РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

дисциплина: Архитектура компьютера

Студент: Валиева Карина Ринатовна

Группа: НБИбд-01-25

МОСКВА

2025 г.

Оглавление

1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является приобретение практических навыков работы в Midnight Commander, освоение инструкций языка ассемблера mov и int.

2 Задание

1. Основы работы с mc
2. Структура программы на языке ассемблера NASM
3. Подключение внешнего файла
4. Выполнение заданий для самостоятельной работы

3 Теоретическое введение

Midnight Commander (или просто mc) — это программа, которая позволяет просматривать структуру каталогов и выполнять основные операции по управлению файловой системой, т.е. mc является файловым менеджером. Midnight Commander позволяет сделать работу с файлами более удобной и наглядной. Программа на языке ассемблера NASM, как правило, состоит из трёх секций: секция кода программы (SECTION .text), секция инициированных (известных во время компиляции) данных (SECTION .data) и секция неинициализированных данных (тех, под которые во время компиляции только отводится память, а значение присваивается в ходе выполнения программы) (SECTION .bss). Для объявления инициированных данных в секции .data используются директивы DB, DW, DD, DQ и DT, которые резервируют память и указывают, какие значения должны храниться в этой памяти: - DB (define byte) — определяет переменную размером в 1 байт; - DW (define word) — определяет переменную размеров в 2 байта (слово); - DD (define double word) — определяет переменную размером в 4 байта (двойное слово); - DQ (define quad word) — определяет переменную размером в 8 байт (учетве- рённое слово); - DT (define ten bytes) — определяет переменную размером в 10 байт. Директивы используются для объявления простых переменных и для объявления массивов. Для определения строк принято использовать директиву DB в связи с особенностями хранения данных в оперативной памяти. Инструкция языка ассемблера mov предназначена для дублирования данных источника в приёмнике.

mov dst,src

Здесь операнд dst — приёмник, а src — источник. В качестве операнда могут выступать регистры (register), ячейки памяти (memory) и непосредственные значения (const). Инструкция языка ассемблера intпредназначена для вызова прерывания с указанным номером.

int n

Здесь n — номер прерывания, принадлежащий диапазону 0–255. При программировании в Linux с использованием вызовов ядра sys_calls n=80h (принято задавать в шестнадцатеричной системе счисления).

4 Выполнение лабораторной работы

4.1 Основы работы с mc

Открываю Midnight Commander, введя в терминал mc. (Рис.4.1)

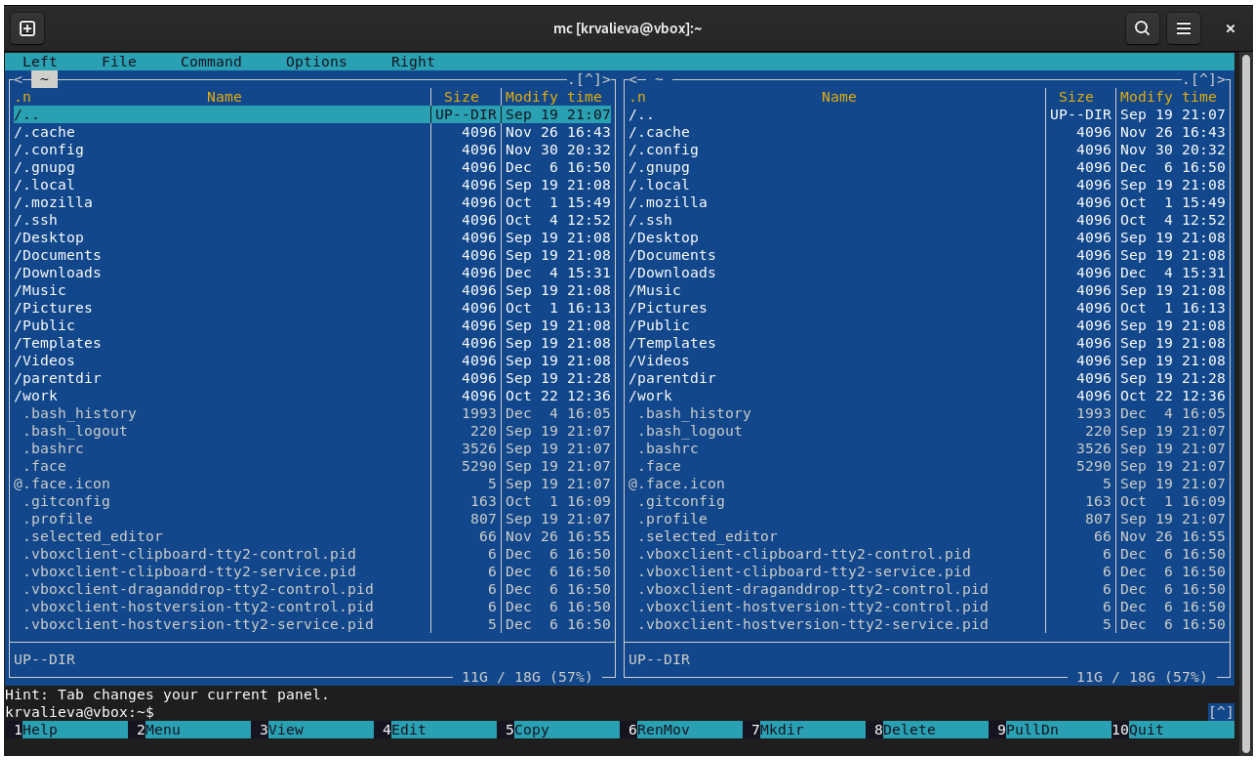

Рис.4. 1. Открытый mc

Перехожу в каталог ~/work/arch-pc, используя файловый менеджер mc и с помощью функциональной клавиши F7 создаю каталог lab05 (Рис.4.2)

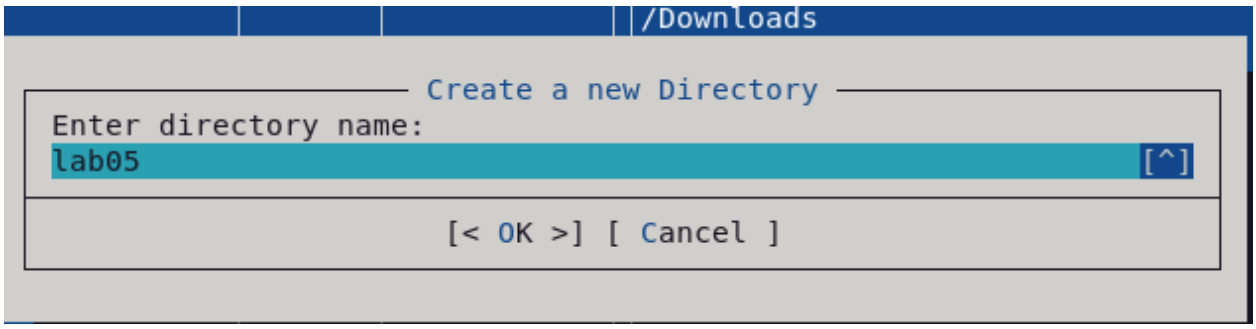

Рис.4. 2. Создание каталога

После того как я перешла в созданный каталог в строке ввода прописываю команду touch lab5-1.asm, чтобы создать файл, в котором буду работать (Рис.4.3).

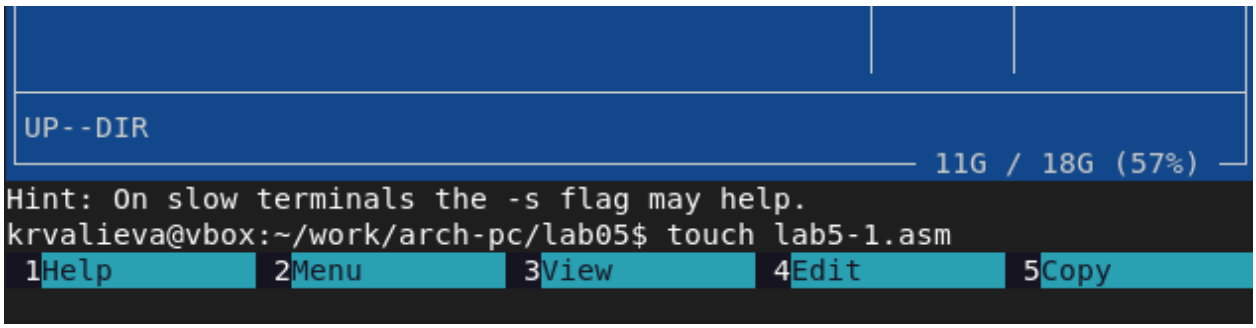

Рис.4. 3.Создание файла

4.2 Структура программы на языке ассемблера NASM

С помощью функциональной клавиши F4 открываю созданный файл для редактирования в редакторе nano и ввожу в файл код программы для запроса строки у пользователя. Далее выхожу из файла (Ctrl+X), сохраняя изменения (Y, Enter). (Рис.4.4)

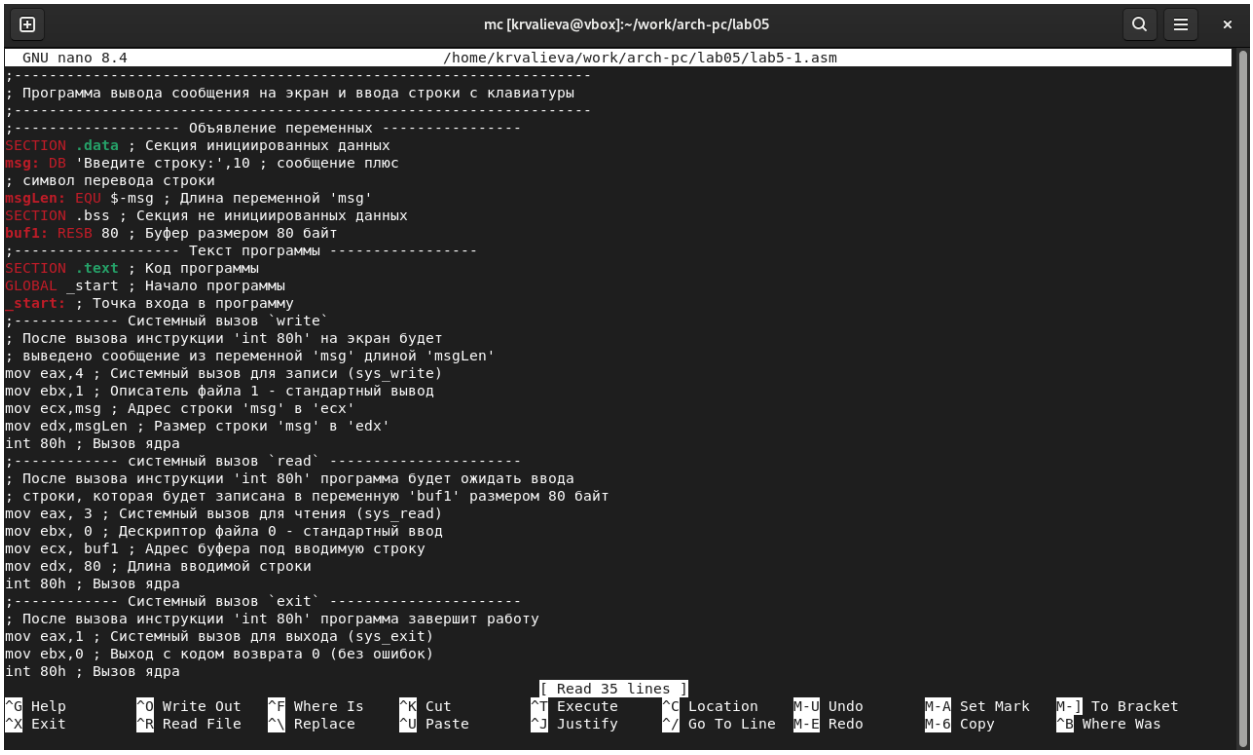

Рис.4. 4. Открытие и редактирование файла

С помощью функциональной клавиши F3 открываю файл для просмотра, чтобы проверить, содержит ли файл текст программы. (Рис.4.5)

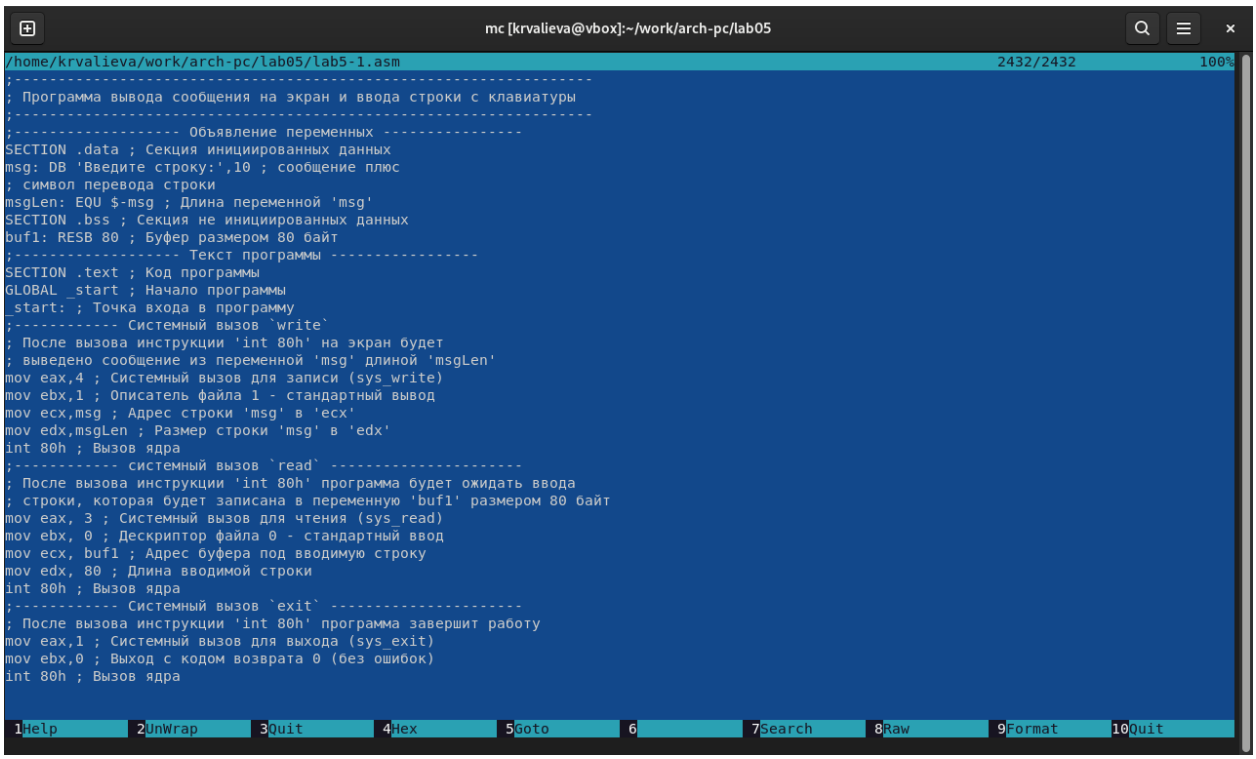

Рис.4. 5. Открытие файла для просмотра

Транслирую текст программы файла в объектный файл командой nasm -f elf lab5-1.asm. Создался объектный файл lab5-1.o. Выполняю компоновку объектного файла с помощью команды ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o . Создался исполняемый файл lab5-1. (Рис.4.6)

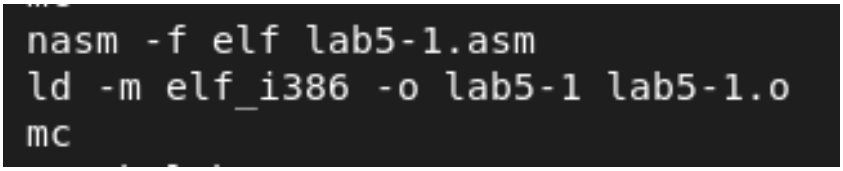

Рис.4. 6. Компиляция файла и передача на обработку компоновщику

Запускаю исполняемый файл. Программа выводит строку “Введите строку:” и ждет ввода с клавиатуры, я ввожу свои ФИО, на этом программа заканчивает свою работу (Рис. 4.7).

Рис.4. 7. Исполнение файла

4.3 Подключение внешнего файла

Скачиваю файл in_out.asm со страницы курса в ТУИС. Он сохранился в каталог “Загрузки” (Рис. 4.8)

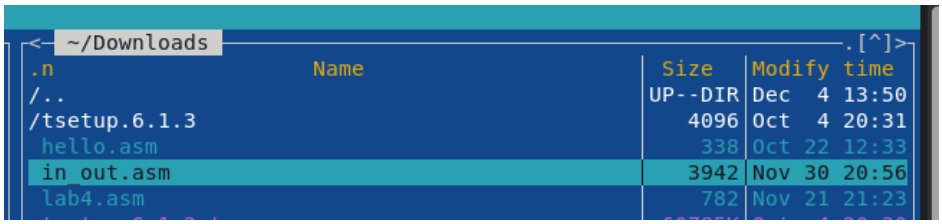

Рис.4. 8. Скачанный файл

С помощью функциональной клавиши F5 копирую файл in_out.asm из каталога Загрузки в созданный каталог lab05 (Рис.4.9).

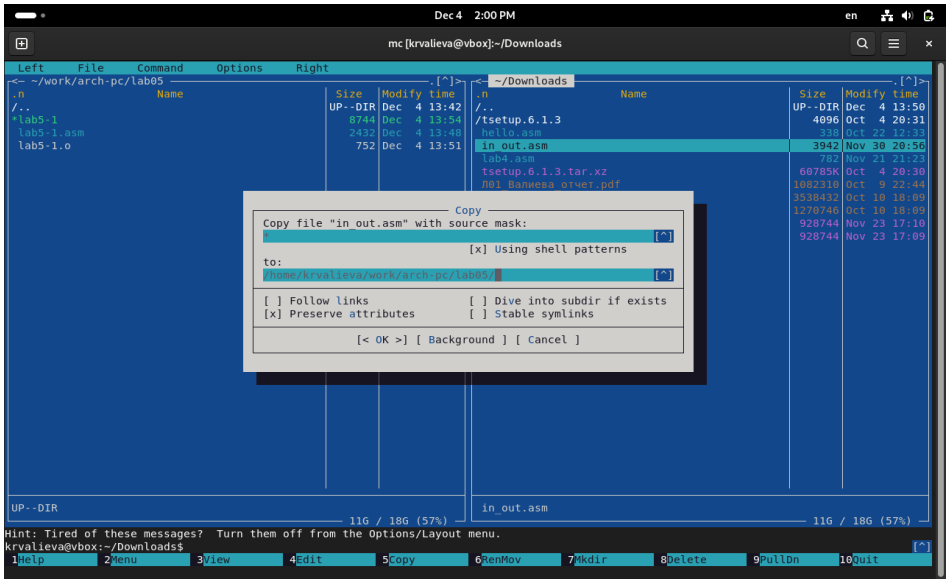

Рис.4. 9. Копирование файла

С помощью функциональной клавиши F5 копирую файл lab5-1 в тот же каталог, но с другим именем. (Рис.4.10)

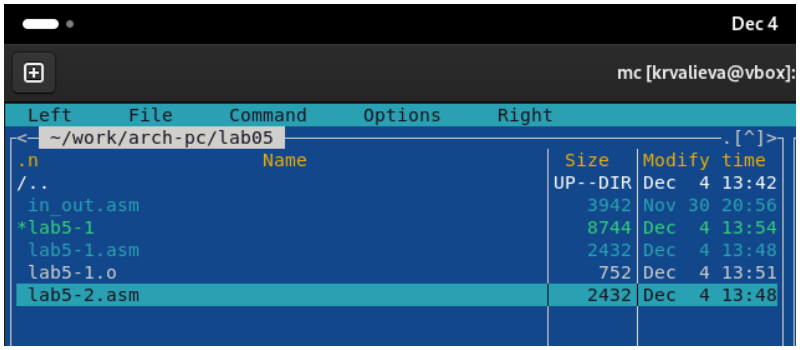

Рис.4. 10. Копирование файла

Изменяю содержимое файла lab5-2.asm во встроенном редакторе nano, чтобы в программе использовались подпрограммы из внешнего файла in_out.asm. (Рис. 4.11)

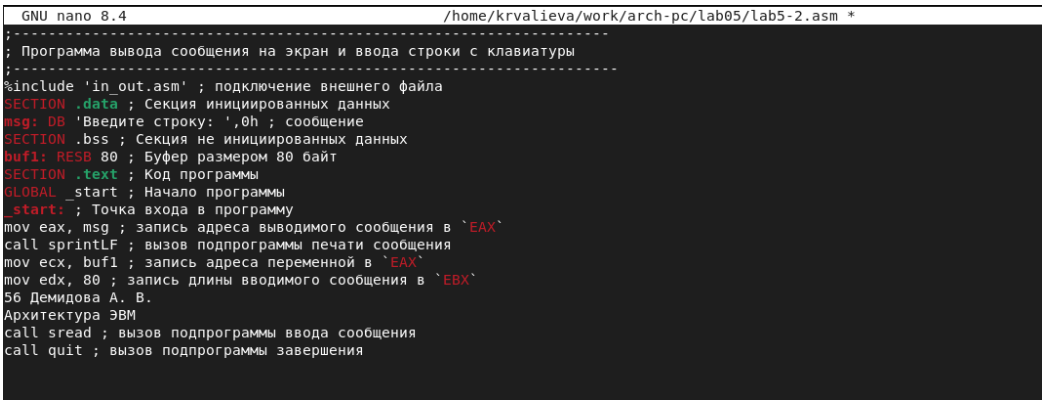

Рис.4. 11. Редактирование файла

Транслирую текст программы файла в объектный файл командой nasm -f elf lab5-2.asm. Создался объектный файл lab5-2.o. Выполняю компоновку объектного файла с помощью команды ld -m elf_i386 -o lab5-2 lab5-2.o Создался исполняемый файл lab5-2. Запускаю исполняемый файл (Рис. 4.12).

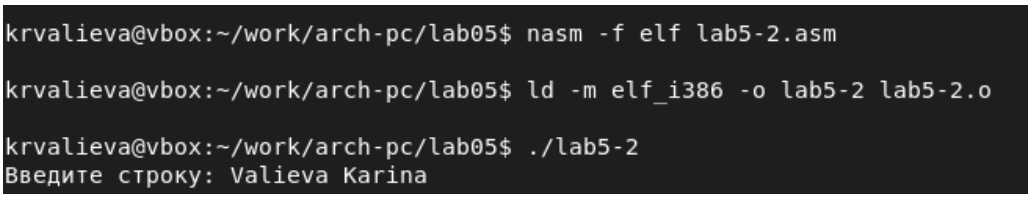

Рис.4. 12. Исполнение файла

Открываю файл lab5-2.asm для редактирования в nano функциональной клавишей F4. Изменяю в нем подпрограмму sprintLF на sprint. Сохраняю изменения и открываю файл для просмотра, чтобы проверить сохранение действий (Рис. 4.13).

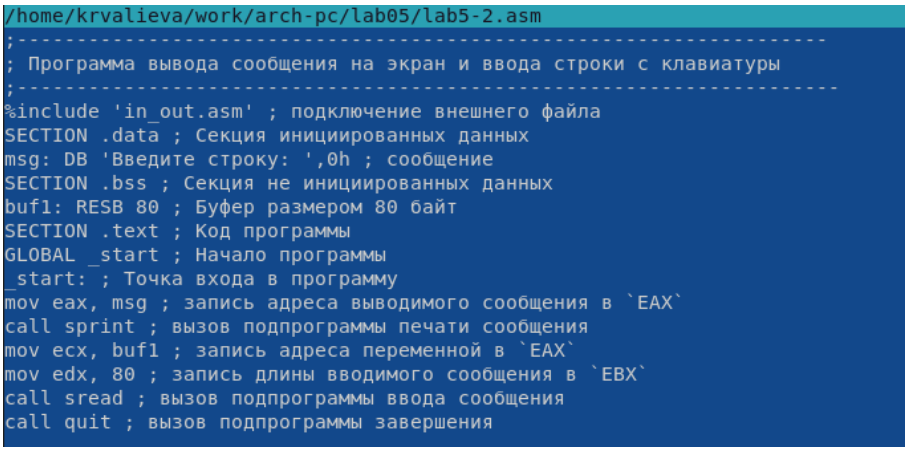

Рис.4. 13. Отредактированный файл

Снова транслирую файл, выполняю компоновку созданного объектного файла, запускаю новый исполняемый файл (Рис. 4.14).

```
krvalieva@vbox:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-2.asm

krvalieva@vbox:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-2-2 lab5-2.0
krvalieva@vbox:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-2-2
Введите строку:
Валиева Карина
```

Рис.4. 14. Исполнение файла

Разница между первым исполняемым файлом lab5-2 и вторым lab5-2-2 в том, что запуск первого запрашивает ввод с новой строки, а программа, которая исполняется при запуске второго, запрашивает ввод без переноса на новую строку, потому что в этом заключается различие между подпрограммами sprintLF и sprint.

4.4 Выполнение заданий для самостоятельной работы

1. Создаю копию файла lab5-1.asm с именем lab5-1-1.asm с помощью функциональной клавиши F5 (рис. 4.15).

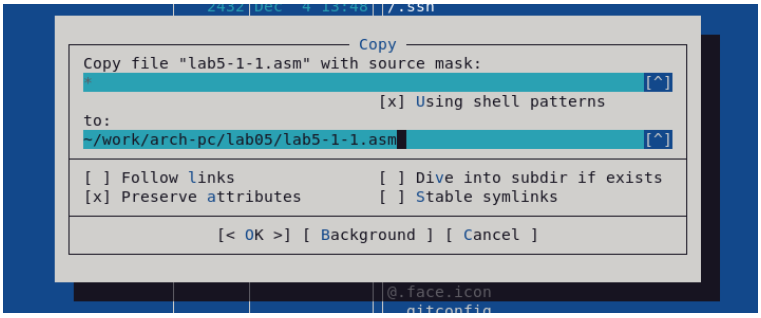

Рис.4. 15. Копирование файла

С помощью функциональной клавиши F4 открываю созданный файл для редактирования. Изменяю программу так, чтобы кроме вывода приглашения и запроса ввода, она выводила вводимую пользователем строку (рис. 4.16).

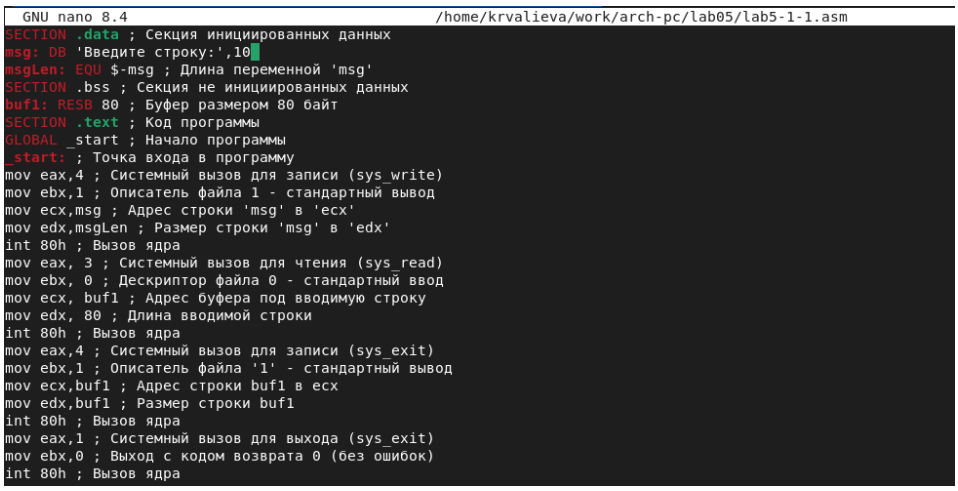

Рис.4. 16. Редактирование файла

Код программы :

SECTION .data ; Секция инициированных данных

msg: DB 'Введите строку:',10

msgLen: EQU $-msg ; Длина переменной 'msg'

SECTION .bss ; Секция не инициированных данных

buf1: RESB 80 ; Буфер размером 80 байт

SECTION .text ; Код программы

GLOBAL _start ; Начало программы

_start: ; Точка входа в программу

mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)

mov ebx,1 ; Описатель файла 1 - стандартный вывод

mov ecx,msg ; Адрес строки 'msg' в 'ecx'

mov edx,msgLen ; Размер строки 'msg' в 'edx'

int 80h ; Вызов ядра

mov eax, 3 ; Системный вызов для чтения (sys_read)

mov ebx, 0 ; Дескриптор файла 0 - стандартный ввод

mov ecx, buf1 ; Адрес буфера под вводимую строку

mov edx, 80 ; Длина вводимой строки

```
int 80h ; Вызов ядра

mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)

mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный вывод

mov ecx,buf1 ; Адрес строки buf1 в ecx

mov edx,buf1 ; Размер строки buf1

int 80h ; Вызов ядра

mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)

mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата 0 (без ошибок)

int 80h ; Вызов ядра
```

2. Создаю объектный файл lab5-1-1.o, отдаю его на обработку компоновщику, получаю исполняемый файл lab5-1-1, запускаю полученный исполняемый файл. Программа запрашивает ввод, ввожу свои ФИО, далее программа выводит введенные мною данные (Рис. 4.17).

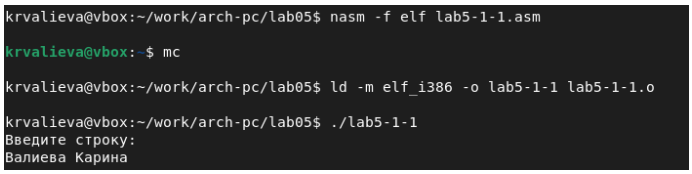

Рис.4. 17. Исполнение файла

3. Создаю копию файла lab5-2.asm с именем lab5-2-1.asm с помощью функциональной клавиши F5 (рис. 4.18).

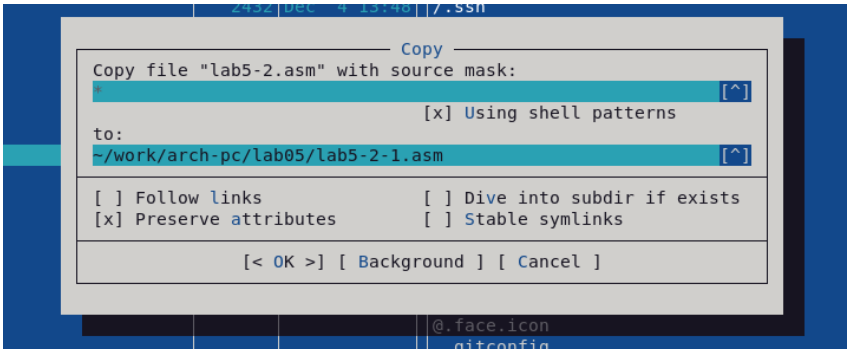

Рис.4. 18. Копирование файла

С помощью функциональной клавиши F4 открываю созданный файл для редактирования. Изменяю программу так, чтобы кроме вывода приглашения и запроса ввода, она выводила вводимую пользователем строку (рис. 4.19).

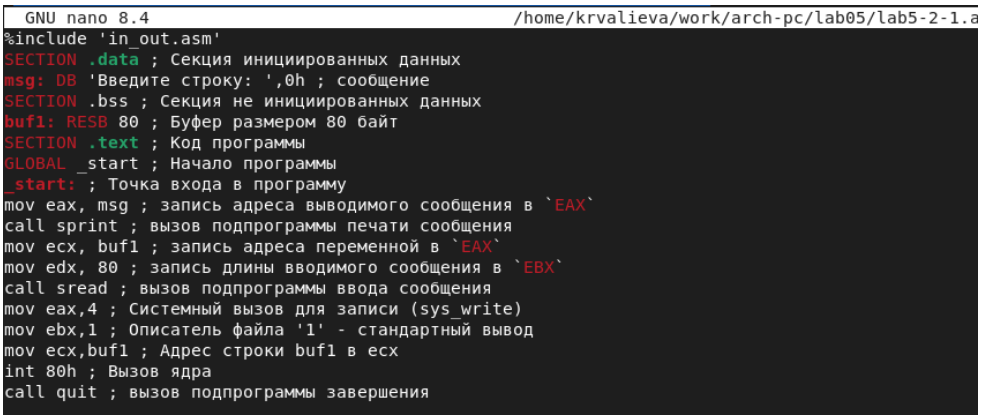

Рис.4. 19. Редактирование файла

Код программы:

```
%include 'in_out.asm'

SECTION .data ; Секция инициированных данных

msg: DB 'Введите строку: ',0h ; сообщение

SECTION .bss ; Секция не инициированных данных

buf1: RESB 80 ; Буфер размером 80 байт

SECTION .text ; Код программы

GLOBAL _start ; Начало программы

_start: ; Точка входа в программу

mov eax, msg ; запись адреса выводимого сообщения в `EAX`

call sprint ; вызов подпрограммы печати сообщения

mov ecx, buf1 ; запись адреса переменной в `EAX`

mov edx, 80 ; запись длины вводимого сообщения в `EBX`

call sread ; вызов подпрограммы ввода сообщения

mov eax,4 ; Системный вызов для записи (sys_write)

mov ebx,1 ; Описатель файла '1' - стандартный вывод

mov ecx,buf1 ; Адрес строки buf1 в ecx

int 80h ; Вызов ядра
```

call quit ; вызов подпрограммы завершения

4. Создаю объектный файл lab5-2-1.o, отдаю его на обработку компоновщику, получаю исполняемый файл lab5-2-1, запускаю полученный исполняемый файл. Программа запрашивает ввод без переноса на новую строку, ввожу свои ФИО, далее программа выводит введенные мною данные (рис. 4.20).

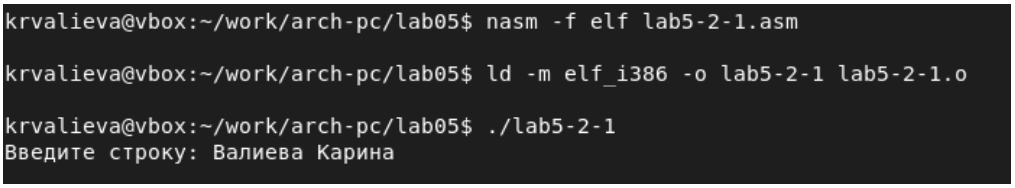

Рис.4. 20. Исполнение файла

5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я приобрела практические навыки работы в Midnight Commander, а также освоила инструкции языка ассемблера mov и int.