

Отчет по лабораторной работе №5

Дисциплина: архитектура компьютера

Бородин Дмитрий Алексеевич

Содержание

1	Цель работы	1
2	Задание	1
3	Теоретическое введение	1
4	Выполнение лабораторной работы	2
4.1	Основы работы с Midnight Commander	2
4.2	Работа в NASM	6
4.3	Подключение внешнего файла	9
4.4	Задание для самостоятельной работы	14
5	Выводы	19
	Список литературы	19

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 инициализированных (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 инициализированных 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 размером 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 (учетверенное 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 int предназначена 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 Midnight Commander

Введя соответствующую команду в терминале (рис. 1), я открываю Midnight Commander (рис. 2).

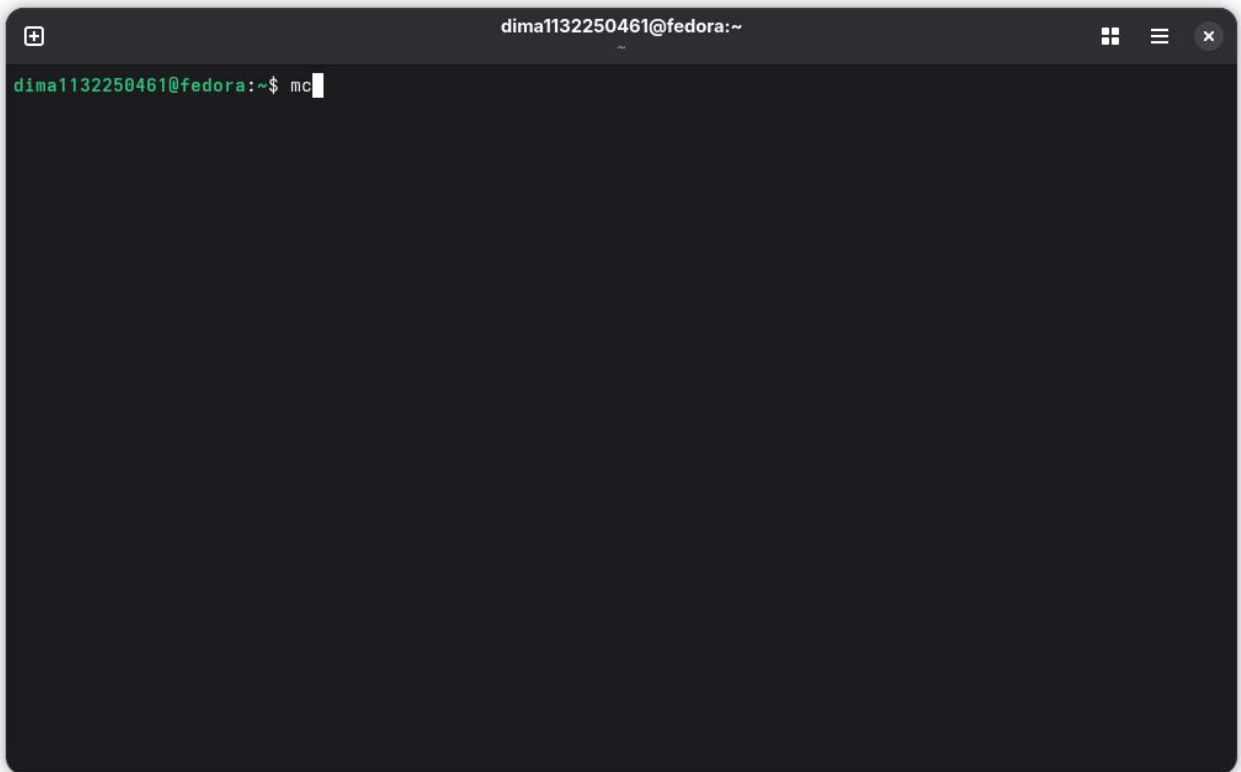


Рис. 1: Открытие Midnight Commander

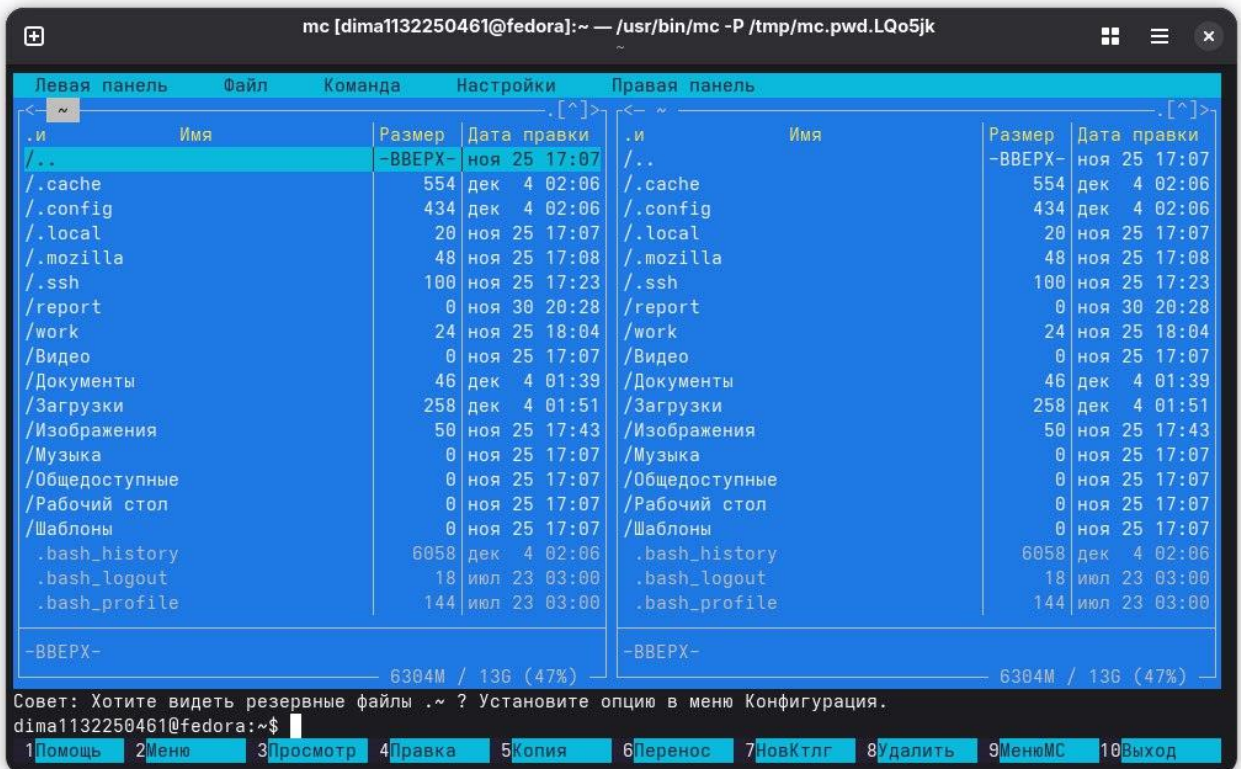


Рис. 2: Интерфейс Midnight Commander

Перехожу в созданный каталог в предыдущей лабораторной работе (рис. 3).

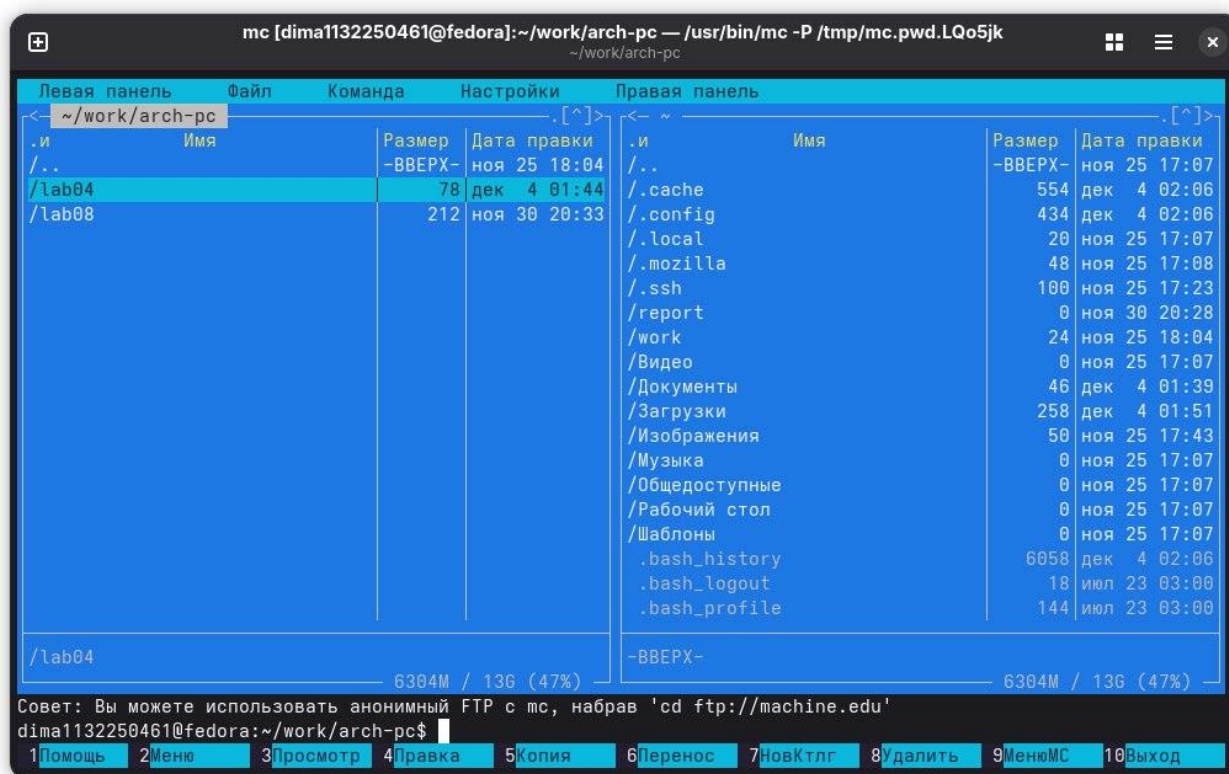


Рис. 3: Открытый каталог arch-pc

С помощью функциональной клавиши, я создаю подкаталог lab05, в котором буду работать (рис. 4).

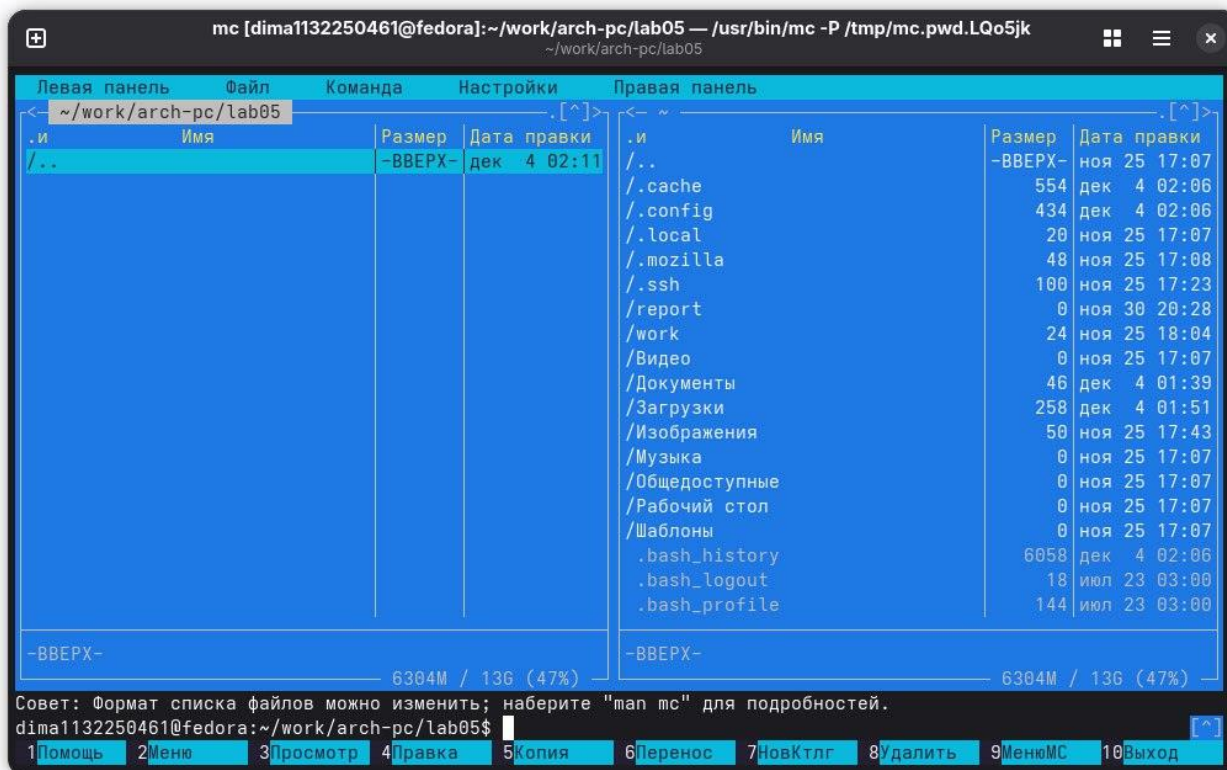


Рис. 4: Создание рабочего подкаталога

В строке ввода вводжу команду touch и создаю файл (рис. 5).

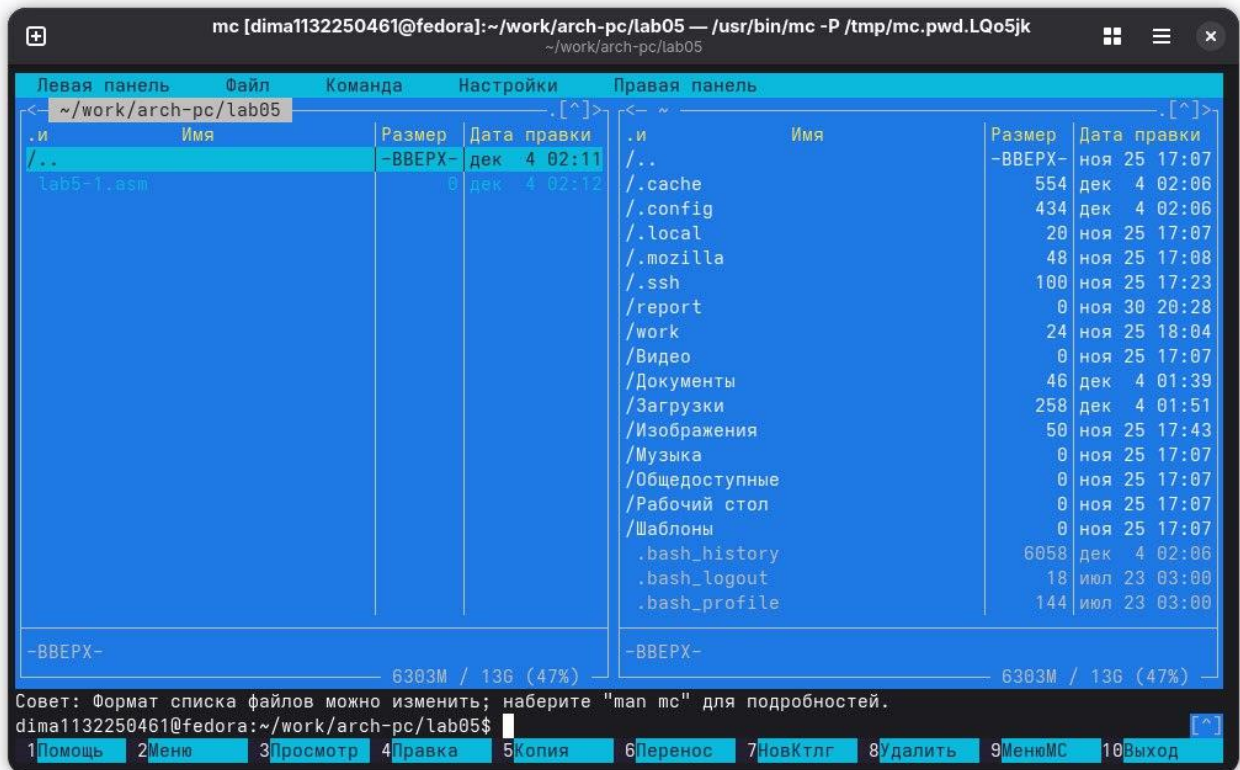
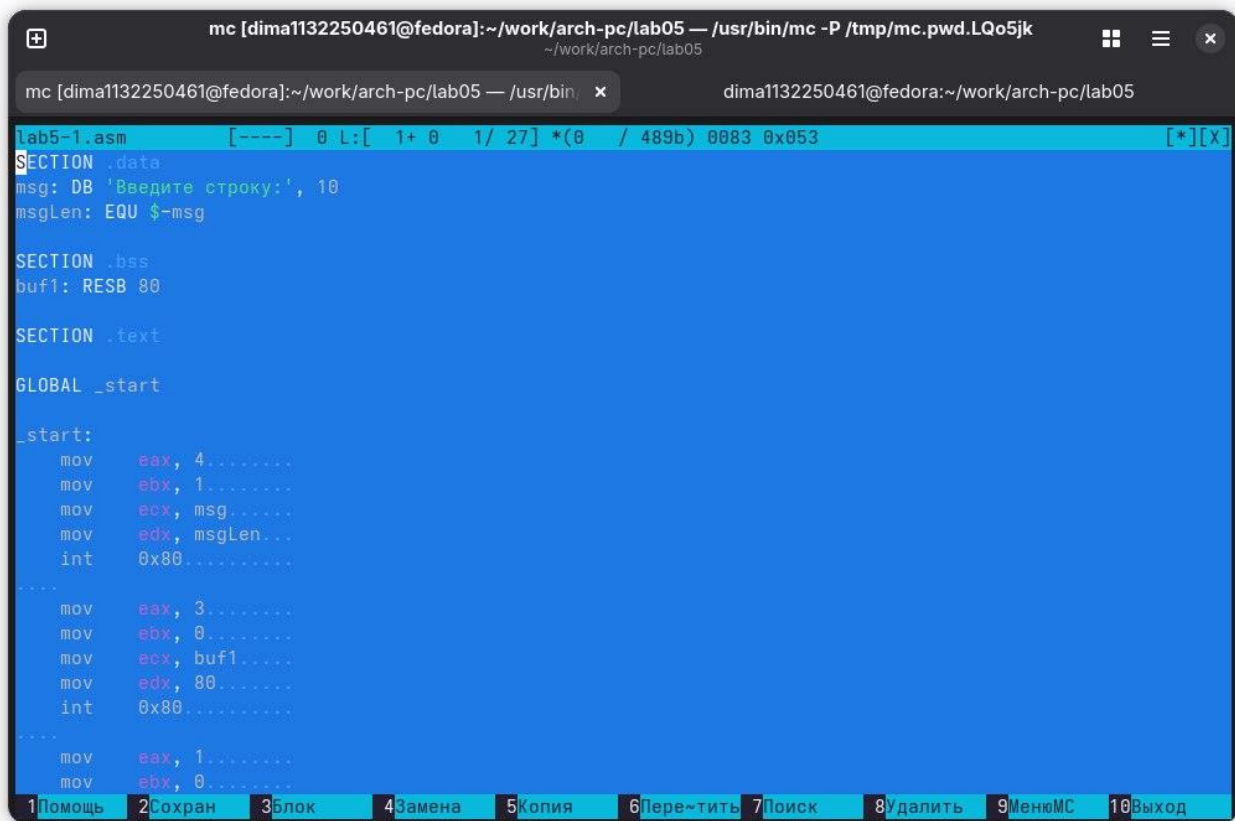


Рис. 5: Создание файла в Midnight Commander

4.2 Работа в NASM

С помощью F4 открываю только что созданный файл и вношу код с листинга (рис. 6).



```
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/mc -P /tmp/mc.pwd.LQo5jk
~/work/arch-pc/lab05
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/ x dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05
lab5-1.asm [----] 0 L:[ 1+ 0 1/ 27] *(0 / 489b) 0083 0x053 [*][X]
SECTION .data
msg: DB 'Введите строку:', 10
msglen: EQU $-msg

SECTION .bss
buf1: RESB 80

SECTION .text

GLOBAL _start

_start:
    mov     eax, 4
    mov     ebx, 1
    mov     ecx, msg
    mov     edx, msglen
    int     0x80

    ....

    mov     eax, 3
    mov     ebx, 0
    mov     ecx, buf1
    mov     edx, 80
    int     0x80

    ....

    mov     eax, 1
    mov     ebx, 0
1Помощь 2Сохран 3Блок 4Замена 5Копия 6Пере~тить 7Поиск 8Удалить 9МенюМС 10Выход
```

Рис. 6: Редактирование файла в Midnight Commander

Проверяю сохраненные изменения с помощью клавиши F3 (рис. 7).

```
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/mc -P /tmp/mc.pwd.LQo5jk
~/work/arch-pc/lab05
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/ x dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05
lab5-1.asm [----] 0 L:[ 1+ 0 1/ 27] *(0 / 489b) 0083 0x053 [*][X]
SECTION .data
msg: DB 'Введите строку:', 10
msglen: EQU $-msg

SECTION .bss
buf1: RESB 80

SECTION .text

GLOBAL _start

_start:
    mov     eax, 4
    mov     ebx, 1
    mov     ecx, msg
    mov     edx, msglen
    int     0x80

    ....

    mov     eax, 3
    mov     ebx, 0
    mov     ecx, buf1
    mov     edx, 80
    int     0x80

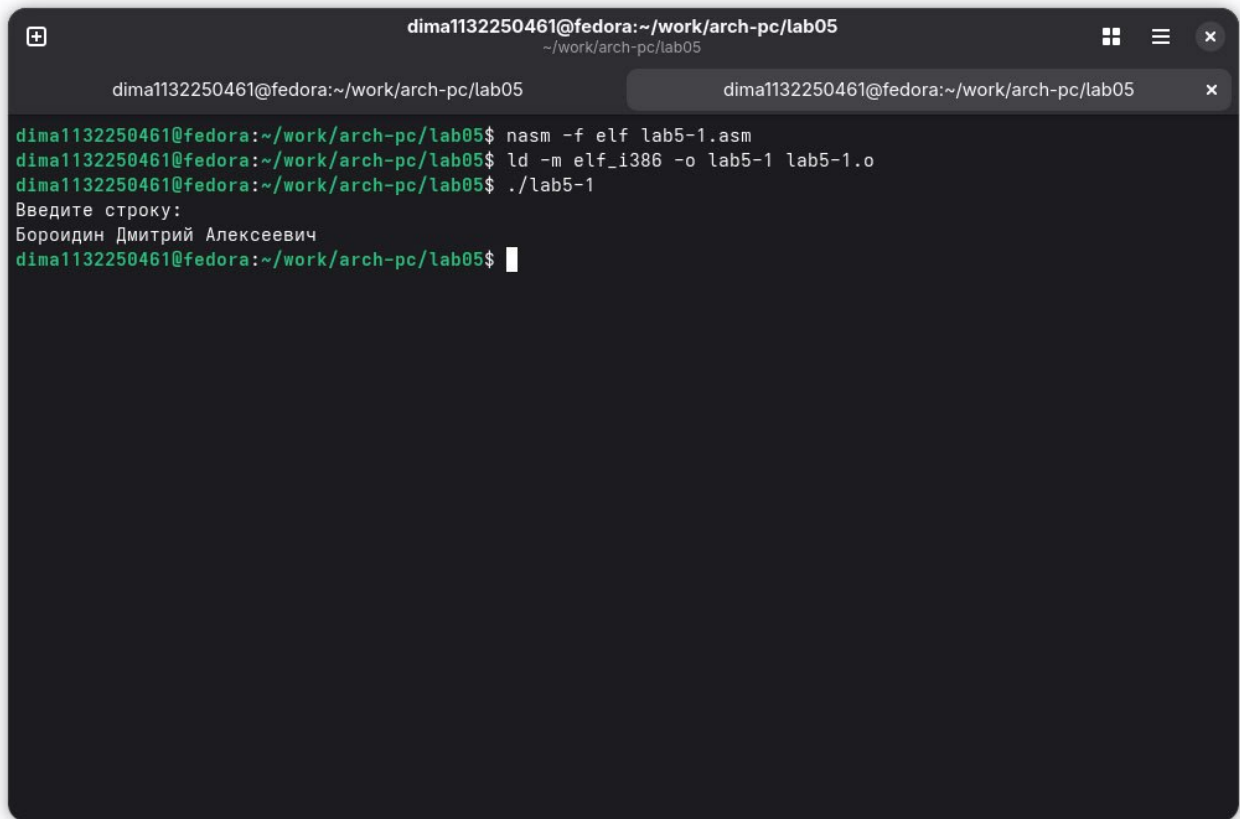
    ....

    mov     eax, 1
    mov     ebx, 0
    int     0x80

1Помощь 2Сохран 3Блок 4Замена 5Копия 6Пере~тить 7Поиск 8Удалить 9МенюМС 10Выход
```

Рис. 7: Проверка сохранения сделанных изменений

Транспирую и компоную измененный файл, запускаю (рис. 8).

A terminal window with a dark background and light green text. The window title is 'dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05'. The terminal shows three commands being executed: 'nasm -f elf lab5-1.asm', 'ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o', and './lab5-1'. The output of the third command is 'Введите строку:' followed by 'Бороидин Дмитрий Алексеевич'.

```
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-1.asm
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-1
Введите строку:
Бороидин Дмитрий Алексеевич
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$
```

99-а уда

Рис. 8: Трансляция, компоновка и последующий запуск программы

4.3 Подключение внешнего файла

Скачанный с ТУИС файл сохраняю в общую папку на своем компьютере, на виртуальной машине в интерфейсе Midnight Commander перехожу в директорию общей папки, копирую файл в рабочий подкаталог. (рис. 9).

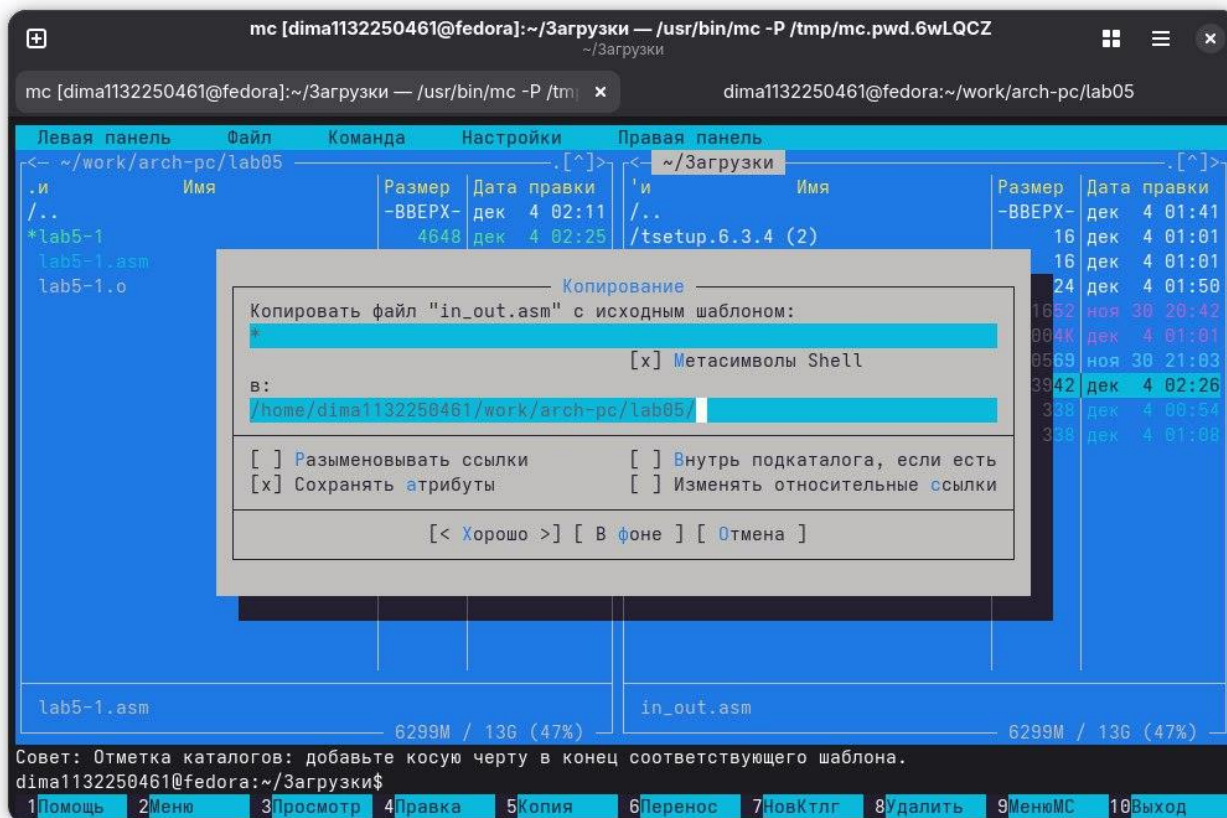


Рис. 9: Копирование файла в рабочий каталог

Создаю копию файла для последующей работы с ним (рис. 10).

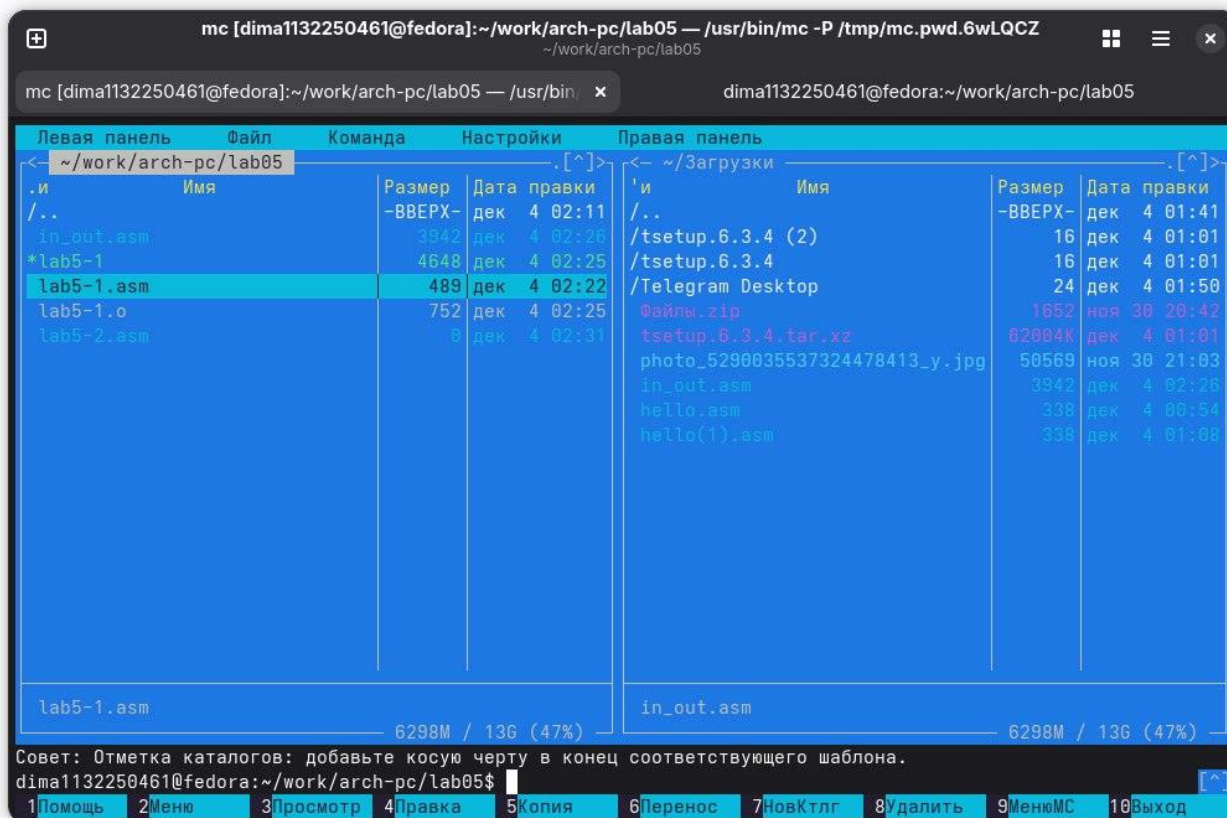


Рис. 10: Создание копии файла в Midnight Commander

В копии файла подключаю подпрограмм из подключенного файла (рис. 11).

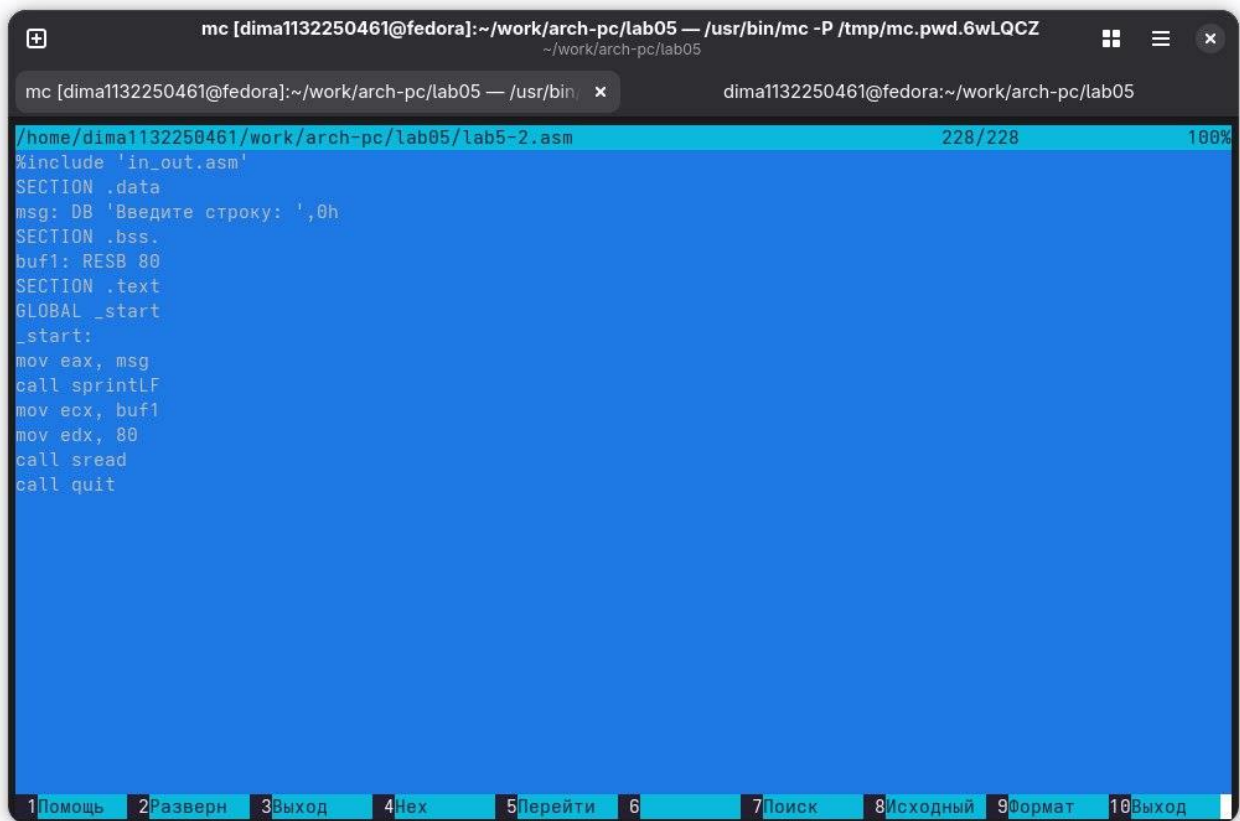
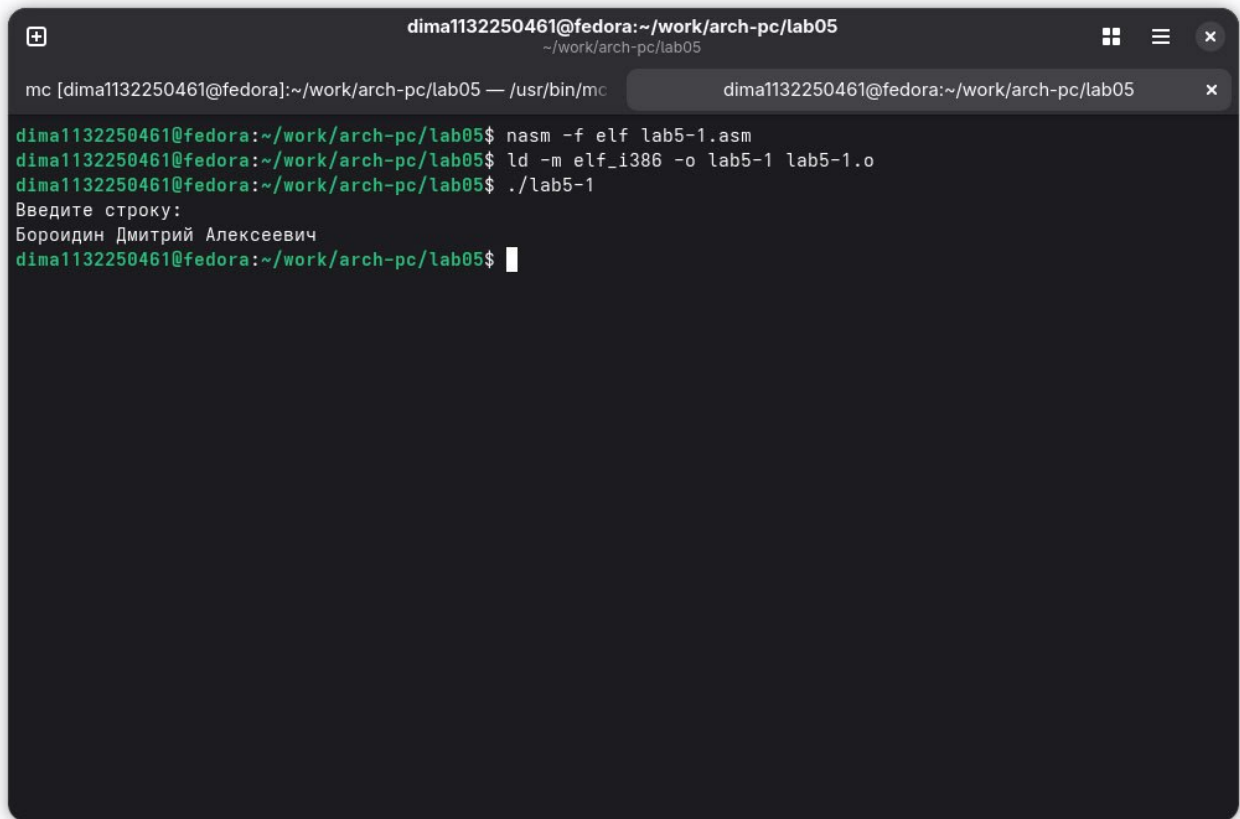


Рис. 11: Изменение программы

Транспирую, компоную и запускаю программу с подключенным файлом (рис. 12).

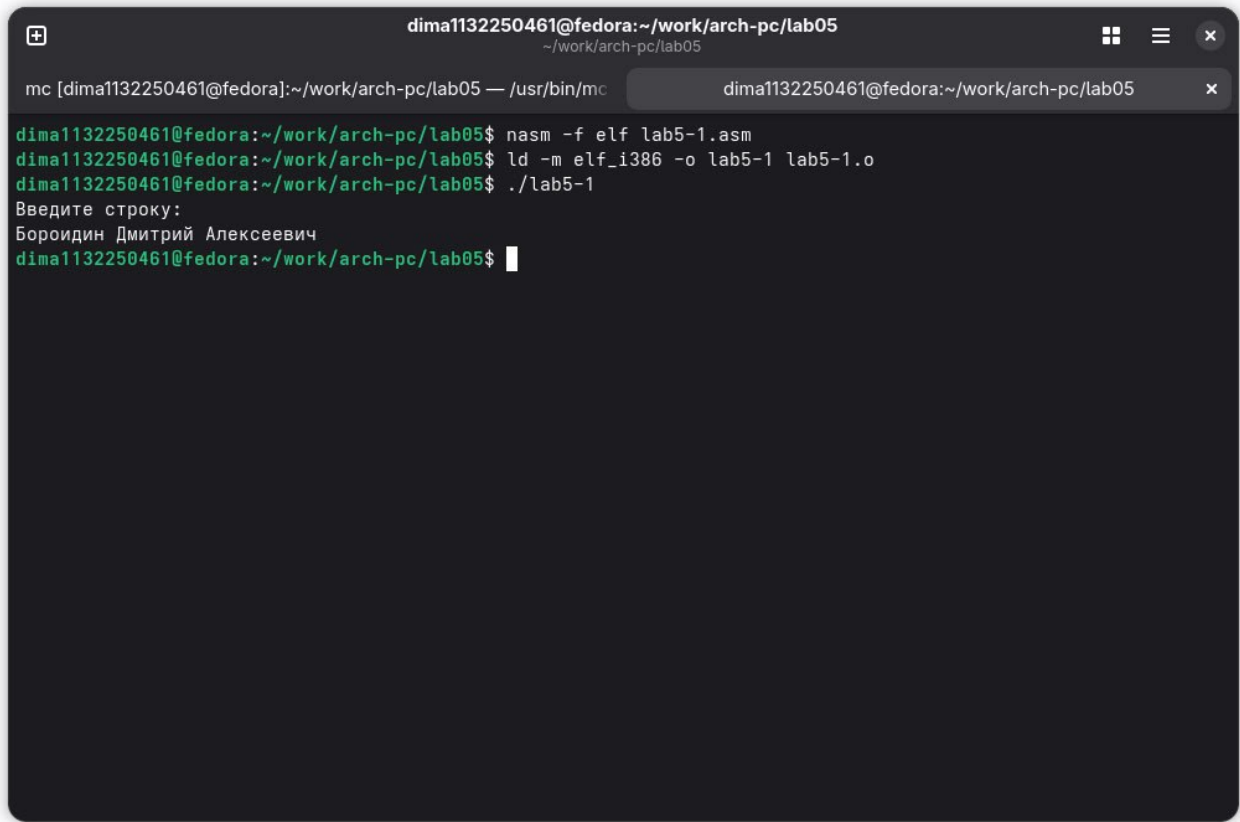
A terminal window with a dark background and light green text. The window title is 'dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05'. The terminal shows the following commands and output:

```
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-1.asm
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-1
Введите строку:
Бороидин Дмитрий Алексеевич
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$
```

Рис. 12: Запуск измененной программы

Редактирую файл и заменяю в нем подпрограмму `sprintLF` на `sprint`. Разница подпрограмм в том, что вторая вызывает ввод на той же строке (рис. 13).

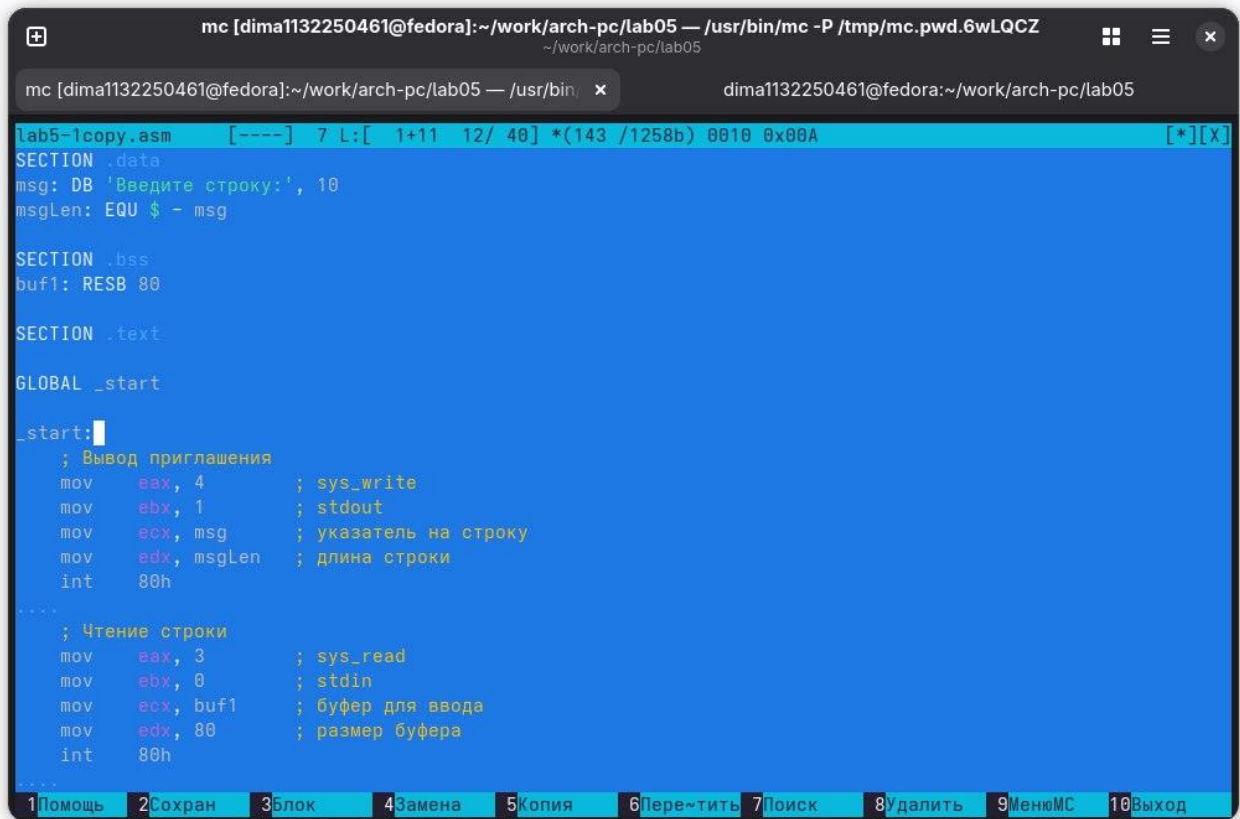
4.4 Задание для самостоятельной работы



```
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/mc dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-1.asm
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-1
Введите строку:
Бороидин Дмитрий Алексеевич
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$
```

Рис. 13: Запуск изменной программы с другой подпрограммой

Создаю копию lab5-1.asm, редактирую так, чтобы в конце выводилась введенная мною строка с клавиатуры (рис. 14).



```
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/mc -P /tmp/mc.pwd.6wLQCZ
~/work/arch-pc/lab05
mc [dima1132250461@fedora]:~/work/arch-pc/lab05 — /usr/bin/ x dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05
lab5-1copy.asm [----] 7 L:[ 1+11 12/ 40] *(143 /1258b) 0010 0x00A [*][X]
SECTION .data
msg: DB 'Введите строку:', 10
msglen: EQU $ - msg

SECTION .bss
buf1: RESB 80

SECTION .text

GLOBAL _start

_start:
; Вывод приглашения
mov     eax, 4      ; sys_write
mov     ebx, 1      ; stdout
mov     ecx, msg    ; указатель на строку
mov     edx, msglen  ; длина строки
int     80h

...

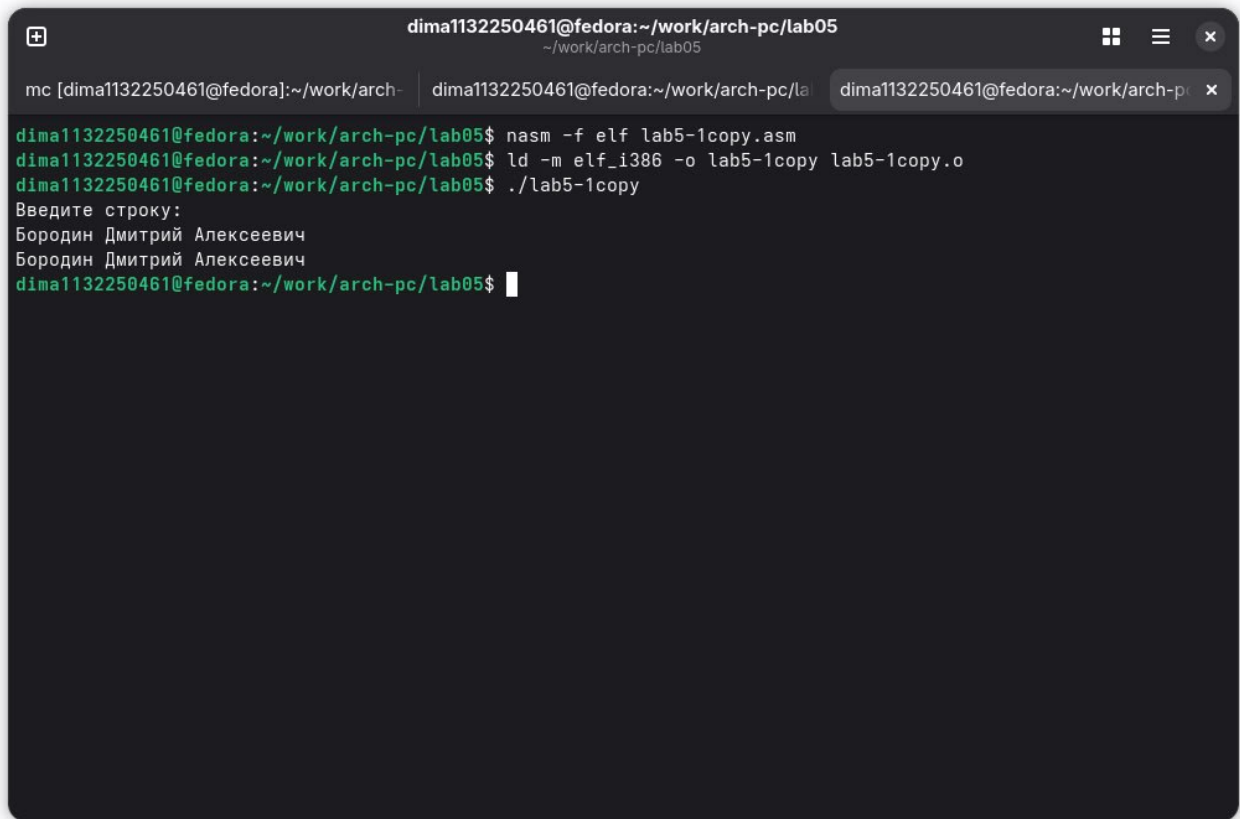
; Чтение строки
mov     eax, 3      ; sys_read
mov     ebx, 0      ; stdin
mov     ecx, buf1   ; буфер для ввода
mov     edx, 80     ; размер буфера
int     80h

...

1Помощь 2Сохран 3Блок 4Замена 5Копия 6Пере~тить 7Поиск 8Удалить 9МенюМС 10Выход
```

Рис. 14: Редактирование копии

Транспирую, компоную и запускаю свою программу (рис. 15).



The screenshot shows a terminal window with the title bar "dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05". The terminal content is as follows:

```
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-1copy.asm
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1copy lab5-1copy.o
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-1copy
Введите строку:
Бородин Дмитрий Алексеевич
Бородин Дмитрий Алексеевич
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$
```

Рис. 15: Запуск своей программы

Код прикладываю

```
SECTION .data
```

```
msg: DB 'Введите строку:',10
msgLen: EQU $-msg
```

```
SECTION .bss
buf1: RESB 80
```

```
SECTION .text
```

```
GLOBAL _start
```

```
_start:
    mov     eax, 4
    mov     ebx, 1
    mov     ecx, msg
    mov     edx, msgLen
    int     80h
    mov     eax, 3
    mov     ebx, 0
    mov     ecx, buf1
    mov     edx, 80
```

```

int      80h
mov      eax, 4
mov      ebx, 1
mov      ecx, buf1
mov      edx, buf1
int      80h
mov      eax, 1

```

удв

Создаю копию lab5-2.asm, редактирую так, чтобы в конце выводилась введенная мною строка с клавиатуры (рис. 16).

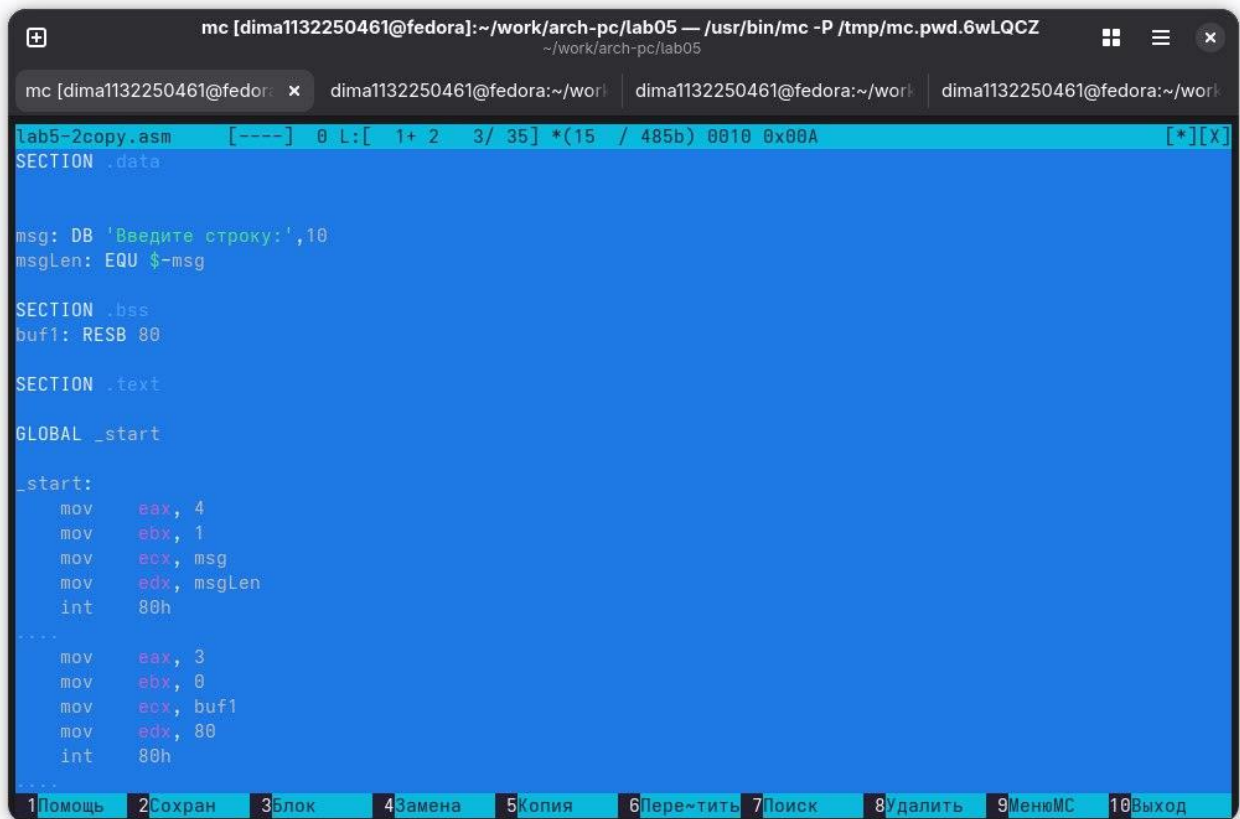
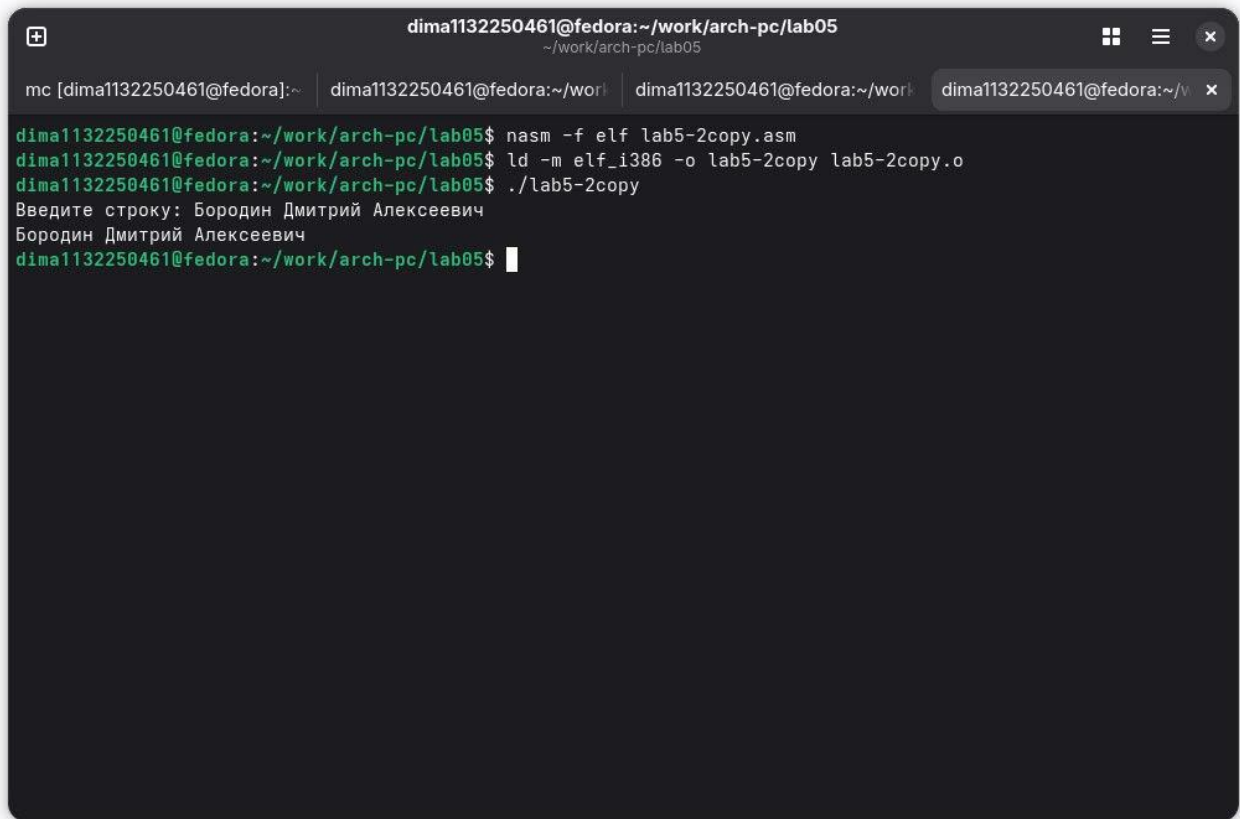


Рис. 16: Редактирование копии

Транслирую, компоную и запускаю свою программу (рис. 17).

A terminal window with a dark background and light green text. The title bar shows the user 'dima1132250461@fedora' and the current directory '~/work/arch-pc/lab05'. The terminal shows the following commands and output:

```
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ nasm -f elf lab5-2copy.asm
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-2copy lab5-2copy.o
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$ ./lab5-2copy
Введите строку: Бородин Дмитрий Алексеевич
Бородин Дмитрий Алексеевич
dima1132250461@fedora:~/work/arch-pc/lab05$
```

Рис. 17: Запуск своей программы

Код прикладываю:

```
%include 'in_out.asm'

SECTION .data

msg: DB 'Введите строку: ', 0h
msgLen: EQU $-msg

SECTION .bss
buf1: RESB 80

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:

    mov eax, msg
    call sprint

    mov ecx, buf1
    mov edx, 80

    call sread
```

```
mov eax, 4
mov ebx, 1
mov ecx, buf1
int 80h

call quit
```

5 Выводы

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

Список литературы

1. Пример выполнения лабораторной работы
2. Курс на ТУИС
3. Лабораторная работа №5
4. Программирование на языке ассемблера NASM Столяров А. В.