

Лабораторная работа №6

Архитектура компьютера

Голованова Мария Константиновна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	8
5	Выполнение самостоятельной работы	17
6	Выводы	21

Список иллюстраций

4.1	Окно Midnight Commander. Смена текущего каталога	8
4.2	Окно Midnight Commander. Создание каталога	9
4.3	Окно Midnight Commander. Создание файла	9
4.4	Окно Midnight Commander. Редактор nano	10
4.5	Окно Midnight Commander. Введение программы из листинга 6.1 в редактор nano	11
4.6	Окно Midnight Commander. Просмотр файла lab6-1.asm	12
4.7	Трансляция lab6-1.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и запуск получившегося исполняемого файла. Ввод ФИО с клавиатуры на запрос	12
4.8	Окно Midnight Commander. Копирование файла in_out.asm в каталог с файлом lab6-1.asm с помощью функциональной клавиши F5 . .	13
4.9	Окно Midnight Commander. Создание копии файла lab6-1.asm с именем lab6-2.asm	14
4.10	Исправление программы в файле lab6-2.asm с использованием подпрограмм из внешнего файла in_out.asm в соответствии с листингом 6.2 в редакторе nano	15
4.11	Трансляция lab6-2.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и запуск получившегося исполняемого файла. Ввод ФИО с клавиатуры на запрос	15
4.12	Замена в файле lab6-2.asm подпрограммы sprintLF на sprint . . .	16
4.13	Создание исполняемого файла с изменениями и проверка его работы	16
5.1	Окно Midnight Commander. Создание копии файла lab6-1.asm с именем lab6-1-1.asm	17
5.2	Исправление программы в файле lab6-1-1.asm в редакторе nano .	18
5.3	Трансляция lab6-1-1.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и проверка получившегося исполняемого файла	18
5.4	Окно Midnight Commander. Создание копии файла lab6-2.asm с именем lab6-2-2.asm	19
5.5	Исправление программы в файле lab6-2-2.asm с использованием подпрограмм из внешнего файла in_out.asm в редакторе nano . .	19
5.6	Трансляция lab6-2-2.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и проверка получившегося исполняемого файла	20

Список таблиц

1 Цель работы

Приобретение практических навыков работы в Midnight Commander. Освоение инструкций языка ассемблера `mov` и `int`.

2 Задание

Создать программу вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры, программу вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры с использованием файла `in_out.asm`. Создать программу вывода сообщения на экран, ввода строки с клавиатуры и вывода введённой строки на экран, программу вывода сообщения на экран, ввода строки с клавиатуры и вывода введённой строки на экран с использованием файла `in_out.asm`.

3 Теоретическое введение

Midnight Commander (или mc) — это консольный файловый менеджер для Linux. Он является программой, позволяющей просматривать структуру каталогов и выполнять основные операции по управлению файловой системой. Midnight Commander позволяет сделать работу с файлами более удобной и наглядной.

4 Выполнение лабораторной работы

Я открыла Midnight Commander (user@dk4n31:~\$ mc) и, пользуясь клавишами **↑**(вверх) , **↓**(вниз) и **Enter** перешла в каталог ~/work/arch-pc, созданный при выполнении лабораторной работы (рис. 4.1).

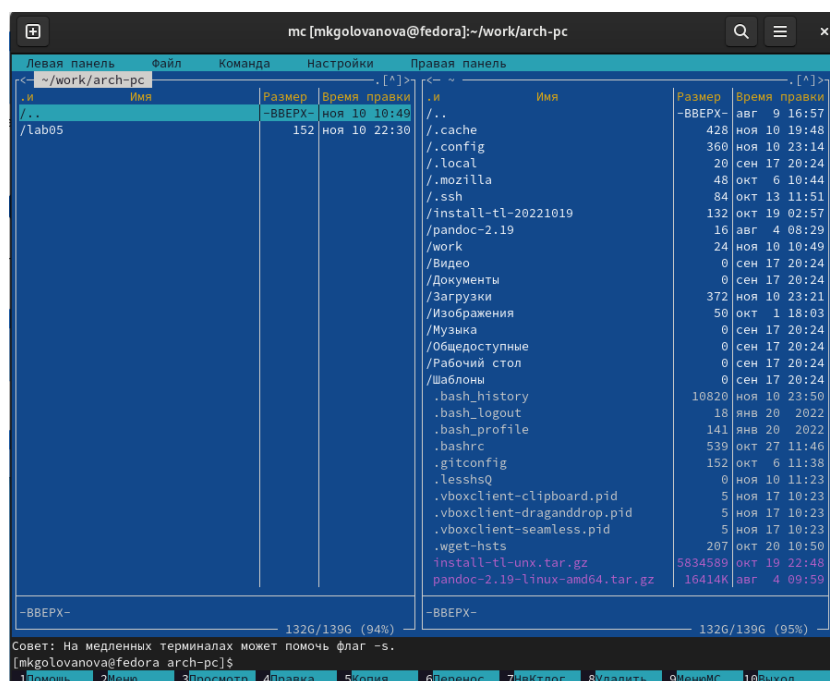


Рис. 4.1: Окно Midnight Commander. Смена текущего каталога

С помощью функциональной клавиши **F7** я создала папку lab06 и перешла в созданный каталог (рис. 4.2).

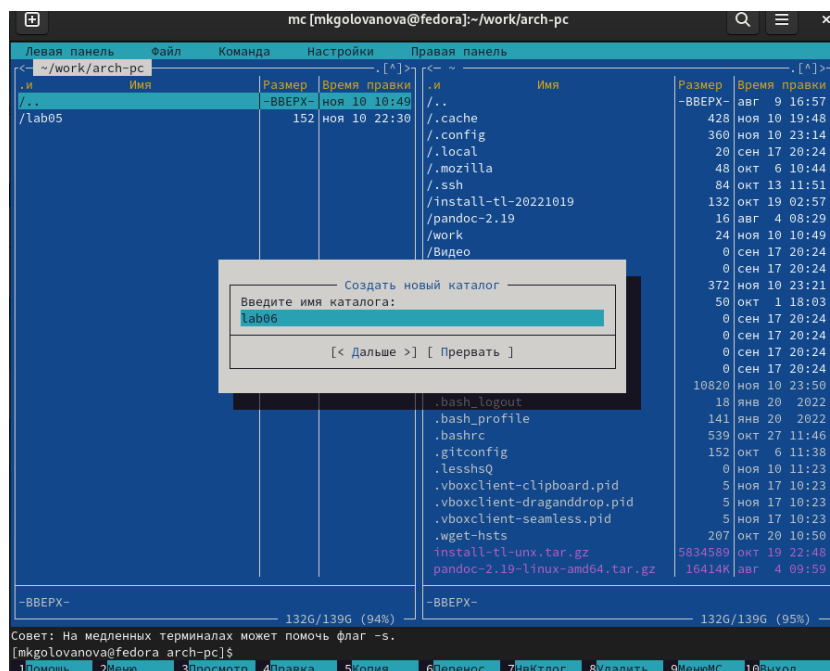


Рис. 4.2: Окно Midnight Commander. Создание каталога

Пользуясь строкой ввода и командой `touch` я создала файл `lab6-1.asm` (рис. 4.3).

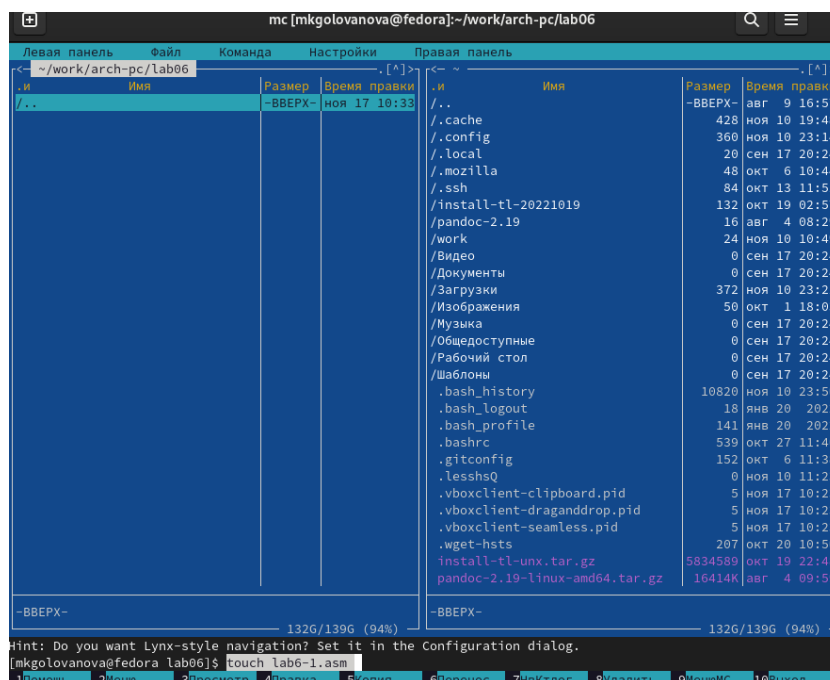


Рис. 4.3: Окно Midnight Commander. Создание файла

С помощью функциональной клавиши F4 откройте файл `lab6-1.asm` для редак-

тирования во встроенном редакторе (nano) (рис. 4.4).

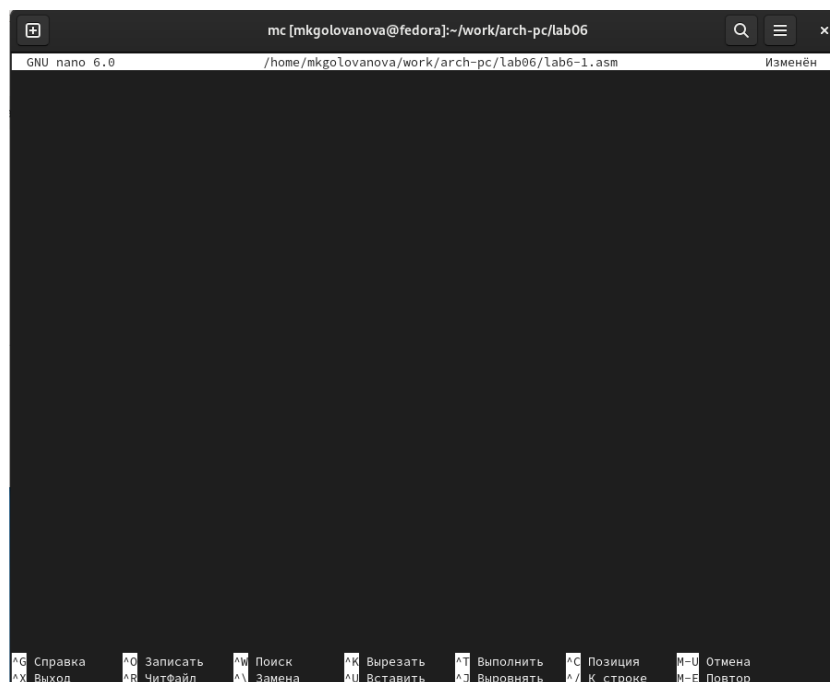
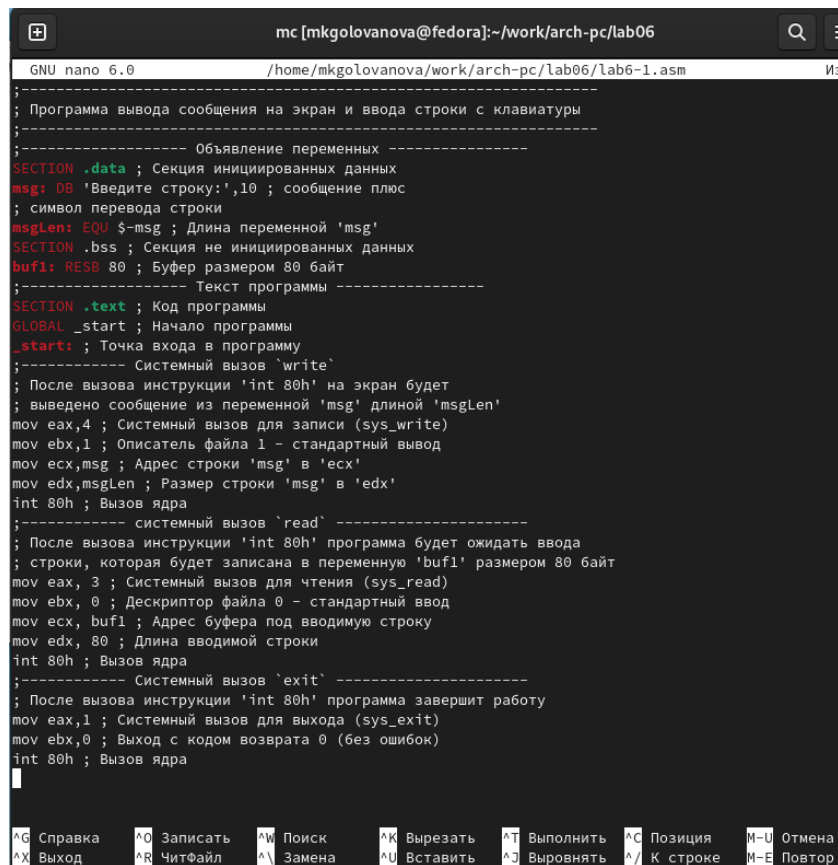


Рис. 4.4: Окно Midnight Commander. Редактор nano

Я ввела текст программы из листинга 6.1 (рис. 4.5), сохранила изменения и закрыла файл (Ctrl + x(выход) > Y (сохранить изменения) > Enter).

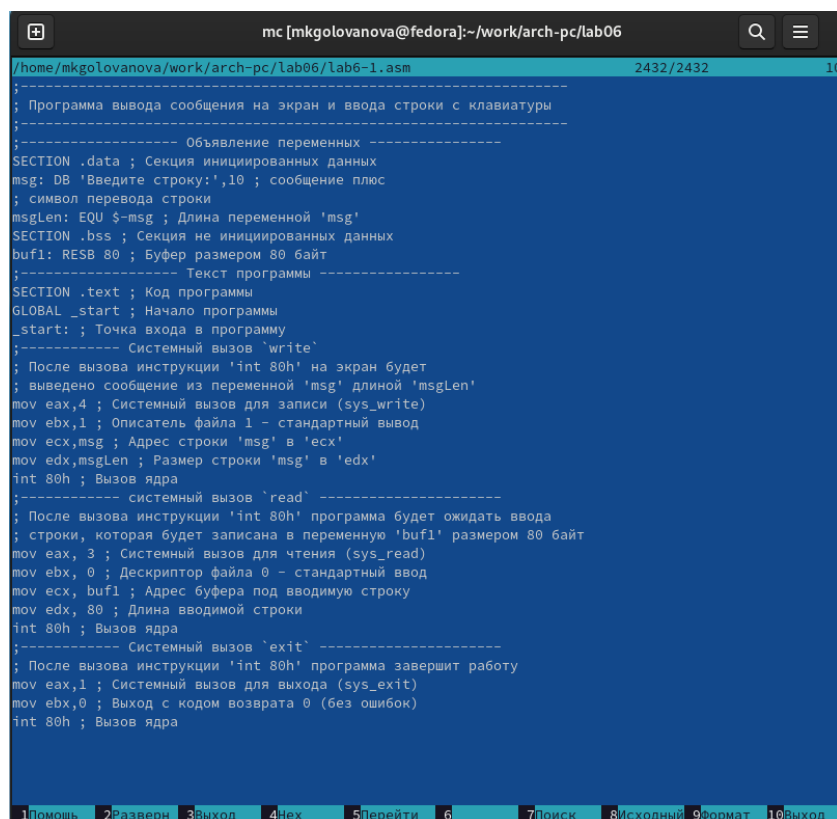


```
mc [mkgolovanova@fedora]:~/work/arch-pc/lab06
GNU nano 6.0 /home/mkgolovanova/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm
; Программа вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры
;-----
;----- Объявление переменных -----
SECTION .data ; Секция инициализированных данных
msg: DB 'Введите строку:',10 ; сообщение плюс
; символ перевода строки
msgLen: EQU $-msg ; Длина переменной 'msg'
SECTION .bss ; Секция не инициализированных данных
buf1: RESB 80 ; Буфер размером 80 байт
;----- Текст программы -----
SECTION .text ; Код программы
GLOBAL _start ; Начало программы
_start: ; Точка входа в программу
;----- Системный вызов 'write' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' на экран будет
; выведено сообщение из переменной 'msg' длиной 'msgLen'
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
;----- системный вызов 'read' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' программа будет ожидать ввода
; строки, которая будет записана в переменную 'buf1' размером 80 байт
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
;----- Системный вызов 'exit' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' программа завершит работу
mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата 0 (без ошибок)
int 80h ; Вызов ядра

```

Рис. 4.5: Окно Midnight Commander. Введение программы из листинга 6.1 в редактор nano

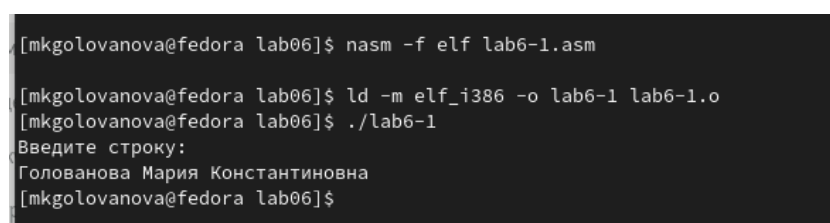
С помощью функциональной клавиши F3 я открыла файл lab6-1.asm для просмотра и убедилась, что файл содержит текст программы (рис. 4.6).



```
mc [mkgolovanova@fedora]~/.work/arch-pc/lab06
/home/mkgolovanova/work/arch-pc/lab06/lab6-1.asm 2432/2432 10
;-----
; Программа вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры
;-----
;----- Объявление переменных -----
SECTION .data ; Секция инициализированных данных
msg: DB 'Введите строку:',10 ; сообщение плюс
; символ перевода строки
msgLen: EQU $-msg ; Длина переменной 'msg'
SECTION .bss ; Секция не инициализированных данных
buf1: RESB 80 ; Буфер размером 80 байт
;----- Текст программы -----
SECTION .text ; Код программы
GLOBAL _start ; Начало программы
_start: ; Точка входа в программу
;----- Системный вызов 'write'
; После вызова инструкции 'int 80h' на экран будет
; выведено сообщение из переменной 'msg' длиной 'msgLen'
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
;----- системный вызов 'read'
; После вызова инструкции 'int 80h' программа будет ожидать ввода
; строки, которая будет записана в переменную 'buf1' размером 80 байт
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
;----- Системный вызов 'exit'
; После вызова инструкции 'int 80h' программа завершит работу
mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)
mov ebx,0 ; Выход с кодом возврата 0 (без ошибок)
int 80h ; Вызов ядра
1Помощь 2Разверн 3Выход 4Нех 5Перейти 6 7Поиск 8Исходный 9Формат 10Выход
```

Рис. 4.6: Окно Midnight Commander. Просмотр файла lab6-1.asm

Я оттранслировала текст программы lab6-1.asm в объектный файл, выполнила компоновку объектного файла и запустила получившийся исполняемый файл. Программа вывела строку 'Введите строку:' и ожидала ввода с клавиатуры. На запрос ввела мои ФИО (рис. 4.7).



```
[mkgolovanova@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-1.asm
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 -o lab6-1 lab6-1.o
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ./lab6-1
Введите строку:
Голованова Мария Константиновна
[mkgolovanova@fedora lab06]$
```

Рис. 4.7: Трансляция lab6-1.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и запуск получившегося исполняемого файла. Ввод ФИО с клавиатуры на запрос

Я скачала файл in_out.asm со страницы курса в ТУИС. В одной из панелей mc я открыла каталог с файлом lab6-1.asm, в другой панели - каталог со скачанным

файлом in_out.asm и скопировала файл in_out.asm в каталог с файлом lab6-1.asm с помощью функциональной клавиши F5 (рис. 4.8).

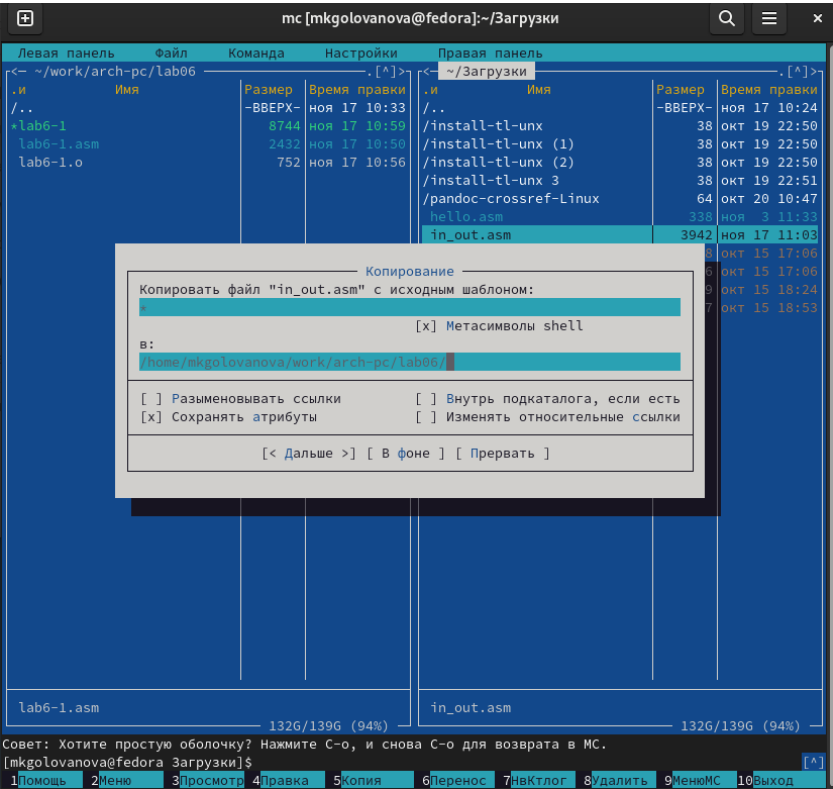


Рис. 4.8: Окно Midnight Commander. Копирование файла in_out.asm в каталог с файлом lab6-1.asm с помощью функциональной клавиши F5

С помощью функциональной клавиши F5 я создала копию файла lab6-1.asm с именем lab6-2.asm. Я выделила файл lab6-1.asm, нажала клавишу F5, ввела имя файла lab6-2.asm и нажала клавишу Enter (рис. 4.9).

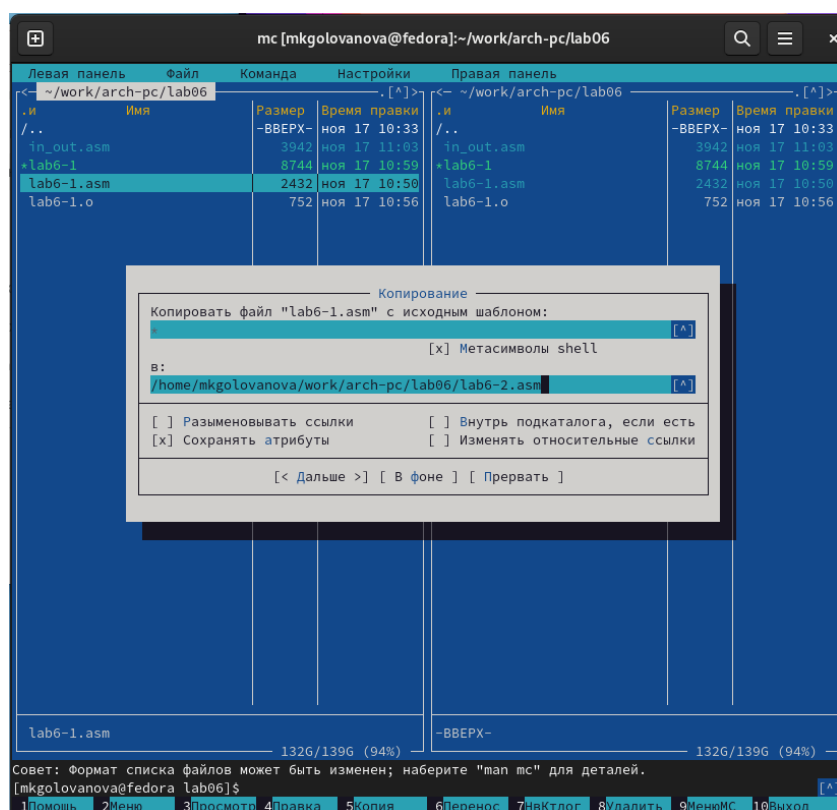
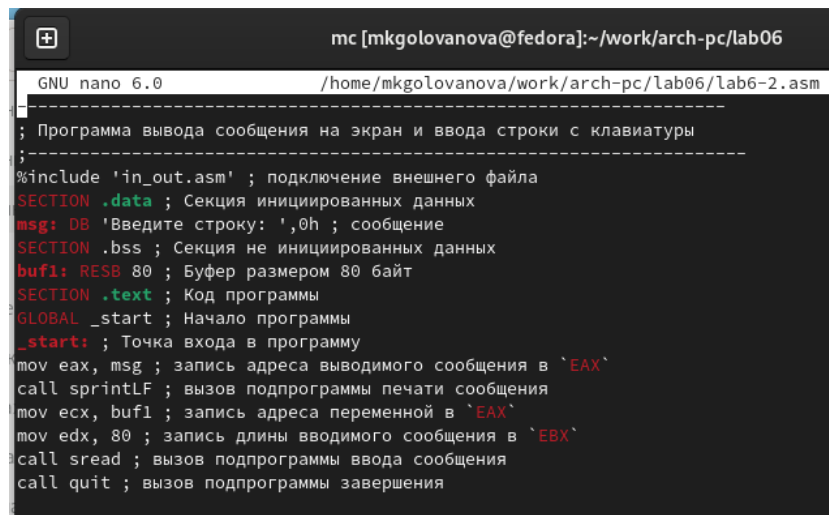


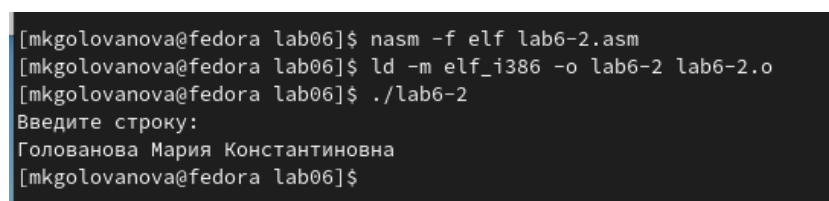
Рис. 4.9: Окно Midnight Commander.Создание копии файла lab6-1.asm с именем lab6-2.asm

Я исправила текст программы в файле lab6-2.asm с использованием подпрограмм из внешнего файла in_out.asm (использовала подпрограммы sprintLF, sread и quit) в соответствии с листингом 6.2, создала исполняемый файл и проверила его работу (рис. 4.10, рис. 4.11).



```
mc [mkgolovanova@fedora]:~/work/arch-pc/lab06
GNU nano 6.0 /home/mkgolovanova/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
; Программа вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры
;-----
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data ; Секция иницированных данных
msg: DB 'Введите строку: ',0h ; сообщение
SECTION .bss ; Секция не иницированных 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 sprintf ; 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
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рис. 4.10: Исправление программы в файле lab6-2.asm с использованием подпрограмм из внешнего файла in_out.asm в соответствии с листингом 6.2 в редакторе nano



```
[mkgolovanova@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2.asm
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ./lab6-2
Введите строку:
Голованова Мария Константиновна
[mkgolovanova@fedora lab06]$
```

Рис. 4.11: Трансляция lab6-2.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и запуск получившегося исполняемого файла. Ввод ФИО с клавиатуры на запрос

Я заменила в файле lab6-2.asm подпрограмму sprintf на sprint, создала исполняемый файл и проверила его работу (рис. 4.12, рис. 4.13). После этого программа перестала переводить строку для ввода с клавиатуры после вывода строки 'Введите строку:'.

```
mkgolovanova@fedora:~/work/arch-pc/lab06
GNU nano 6.0 /home/mkgolovanova/work/arch-pc/lab06/lab6-2.asm
;-----
; Программа вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры
;-----
%include 'in_out.asm' ; подключение внешнего файла
SECTION .data ; Секция иницированных данных
msg: DB 'Введите строку: ',0h ; сообщение
SECTION .bss ; Секция не иницированных 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
call quit ; вызов подпрограммы завершения
```

Рис. 4.12: Замена в файле lab6-2.asm подпрограммы sprintLF на sprint

```
[mkgolovanova@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2.asm
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 -o lab6-2 lab6-2.o
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ./lab6-2
Введите строку: Голованова Мария Константиновна
[mkgolovanova@fedora lab06]$
```

Рис. 4.13: Создание исполняемого файла с изменениями и проверка его работы

5 Выполнение самостоятельной работы

Я создала копию файла lab6-1.asm с именем lab6-1-1.asm и внесла изменения в программу (без использования внешнего файла in_out.asm) так, чтобы она работала по следующему алгоритму (рис. 5.1, рис. 5.2): 1. вывести приглашение типа “Введите строку:”; 2. ввести строку с клавиатуры; 3. вывести введенную строку на экран.

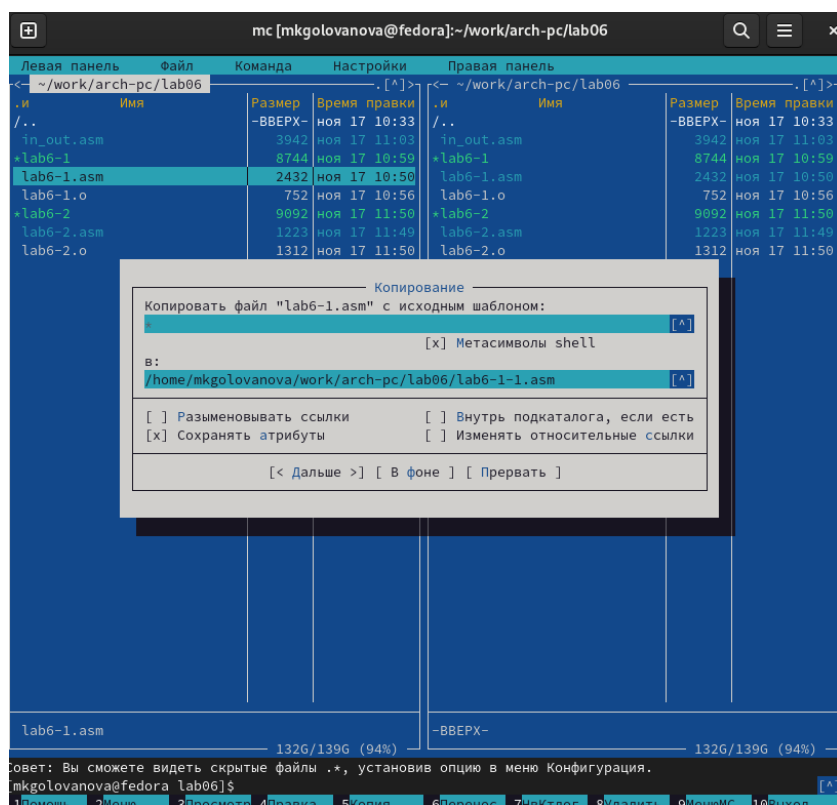


Рис. 5.1: Окно Midnight Commander. Создание копии файла lab6-1.asm с именем lab6-1-1.asm

```

mc [mkgolovanova@fedora]:~/work/arch-pc/lab06
GNU nano 6.0 /home/mkgolovanova/work/arch-pc/lab06/lab6-1-1.asm
; Программа вывода сообщения на экран и ввода строки с клавиатуры
;----- Объявление переменных -----
SECTION .data ; Секция инициализированных данных
msg: DB 'Введите строку:',10 ; сообщение плюс
; символ перевода строки
msgLen: EQU $-msg ; Длина переменной 'msg'
SECTION .bss ; Секция не инициализированных данных
buf1: RESB 80 ; Буфер размером 80 байт
buf1Len: EQU $-buf1 ; Длина переменной 'buf1'
;----- Текст программы -----
SECTION .text ; Код программы
GLOBAL _start ; Начало программы
_start: ; Точка входа в программу
;----- Системный вызов 'write' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' на экран будет
; выведено сообщение из переменной 'msg' длиной 'msgLen'
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
;----- Системный вызов 'read' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' программа будет ожидать ввода
; строки, которая будет записана в переменную 'buf1' размером 80 байт
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
;----- Системный вызов 'write' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' на экран будет
; выведено сообщение из переменной 'buf1' длиной 'buf1Len'
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,buf1Len ; Размер строки 'buf1' в 'edx'
int 80h ; Вызов ядра
;----- Системный вызов 'exit' -----
; После вызова инструкции 'int 80h' программа завершит работу
mov eax,1 ; Системный вызов для выхода (sys_exit)

```

Рис. 5.2: Исправление программы в файле lab6-1-1.asm в редакторе nano

Я получила исполняемый файл и проверила его работу. На приглашение ввести строку ввела свою фамилию (рис. 5.3).

```

[mkgolovanova@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-1-1.asm
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 -o lab6-1-1 lab6-1-1.o
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ./lab6-1-1
Введите строку:
Голованова
Голованова
[mkgolovanova@fedora lab06]$

```

Рис. 5.3: Трансляция lab6-1-1.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и проверка получившегося исполняемого файла

Я создала копию файла lab6-2.asm с именем lab6-2-2.asm и исправила текст

программы с использованием подпрограмм из внешнего файла `in_out.asm` так, чтобы она работала по следующему алгоритму (рис. 5.4, рис. 5.5): 1. вывести приглашение типа “Введите строку:”; 2. ввести строку с клавиатуры; 3. вывести введенную строку на экран.

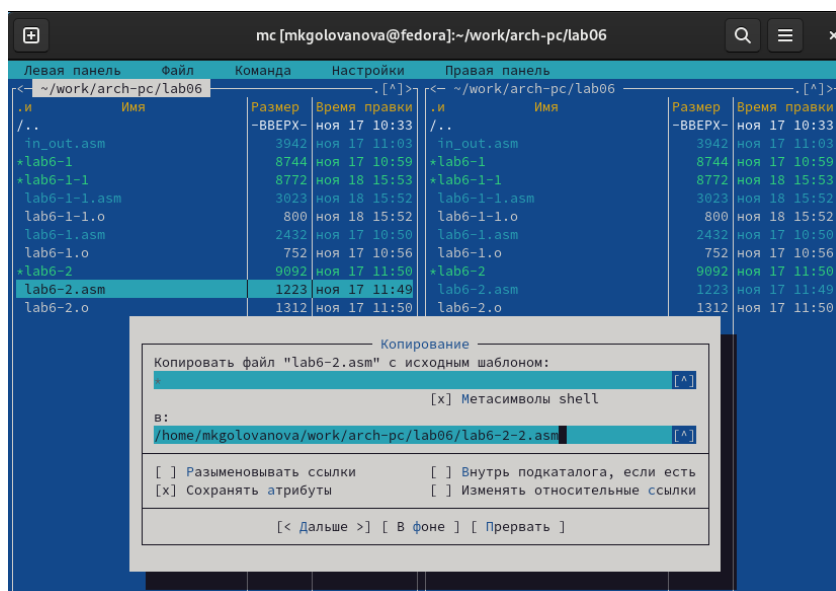


Рис. 5.4: Окно Midnight Commander. Создание копии файла `lab6-2.asm` с именем `lab6-2-2.asm`

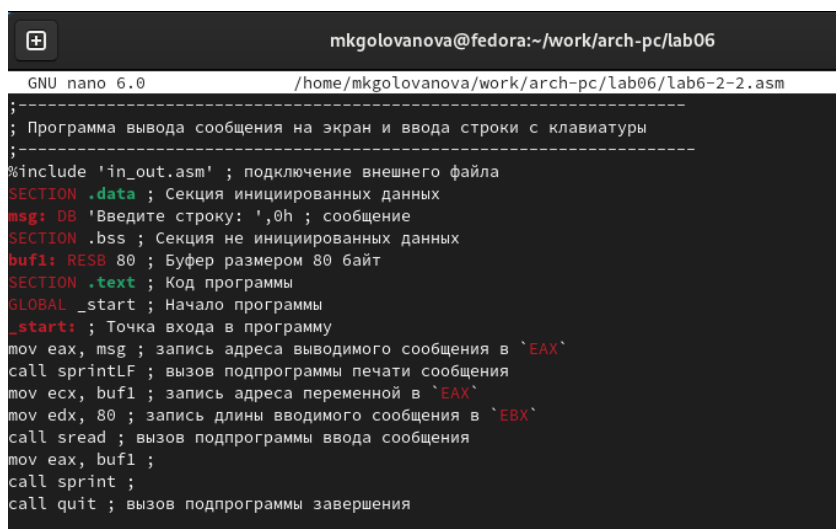


Рис. 5.5: Исправление программы в файле `lab6-2-2.asm` с использованием подпрограмм из внешнего файла `in_out.asm` в редакторе nano

Я создала исполняемый файл и проверила его работу. На приглашение ввести строку ввела свою фамилию (рис. 5.6).

```
[mkgolovanova@fedora lab06]$ nasm -f elf lab6-2-2.asm
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ld -m elf_i386 -o lab6-2-2 lab6-2-2.o
[mkgolovanova@fedora lab06]$ ./lab6-2-2
Введите строку:
Голованова
Голованова
[mkgolovanova@fedora lab06]$
```

Рис. 5.6: Трансляция lab6-2-2.asm в объектный файл, компоновка объектного файла и проверка получившегося исполняемого файла

6 Выводы

Я приобрела практические навыки работы в Midnight Commander и освоила инструкции языка ассемблера `mov` и `int`.