

# **Отчёт по лабораторной работе 8**

**Архитектура компьютеров**

Иван Горбунов

# **Содержание**

<b>1 Цель работы</b>	<b>5</b>
<b>2 Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>3 Выводы</b>	<b>19</b>

# **Список иллюстраций**

2.1 Программа в файле lab8-1.asm . . . . .	7
2.2 Запуск программы lab8-1.asm . . . . .	8
2.3 Программа в файле lab8-1.asm . . . . .	9
2.4 Запуск программы lab8-1.asm . . . . .	10
2.5 Программа в файле lab8-1.asm . . . . .	11
2.6 Запуск программы lab8-1.asm . . . . .	12
2.7 Программа в файле lab8-2.asm . . . . .	13
2.8 Запуск программы lab8-2.asm . . . . .	13
2.9 Программа в файле lab8-3.asm . . . . .	14
2.10 Запуск программы lab8-3.asm . . . . .	15
2.11 Программа в файле lab8-3.asm . . . . .	16
2.12 Запуск программы lab8-3.asm . . . . .	16
2.13 Программа в файле lab8-4.asm . . . . .	17
2.14 Запуск программы lab8-4.asm . . . . .	18

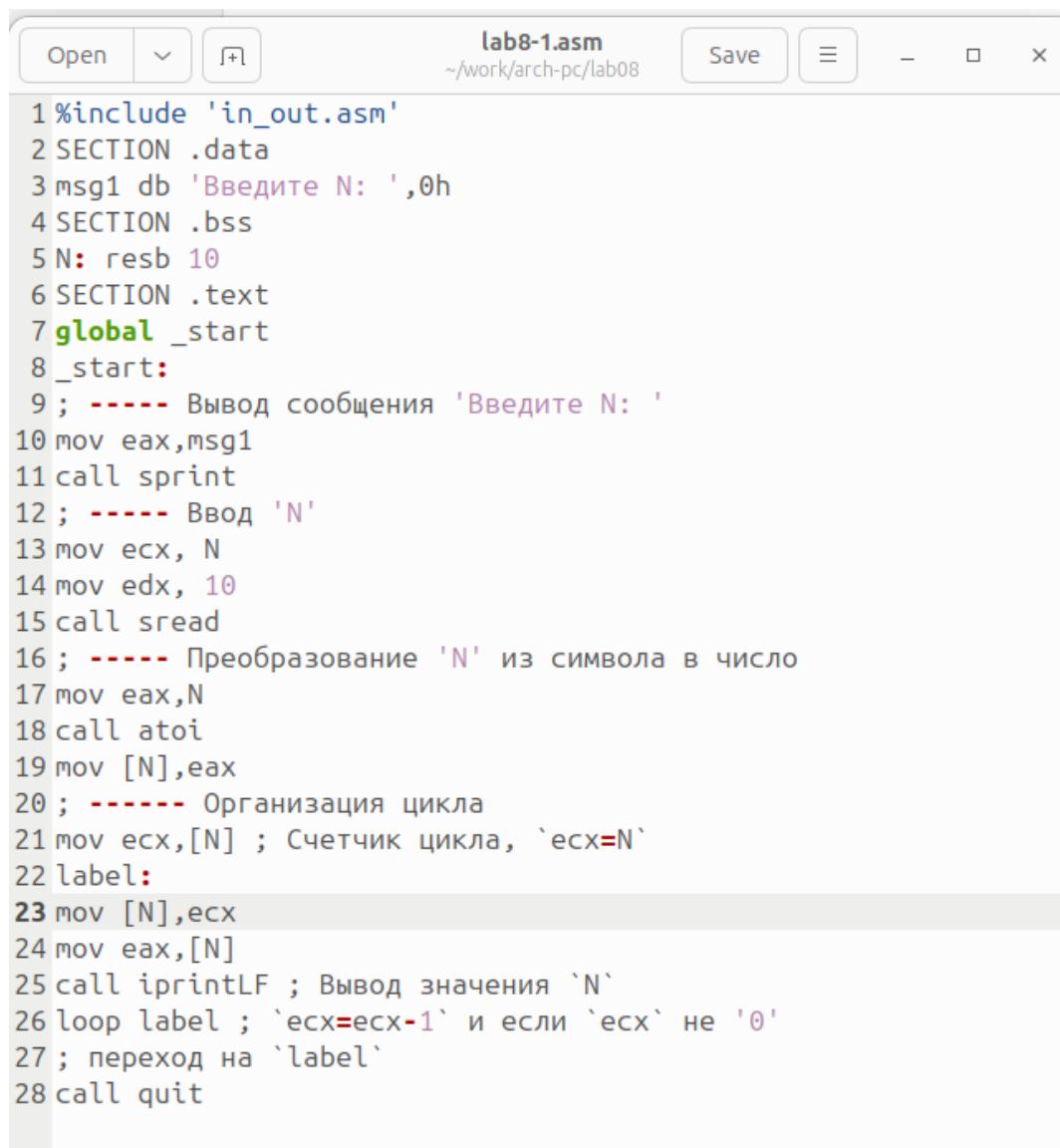
# **Список таблиц**

# **1 Цель работы**

Целью работы является приобретение навыков написания программ с использованием циклов и обработкой аргументов командной строки..

## **2 Выполнение лабораторной работы**

1. Создал каталог для программам лабораторной работы № 8, перешел в него и создал файл lab8-1.asm
2. Написал в файл lab8-1.asm текст программы из листинга 8.1. Создал исполняемый файл и проверил его работу.



The screenshot shows a text editor window with the following interface elements:

- Top bar: "Open" dropdown, "+" button, "lab8-1.asm" file name, "Save" button, minimize, maximize, and close buttons.
- File content area:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg1 db 'Введите N: ',0h
4 SECTION .bss
5 N: resb 10
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 ; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
10 mov eax,msg1
11 call sprint
12 ; ----- Ввод 'N'
13 mov ecx, N
14 mov edx, 10
15 call sread
16 ; ----- Преобразование 'N' из символа в число
17 mov eax,N
18 call atoi
19 mov [N],eax
20 ; ----- Организация цикла
21 mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, `ecx=N`
22 label:
23 mov [N],ecx
24 mov eax,[N]
25 call iprintLF ; Вывод значения 'N'
26 loop label ; `ecx=ecx-1` и если `ecx` не '0'
27 ; переход на `label`
28 call quit
```

Рисунок 2.1: Программа в файле lab8-1.asm

```
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-1.asm
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-1.o -o lab8-1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 4
4
3
2
1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 5
5
4
3
2
1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.2: Запуск программы lab8-1.asm

3. Данный пример показывает, что использование регистра есх в теле цикла loop может привести к некорректной работе программы. Изменил текст программы добавив изменение значение регистра есх в цикле: Создайте исполняемый файл и проверьте его работу. Какие значения принимает регистр есх в цикле? Соответствует ли число проходов цикла значению N, введенному с клавиатуры?

Программа запускает бесконечный цикл при нечетном N и выводит только нечетные числа при четном N.

The screenshot shows a text editor window with the following details:

- File menu: Open, Save, Minimize, Maximize, Close.
- Title bar: lab8-1.asm, ~/work/arch-pc/lab08.
- Code area:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg1 db 'Введите N: ',0h
4 SECTION .bss
5 N: resb 10
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 ; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
10 mov eax,msg1
11 call sprint
12 ; ----- Ввод 'N'
13 mov ecx, N
14 mov edx, 10
15 call sread
16 ; ----- Преобразование 'N' из символа в число
17 mov eax,N
18 call atoi
19 mov [N],eax
20 ; ----- Организация цикла
21 mov ecx,[N] ; Счетчик цикла, `ecx=N`
22 label:
23 sub ecx,1 ; `ecx=ecx-1`
24 mov [N],ecx
25 mov eax,[N]
26 call iprintLF
27 loop label
28 ; переход на `label`
29 call quit
```

Рисунок 2.3: Программа в файле lab8-1.asm

```
4294741518
4294741516
4294741514
4294741512
4294741510
4294741508
4294741506
4294741504
^C
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 4
3
1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.4: Запуск программы lab8-1.asm

4. Для использования регистра есх в цикле и сохранения корректности работы программы можно использовать стек. Внеси изменения в текст программы добавив команды push и pop (добавления в стек и извлечения из стека) для сохранения значения счетчика цикла loop. Создал исполняемый файл и проверьте его работу. Соответствует ли в данном случае число проходов цикла значению N введенному с клавиатуры?

Программа выводит числа от N-1 до 0, число проходов цикла соответствует N.

The screenshot shows a text editor window with the following interface elements:

- Top bar: "Open" (with dropdown), "Save" (with dropdown), and other standard window controls.
- Title bar: "lab8-1.asm" and the path " ~/work/arch-pc/lab08".

The code itself is an assembly program:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg1 db 'Введите N: ',0h
4 SECTION .bss
5 N: resb 10
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 ; ----- Вывод сообщения 'Введите N: '
10 mov eax, msg1
11 call sprint
12 ; ----- Ввод 'N'
13 mov ecx, N
14 mov edx, 10
15 call sread
16 ; ----- Преобразование 'N' из символа в число
17 mov eax, N
18 call atoi
19 mov [N], eax
20 ; ----- Организация цикла
21 mov ecx, [N] ; Счетчик цикла, `ecx=N`
22 label:
23 push ecx ; добавление значения ecx в стек
24 sub ecx, 1
25 mov [N], ecx
26 mov eax, [N]
27 call iprintLF
28 pop ecx ; извлечение значения ecx из стека
29 loop label
30 call quit
```

Рисунок 2.5: Программа в файле lab8-1.asm

```
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-1.asm
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-1.o -o lab8-1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 5
4
3
2
1
0
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-1
Введите N: 4
3
2
1
0
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.6: Запуск программы lab8-1.asm

5. Создал файл lab8-2.asm в каталоге ~/work/arch-pc/lab08 и ввел в него текст программы из листинга 8.2. Создал исполняемый файл и запустил его, указав аргументы. Сколько аргументов было обработано программой?

Программа обработала 4 аргумента.

The screenshot shows a text editor window with the following assembly code:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .text
3 global _start
4 _start:
5 pop ecx ; Извлекаем из стека в `ecx` количество
6 ; аргументов (первое значение в стеке)
7 pop edx ; Извлекаем из стека в `edx` имя программы
8 ; (второе значение в стеке)
9 sub ecx, 1 ; Уменьшаем `ecx` на 1 (количество
10 ; аргументов без названия программы)
11 next:
12 cmp ecx, 0 ; проверяем, есть ли еще аргументы
13 jz _end ; если аргументов нет выходим из цикла
14 ; (переход на метку `_end`)
15 pop eax ; иначе извлекаем аргумент из стека
16 call sprintLF ; вызываем функцию печати
17 loop next ; переход к обработке следующего
18 ; аргумента (переход на метку `next`)
19 _end:
20 call quit
```

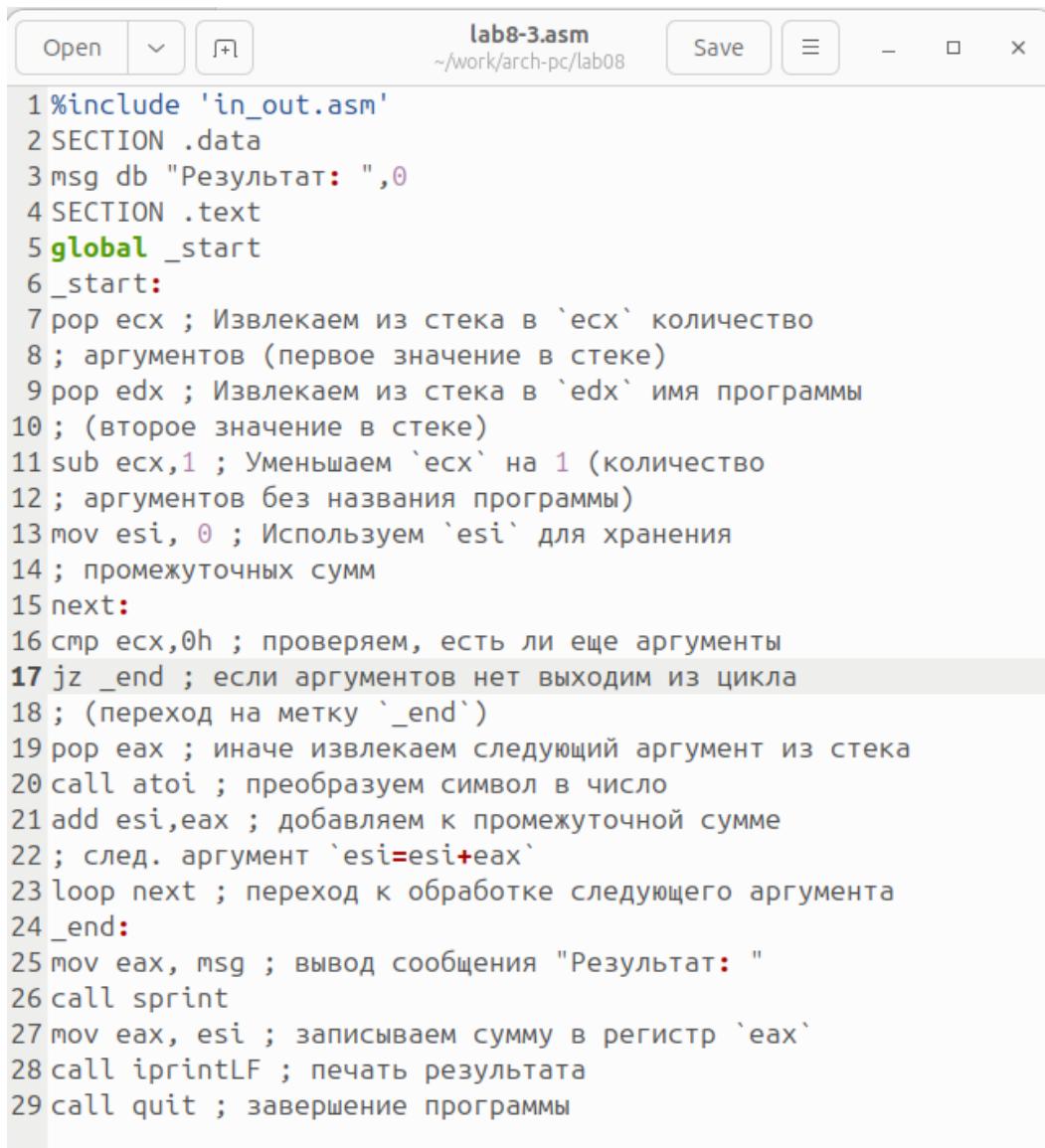
Рисунок 2.7: Программа в файле lab8-2.asm

```
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-2.asm
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-2.o -o lab8-2
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-2
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-2 argument1 argument 2 'argum
sent 3'
argument1
argument
2
argument 3
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.8: Запуск программы lab8-2.asm

6. Рассмотрим еще один пример программы которая выводит сумму чисел,

которые передаются в программу как аргументы.



The screenshot shows a text editor window with the following interface elements:

- Top bar: Open, Save, and other standard file operations.
- Title bar: lab8-3.asm, ~/work/arch-pc/lab08
- Toolbar: Minimize, Maximize, Close.

The main content area contains the assembly code:

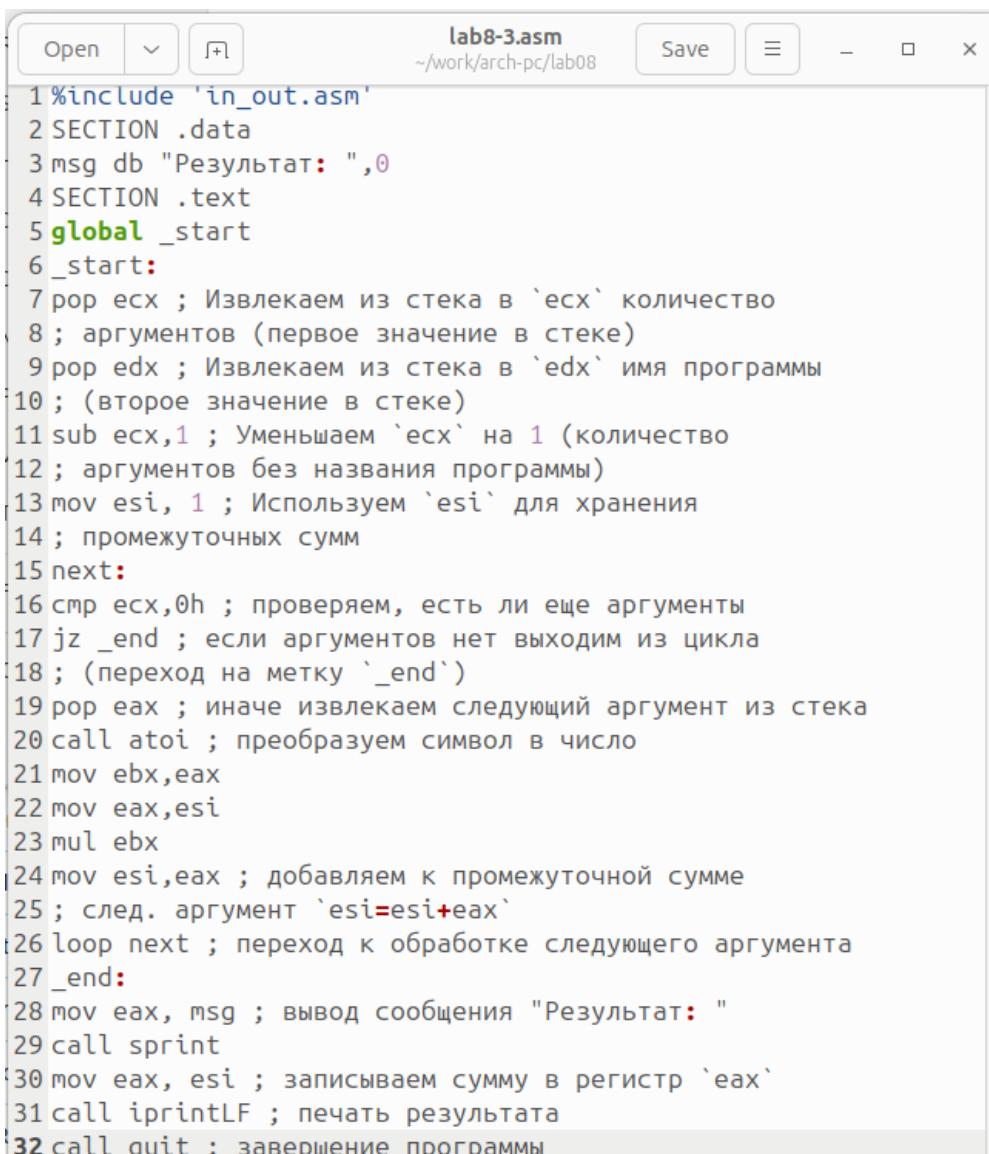
```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg db "Результат: ",0
4 SECTION .text
5 global _start
6 _start:
7 pop ecx ; Извлекаем из стека в `ecx` количество
8 ; аргументов (первое значение в стеке)
9 pop edx ; Извлекаем из стека в `edx` имя программы
10 ; (второе значение в стеке)
11 sub ecx,1 ; Уменьшаем `ecx` на 1 (количество
12 ; аргументов без названия программы)
13 mov esi, 0 ; Используем `esi` для хранения
14 ; промежуточных сумм
15 next:
16 cmpr ecx,0h ; проверяем, есть ли еще аргументы
17 jz _end ; если аргументов нет выходим из цикла
18 ; (переход на метку `_end`)
19 pop eax ; иначе извлекаем следующий аргумент из стека
20 call atoi ; преобразуем символ в число
21 add esi,eax ; добавляем к промежуточной сумме
22 ; след. аргумент `esi=esi+eax`
23 loop next ; переход к обработке следующего аргумента
24 _end:
25 mov eax, msg ; вывод сообщения "Результат: "
26 call sprint
27 mov eax, esi ; записываем сумму в регистр `eax`
28 call iprintLF ; печать результата
29 call quit ; завершение программы
```

Рисунок 2.9: Программа в файле lab8-3.asm

```
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-3.asm
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-3.o -o lab8-3
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3
Результат: 0
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3 3 2
Результат: 5
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3 3 2 6 7 8 9
Результат: 35
igorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ █
```

Рисунок 2.10: Запуск программы lab8-3.asm

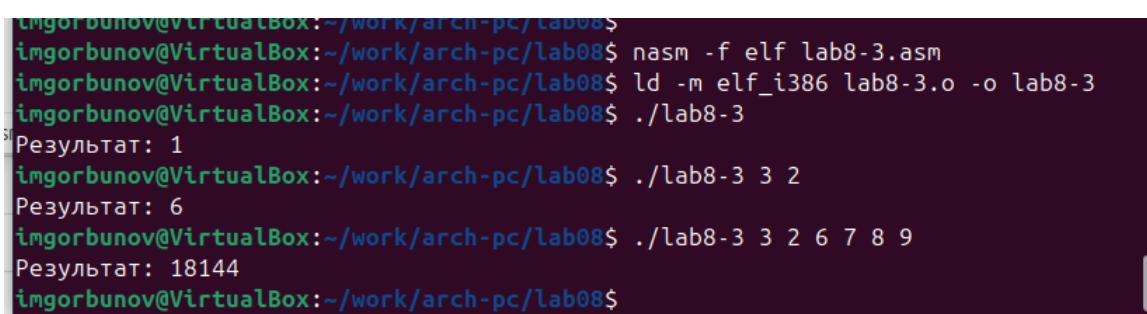
7. Изменл текст программы из листинга 8.3 для вычисления произведения аргументов командной строки.



The screenshot shows a text editor window with the title bar "lab8-3.asm" and the path " ~/work/arch-pc/lab08". The code in the editor is as follows:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg db "Результат: ",0
4 SECTION .text
5 global _start
6 _start:
7 pop ecx ; Извлекаем из стека в `ecx` количество
8 ; аргументов (первое значение в стеке)
9 pop edx ; Извлекаем из стека в `edx` имя программы
10 ; (второе значение в стеке)
11 sub ecx,1 ; Уменьшаем `ecx` на 1 (количество
12 ; аргументов без названия программы)
13 mov esi, 1 ; Используем `esi` для хранения
14 ; промежуточных сумм
15 next:
16 cmp ecx,0h ; проверяем, есть ли еще аргументы
17 jz _end ; если аргументов нет выходим из цикла
18 ; (переход на метку `_end`)
19 pop eax ; иначе извлекаем следующий аргумент из стека
20 call atoi ; преобразуем символ в число
21 mov ebx,eax
22 mov eax,esi
23 mul ebx
24 mov esi,eax ; добавляем к промежуточной сумме
25 ; след. аргумент `esi=esi+eax`
26 loop next ; переход к обработке следующего аргумента
27 _end:
28 mov eax, msg ; вывод сообщения "Результат: "
29 call sprint
30 mov eax, esi ; записываем сумму в регистр `eax`
31 call iprintLF ; печать результата
32 call quit ; завершение программы
```

Рисунок 2.11: Программа в файле lab8-3.asm

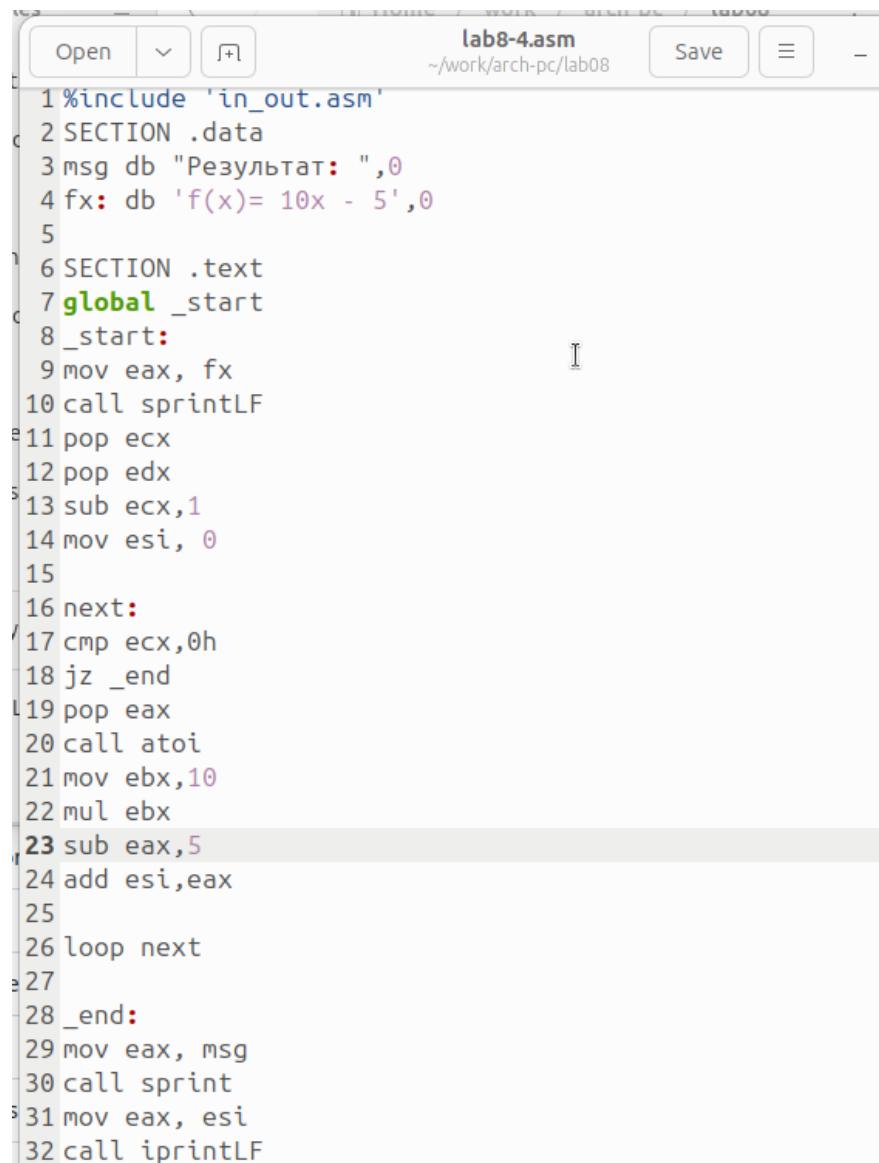


```
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-3.asm
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-3.o -o lab8-3
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3
Результат: 1
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3 3 2
Результат: 6
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-3 3 2 6 7 8 9
Результат: 18144
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.12: Запуск программы lab8-3.asm

8. Напишите программу, которая находит сумму значений функции  $f(x)$  для  $x = x_1, x_2, \dots, x_n$ , т.е. программа должна выводить значение  $f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_n)$ . Значения  $x$  передаются как аргументы. Вид функции  $f(x)$  выбрать из таблицы 8.1 вариантов заданий в соответствии с вариантом, полученным при выполнении лабораторной работы № 7. Создайте исполняемый файл и проверьте его работу на нескольких наборах  $x$ .

для варианта 3  $f(x) = 10x - 5$



The screenshot shows a text editor window titled "lab8-4.asm" with the file path "~/work/arch-pc/lab08". The code is written in assembly language:

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3 msg db "Результат: ",0
4 fx: db 'f(x)= 10x - 5',0
5
6 SECTION .text
7 global _start
8 _start:
9 mov eax, fx
10 call sprintLF
11 pop ecx
12 pop edx
13 sub ecx,1
14 mov esi, 0
15
16 next:
17 cmp ecx,0h
18 jz _end
19 pop eax
20 call atoi
21 mov ebx,10
22 mul ebx
23 sub eax,5
24 add esi,eax
25
26 loop next
27
28 _end:
29 mov eax, msg
30 call sprint
31 mov eax, esi
32 call iprintLF
```

Рисунок 2.13: Программа в файле lab8-4.asm

```
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ nasm -f elf lab8-4.asm
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ld -m elf_i386 lab8-4.o -o lab8-4
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-4 1
f(x)= 10x - 5
Результат: 5
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-4 1 3 4
f(x)= 10x - 5
Результат: 65
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$ ./lab8-4 1 3 4 6 4 9 7
f(x)= 10x - 5
Результат: 305
imgorbunov@VirtualBox:~/work/arch-pc/lab08$
```

Рисунок 2.14: Запуск программы lab8-4.asm

## **3 Выводы**

Освоили работы со стеком, циклом и аргументами на ассемблере nasm.