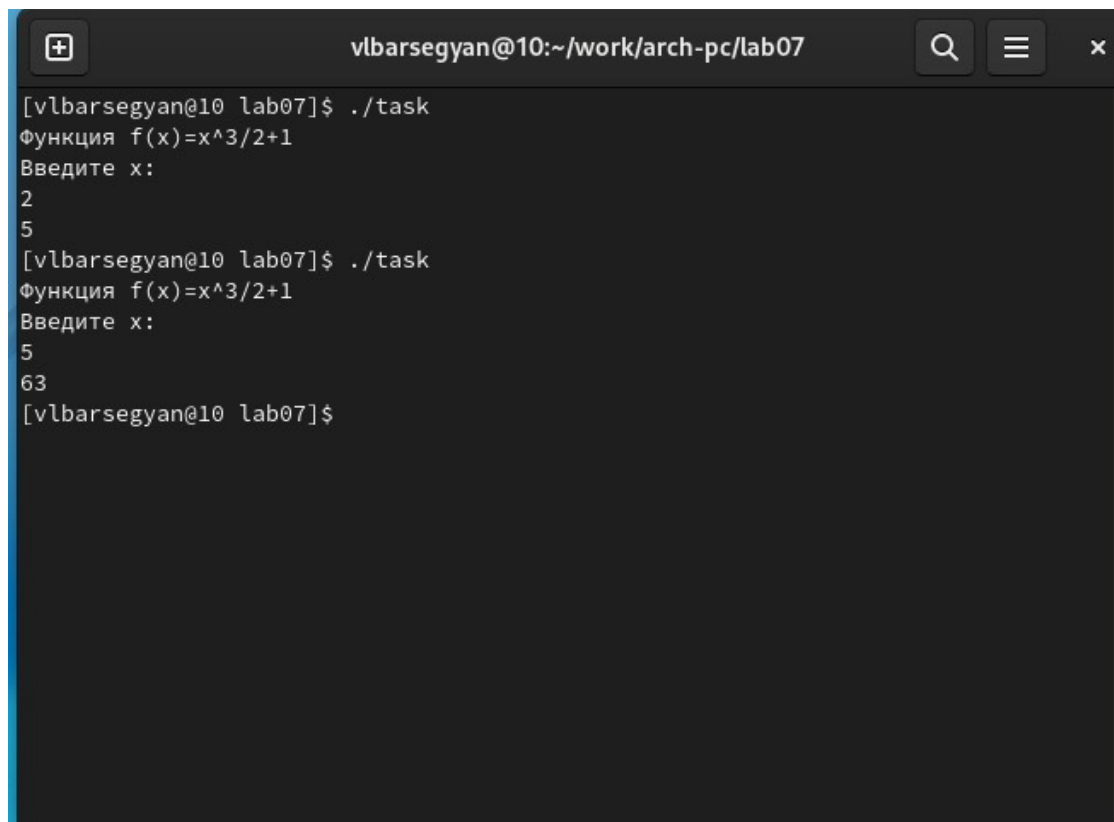
1. Создаю файл `task.asm` для выполнения С/Р с помощью команды `touch task.asm` (рис. 10)

A terminal window with a dark background. The title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. There are icons for search, menu, and close on the right. The terminal shows two lines of text: '[vlbarsegyan@10 lab07]\$ touch task.asm' followed by a new line '[vlbarsegyan@10 lab07]\$'.

```
vlbarsegyan@10:~/work/arch-pc/lab07
[vlbarsegyan@10 lab07]$ touch task.asm
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 10: Создание файла для выполнения С/Р*

2. В файле task.asm пишу текст программы для выполнения варианта 6, после чего запускаю программу на значениях  $x_1=2$  и  $x_2=5$  и проверяю работу программы (рис. 11)

A terminal window with a dark background and light gray text. The window title bar shows the user 'vlbarsegyan@10' and the directory '~/work/arch-pc/lab07'. There are search, menu, and close icons on the right. The terminal content shows two runs of a program. The first run prompts for 'x' and takes input '2'. The second run prompts for 'x' and takes input '63'.

```
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./task
Функция  $f(x)=x^3/2+1$ 
Введите x:
2
5
[vlbarsegyan@10 lab07]$ ./task
Функция  $f(x)=x^3/2+1$ 
Введите x:
5
63
[vlbarsegyan@10 lab07]$
```

*Рис. 11: Написание текста программы и ее проверка*

## Выводы

Я изучил арифметические инструкции языка NASM и научился их применять. Также я написал программу для вычисления значения функции