

Отчет по лабораторной работе №6

Дисциплина: Архитектура компьютера

Рамазанов Абуталим Абдулмеджидович

Содержание

1 Цель работы	5
2 Выполнение лабораторной работы	6

Список иллюстраций

2.1 Создание каталога и файла с помощью mkdir и touch	6
2.2 Заполняем файл	6
2.3 Запускаем файл и смотрим как он работает	7
2.4 Изменяем файл	7
2.5 Запускаем и смотрим как работает файл	7
2.6 Создаем файл	8
2.7 Заполняем файл	8
2.8 Запускаем и смотрим на работу программы	8
2.9 Изменяем файл	9
2.10 Запускаем и смотрим на работу программы	9
2.11 Запускаем и смотрим на работу программы	10
2.12 Создаем файл	10
2.13 Заполняем файл	11
2.14 Смотрим на результат	11
2.15 Запускаем	12
2.16 Создаем	12
2.17 Запуск программы	12
2.18 Заполняем	13
2.19 Проверяем	14

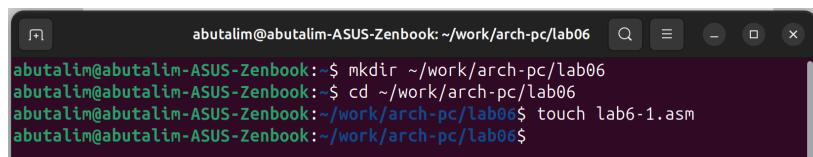
Список таблиц

1 Цель работы

Освоить арифметические инструкции языка ассемблера NASM

2 Выполнение лабораторной работы

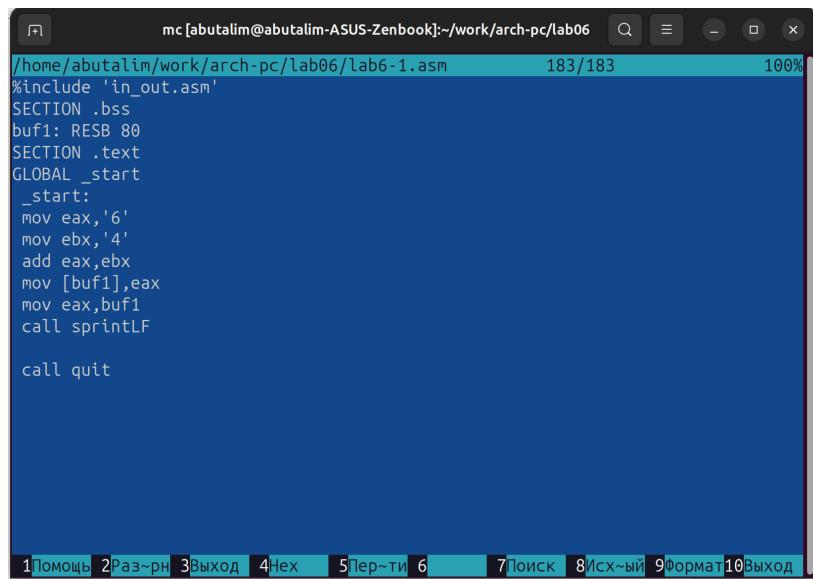
Создаем каталог для программы лабораторной работы № 6, перейдем в него и создаем файл lab6-1.asm:



```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~$ mkdir ~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~$ cd ~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch lab6-1.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.1: Создание каталога и файла с помощью mkdir и touch

Рассмотрим примеры программ вывода символьных и численных значений. Программы будут выводить значения записанные в регистр eax. Заполняем в соответствии с листингом 6.1

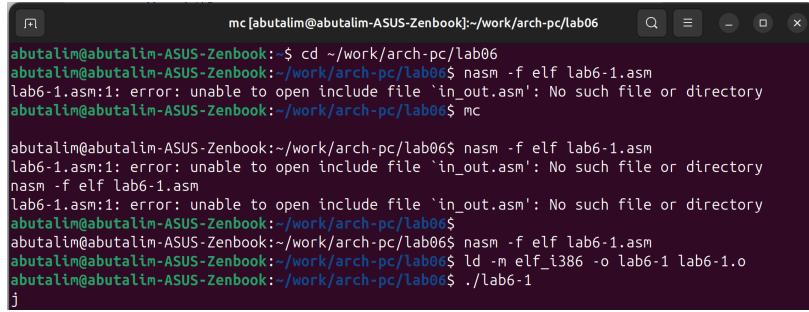


```
/home/abutalim/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm      183/183    100%
%include 'in_out.asm'
SECTION .bss
buf1: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax,'6'
    mov ebx,'4'
    add eax,ebx
    mov [buf1],eax
    mov eax,buf1
    call sprintLF

    call quit
```

Рисунок 2.2: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его.

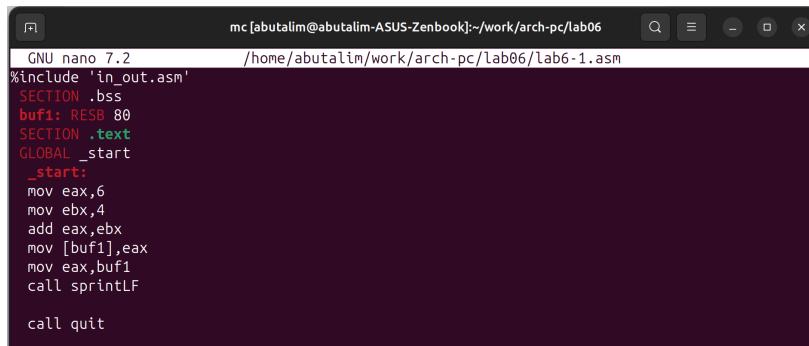


```
mc [abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook]:~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ cd ~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
lab6-1.asm:1: error: unable to open include file 'in_out.asm': No such file or directory
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ mc

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
lab6-1.asm:1: error: unable to open include file 'in_out.asm': No such file or directory
nasm -f elf lab6-1.asm
lab6-1.asm:1: error: unable to open include file 'in_out.asm': No such file or directory
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1
j
```

Рисунок 2.3: Запускаем файл и смотрим как он работает

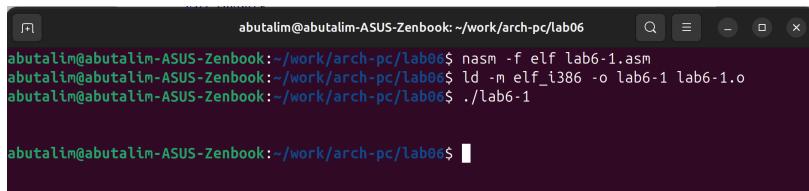
Далее изменим текст программы и вместо символов, запишем в регистры числа. Исправим текст программы (Листинг 6.1) следующим образом: заменим „6“ на 6, „4“ на 4,



```
GNU nano 7.2          /home/abutalim/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
```

Рисунок 2.4: Изменяем файл

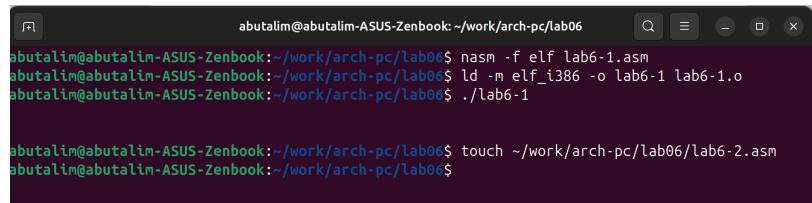
Создаем исполняемый файл и запускаем его



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

Рисунок 2.5: Запускаем и смотрим как работает файл

Создаем новый файл в каталоге

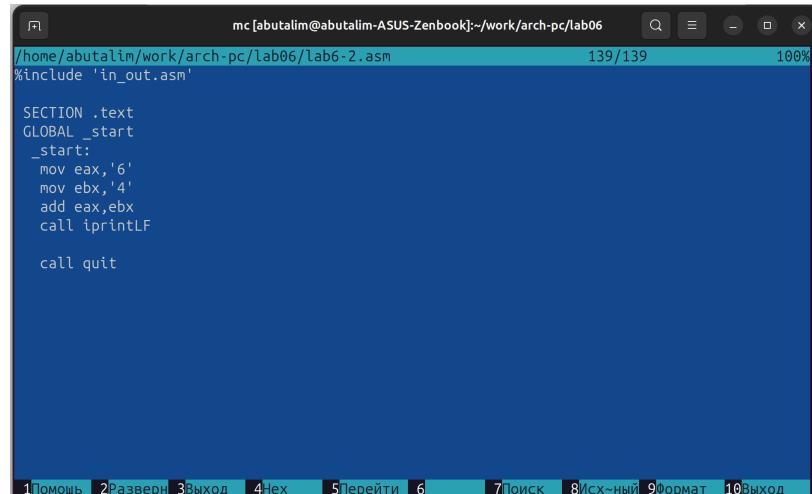


```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.6: Создаем файл

Заполняем его в соответствии с листингом 6.2



```
mc [abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook]:~/work/arch-pc/lab06
/home/abutalim/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm 139/139 100%
%include 'in_out.asm'

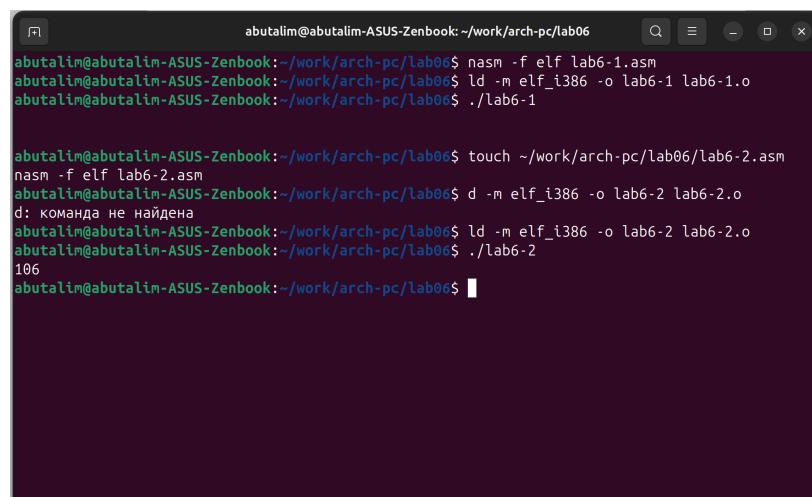
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax,'6'
    mov ebx,'4'
    add eax,ebx
    call iprintLF

    call quit

1 Помощь 2Разверн 3Выход 4Нек 5Перейти 6 7Поиск 8Иск-ный 9Формат 10Выход
```

Рисунок 2.7: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его

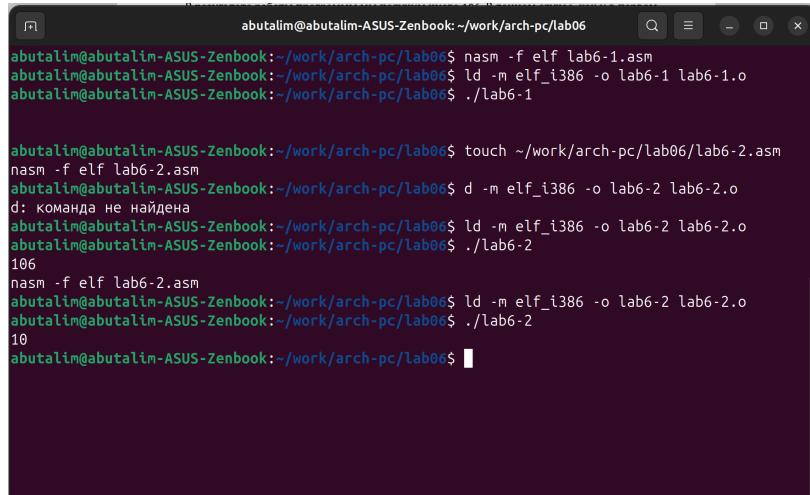


```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ d -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
d: команда не найдена
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.8: Запускаем и смотрим на работу программы

Аналогично предыдущему примеру изменим символы на числа. Заменим строки на числа

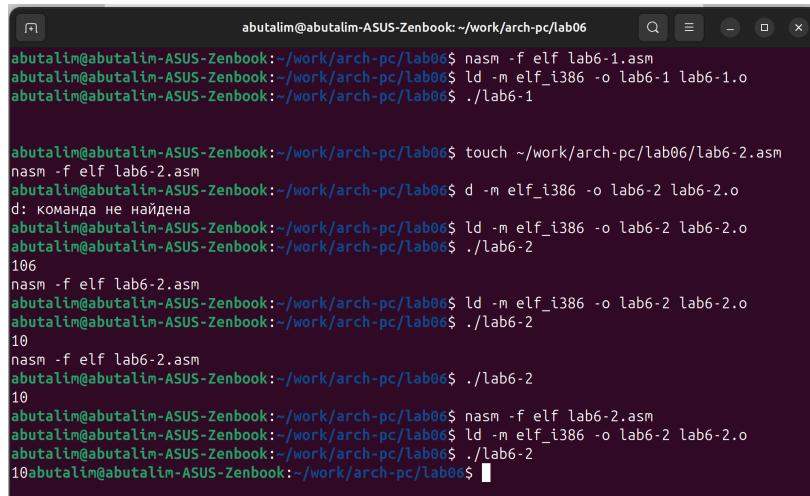


```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-1.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-1

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ d -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
d: команда не найдена
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.9: Изменяем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его



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

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ d -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
d: команда не найдена
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.10: Запускаем и смотрим на работу программы

Замените функцию iprintLF на iprint

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

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ d -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
d: команда не найдена
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.11: Запускаем и смотрим на работу программы

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

Создаем новый файл в каталоге

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

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ d -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
d: команда не найдена
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
106
nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.12: Создаем файл

Откроем файл и отредактируем в соответствии с листингом 6.3

The screenshot shows the assembly code for `lab6-3.asm` in the `mc` editor. The code performs division and prints the result and remainder. It includes sections for data and text, defines a global variable `_start`, and uses various assembly instructions like `div`, `mov`, and `call` to achieve its purpose.

```
mc [abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06] /home/abutalim/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm 372/372 100%
%include 'in_out.asm'
SECTION .data
    div: DB 'Результат: ',0
    rem: DB 'Остаток от деления: ',0
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax,5
    mov ebx,2
    mul ebx
    add eax,3
    xor edx,edx
    mov ebx,3
    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

```

Рисунок 2.13: Заполняем файл

Создаем исполняемый файл и запускаем его

The terminal window shows the process of creating an executable file from assembly source code. It uses `nasm` to assemble files `lab6-2.asm` and `lab6-3.asm` into object files `lab6-2.o` and `lab6-3.o`. Then, it links them with `ld` to create the final executable `lab6-2`. Finally, it runs the executable and prints the results.

```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-2.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-2
10
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-3.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Используйте «fg» для возврата в папку

[1]+ Остановлен mc
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ mc

abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-3.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab5-3 lab5-3.o
ld: невозможно найти lab5-3.o: Нет такого файла или каталога
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-3 lab6-3.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-3
Результат: 4
Остаток от деления: 1
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.14: Смотрим на результат

Открываем файл и редактируем для вычисления выражения $\lceil(5 \square 2 + 3)/3\rceil$ и запускаем

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

Рисунок 2.15: Запускаем

Создаем новый файл

```
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/variant.asm  
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.16: Создаем

Открываем файл и редактируем в соответствии с листингом 6.4 и запускаем его

```
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/variant.asm  
nasm -f elf variant.asm  
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o variant variant.o  
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./variant  
Введите № студенческого билета:  
1032252477  
Ваш вариант: 18  
abutalin@abutalin-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.17: Запуск программы

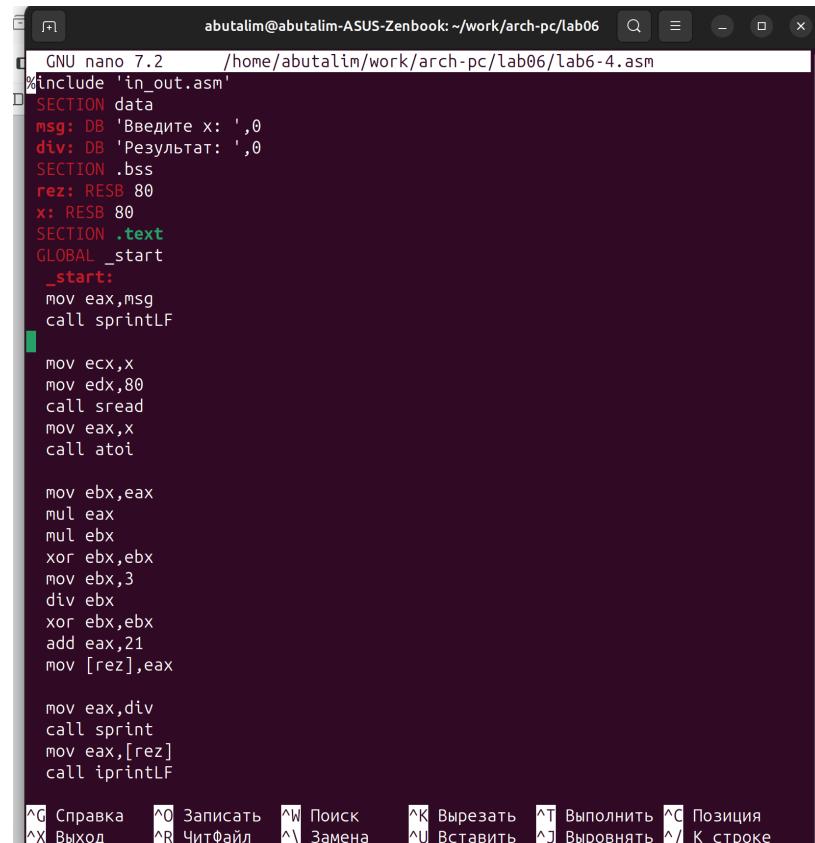
#Ответы на вопросы по программе

1. Стока «mov eax,rem» и «call sprint»
2. Инструкции для чтения строки с вводом данных от пользователя. ecx сохраняет начальный адрес строки, edx сохраняет кол-во символов в строке, sread отвечает за чтение
3. «call atoi» преобразование строки в целое число
4. «xor edx,edx» обнуляет регистр; «mov ebx,20» загружает значение 20;
5. Остаток от деления записывается в регистр edx
6. «inc edx» используется для увеличения значения в регистре edx на 1

7. Стока «`mov eax,edx`» передает значение остатка от деления в регистр `eax`; «`call iprintLF`» запускает процедуру вывода

#Самостоятельная работа

Создаем новый файл в каталоге, открываем и заполняем для своего варианта



The screenshot shows a terminal window titled "GNU nano 7.2" with the command "/home/abutalim/work/arch-pc/lab06/lab6-4.asm" entered. The code in the editor is:

```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook: ~/work/arch-pc/lab06
%include 'in_out.asm'
SECTION data
msg: DB 'Введите x: ',0
div: DB 'Результат: ',0
SECTION .bss
rez: RESB 80
x: RESB 80
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax,msg
    call sprintLF

    mov ecx,x
    mov edx,80
    call sread
    mov eax,x
    call atoi

    mov ebx, eax
    mul eax
    mul ebx
    xor ebx,ebx
    mov ebx,3
    div ebx
    xor ebx,ebx
    add eax,21
    mov [rez],eax

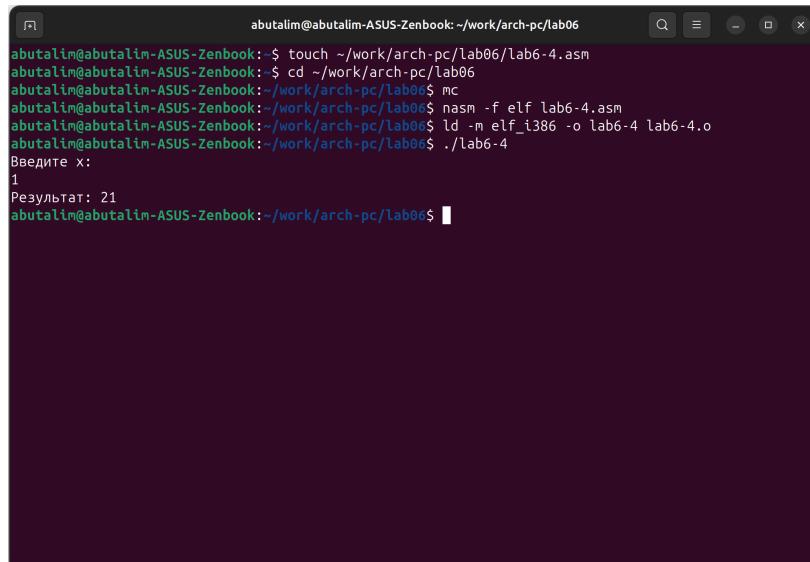
    mov eax,div
    call sprint
    mov eax,[rez]
    call iprintLF
```

At the bottom of the window, there is a menu bar with Russian keyboard shortcuts:

- Справка (F1)
- Записать (Ctrl + S)
- Поиск (Ctrl + F)
- Вырезать (Ctrl + X)
- Выполнить (Ctrl + Enter)
- Позиция (Shift + F5)
- Выход (Alt + F4)
- Читать (Ctrl + R)
- Замена (Shift + F2)
- Вставить (Shift + F3)
- Выровнять (Shift + F4)
- К строке (Shift + F6)

Рисунок 2.18: Заполняем

Компилируем и проверяем



```
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ touch ~/work/arch-pc/lab06/lab6-4.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ cd ~/work/arch-pc/lab06
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ mc
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ nasm -f elf lab6-4.asm
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ld -m elf_i386 -o lab6-4 lab6-4.o
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$ ./lab6-4
Введите x:
1
Результат: 21
abutalim@abutalim-ASUS-Zenbook:~/work/arch-pc/lab06$
```

Рисунок 2.19: Проверяем

#Вывод

В ходе лабораторной работы №6 мы научились создавать исполнительные файлы для решения выражений и освоили арифметические функции NASM.