

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

**ОТЧЕТ
ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5**

дисциплина: Архитектура компьютера

**Основы работы с Midnight Commander (mc). Структура программы
на языке ассемблера NASM. Системные вызовы в ОС GNU Linux**

Студент: ТУЙИШИМЕ Тъерри

Группа: НКАбд-05-25

Оглавление

1. Введение.....	3
2. Задание работы.....	3
3. Теоретическая часть.....	3
3.1, Структура программы на NASM.....	4
3.2. Системные вызовы.....	4
4. Выполнение работы.....	4
4.1 Основы работы с Midnight Commander.....	4
4.2 Подключение внешнего файла.....	5
4.3 Выполнение заданий для самостоятельной работы.....	6
5. Выводы.....	7
6. Список литературы.....	7

1. Введение

Данная лабораторная работа знакомит с основами работы в операционной системе GNU/Linux и предназначена для приобретения практических навыков использования:

- ✓ Файлового менеджера Midnight Commander (mc)
- ✓ Инструкций языка ассемблера mov и int
- ✓ Системных вызовов ядра Linux
- ✓ Структуры программ на ассемблере NASM
- ✓ Процесса трансляции и компоновки программ

Работа позволяет освоить основные принципы написания, отладки и выполнения программ на языке ассемблера.

2. Задание работы

1. Изучить основы работы с файловым менеджером Midnight Commander.
2. Освоить структуру программы на языке ассемблера NASM.
3. Научиться подключать внешние файлы с подпрограммами.
4. Выполнить задания для самостоятельной работы:
 - Модифицировать программу для вывода вводимой пользователем строки.
 - Сравнить работу различных подпрограмм ввода-вывода.

3. Теоретическая часть

Midnight Commander (mc)

Midnight Commander: это визуальный файловый менеджер для операционных систем Unix-like. Он предоставляет удобный текстовый интерфейс для навигации по файловой системе, работы с файлами и каталогами.

3.1. Структура программы на NASM

Программа на ассемблере NASM typically состоит из трёх секций:

- SECTION .data - секция инициализированных данных
- SECTION. bss - секция неинициализированных данных
- SECTION .text - секция кода программы

3.2. Системные вызовы

Для взаимодействия с ядром ОС используются системные вызовы через инструкцию int 80h.
Основные вызовы:

- ❖ sys_write (4) - вывод данных
- ❖ sys_read (3) - ввод данных
- ❖ sys_exit (1) - завершение программы

4. Выполнение работы

4.1 Основы работы с Midnight Commander

Шаг 1: открываем Midnight Commander, выполнив в терминале команду:

Left	File	Command	Options	Right			
.n	Name	Size	Modify time	.n	Name	Size	Modify time
..	UP--DIR	Sep 20 21:43		..			
./cache		4096	Nov 4 16:24	./cache		4096	Nov 4 16:24
./config		4096	Nov 4 16:24	./config		4096	Nov 4 16:24
./gnupg		4096	Nov 4 16:45	./gnupg		4096	Nov 4 16:45
./local		4096	Sep 18 19:48	./local		4096	Sep 18 19:48
./ssh		4096	Oct 23 21:55	./ssh		4096	Oct 23 21:55
./stack		4096	Oct 7 11:11	./stack		4096	Oct 7 11:11
/Desktop		4096	Sep 18 19:48	/Desktop		4096	Sep 18 19:48
/Documents		4096	Sep 20 13:50	/Documents		4096	Sep 20 13:50
/Downloads		4096	Oct 26 15:24	/Downloads		4096	Oct 26 15:24
/Music		4096	Sep 18 19:48	/Music		4096	Sep 18 19:48
/Pictures		4096	Sep 19 22:28	/Pictures		4096	Sep 19 22:28
/Public		4096	Sep 18 19:48	/Public		4096	Sep 18 19:48
/Templates		4096	Sep 18 19:48	/Templates		4096	Sep 18 19:48
/Videos		4096	Sep 18 19:48	/Videos		4096	Sep 18 19:48
/demo		4096	Sep 26 21:28	/demo		4096	Sep 26 21:28
/parentdir		4096	Sep 21 11:09	/parentdir		4096	Sep 21 11:09
/parentdir1		4096	Sep 21 11:29	/parentdir1		4096	Sep 21 11:29
/parentdir2		4096	Sep 21 11:29	/parentdir2		4096	Sep 21 11:29
/parentdir3		4096	Sep 21 11:42	/parentdir3		4096	Sep 21 11:42
/snap		4096	Sep 28 00:28	/snap		4096	Sep 28 00:28
/study_2023-2024_arch-pc		4096	Oct 23 21:00	/study_2023-2024_arch-pc		4096	Oct 23 21:00
/work		4096	Oct 23 16:26	/work		4096	Oct 23 16:26
	UP--DIR				UP--DIR		

Шаг 2: переходим в каталог ~/work/study/2023-2024/"Архитектура Компьютера"/arch-pc

Left	File	Command	Options	Right			
.n	Name	Size	Modify time	.n	Name	Size	Modify time
..	UP--DIR	Sep 20 21:43		..			
./lab01		4096	Oct 23 21:00	./cache		4096	Nov 4 16:24
./lab02		4096	Oct 23 21:00	./config		4096	Nov 4 16:24
./lab03		4096	Nov 8 18:21	./gnupg		4096	Nov 4 16:45
./lab04		4096	Oct 23 21:02	./local		4096	Sep 18 19:48
./lab05		4096	Nov 8 18:21	./ssh		4096	Oct 23 21:55
	UP--DIR			./stack		4096	Oct 7 11:11
				/Desktop		4096	Sep 18 19:48
				/Documents		4096	Sep 20 13:50
				/Downloads		4096	Oct 26 15:24
				/Music		4096	Sep 18 19:48
				/Pictures		4096	Sep 19 22:28
				/Public		4096	Sep 18 19:48
				/Templates		4096	Sep 18 19:48
				/Videos		4096	Sep 18 19:48
				/demo		4096	Sep 26 21:28
				/parentdir		4096	Sep 21 11:09
				/parentdir1		4096	Sep 21 11:29
				/parentdir2		4096	Sep 21 11:29
				/parentdir3		4096	Sep 21 11:42
				/snap		4096	Sep 28 00:28
				/study_2023-2024_arch-pc		4096	Oct 23 21:00
				/work		4096	Oct 23 16:26
	UP--DIR						

Шаг 3: создаём каталог lab05 с помощью клавиши F7

```

Left   File   Command   Options   Right
<- ~/study_2023-2024_arch-pc/labs .[^]> <- - - .[^]>
.n     Name          Size | Modify time   .n     Name          Size | Modify time
/.    UP-DIR Oct 23 21:00  /..      UP-DIR Sep 20 21:43
/lab01 4096 Oct 23 21:00  /.cache 4096 Nov  4 16:24
/lab02 4096 Oct 23 21:00  /.config 4096 Nov  4 16:24
/lab03 4096 Nov  8 18:21  /.gnupg 4096 Nov  4 16:45
/lab04 4096 Oct 23 21:02  /.local 4096 Sep 18 19:48
/lab05 4096 Nov  8 18:21  /.ssh   4096 Oct 23 21:55
lab5-1.asm 0 Nov  8 18:23  /.stack 4096 Oct  7 11:11
                                         /Desktop 4096 Sep 18 19:48
                                         /Documents 4096 Sep 20 13:50
                                         /Downloads 4096 Oct 26 15:24
                                         /Music 4096 Sep 18 19:48
                                         /Pictures 4096 Sep 19 22:28
                                         /Public 4096 Sep 18 19:48
                                         /Templates 4096 Sep 18 19:48
                                         /Videos 4096 Sep 18 19:48
                                         /demo 4096 Sep 26 21:28
                                         /parentdir 4096 Sep 21 11:09
                                         /parentdir1 4096 Sep 21 11:29
                                         /parentdir2 4096 Sep 21 11:29
                                         /parentdir3 4096 Sep 21 11:42
                                         /snap 4096 Sep 28 00:28
                                         /study_2023-2024_arch-pc 4096 Oct 23 21:00
                                         /work 4096 Oct 23 16:26
                                         UP-DIR
                                         88G / 126G (69%) 88G / 126G (69%)
Hint: M-! will allow you to execute programs and see the output in the viewer.
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs$ [^]
1Help 2Menu 3View 4Edit 5Copy 6RenMov 7Mkdir 8Delete 9PullDn 10Quit

```

Шаг 4: создаём файл lab5-1.asm командой:

```

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,1
    mov ebx, 0

```

Шаг 5: открываем файл lab5-1.asm для редактирования клавишей F4

Left	File	Command	Options	Right		
Left	Name			Right		
..				..		
./				./		
lab5-1.asm		UP--DIR	Nov 8 18:26	./cache	UP--DIR	Sep 20 21:43
				./config	4096	Nov 4 16:24
				./gnupg	4096	Nov 4 16:24
				./local	4096	Sep 18 19:48
				./ssh	4096	Oct 23 21:55
				./stack	4096	Oct 7 11:11
				/Desktop	4096	Sep 18 19:48
				/Documents	4096	Sep 20 13:50
				/Downloads	4096	Oct 26 15:24
				/Music	4096	Sep 18 19:48
				/Pictures	4096	Sep 19 22:28
				/Public	4096	Sep 18 19:48
				/Templates	4096	Sep 18 19:48
				/Videos	4096	Sep 18 19:48
				/demo	4096	Sep 26 21:28
				/parentdir	4096	Sep 21 11:09
				/parentdir1	4096	Sep 21 11:29
				/parentdir2	4096	Sep 21 11:29
				/parentdir3	4096	Sep 21 11:42
				/snap	4096	Sep 28 00:28
				/study_2023-2024_arch-pc	4096	Oct 23 21:00
				/work	4096	Oct 23 16:26
		UP--DIR		UP--DIR		
						88G / 126G (69%)

Hint: You can specify the username when doing ftps: 'cd ftp://user@Machine.edu'
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05\$

Шаг 6: Вводим код программы:

```
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ nasm -f elf lab5-1.asm
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o
```

Шаг 7: компилируем и компонуем программу:

```
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ nasm -f elf lab5-1.asm
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-1 lab5-1.o
```

Шаг 8: запускаем исполняемый файл:

```
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ./lab5-1
Введите строку:
Туйишиме Тьеrry
```

4.2 Подключение внешнего файла

Шаг 9: скачиваем файл in_out.asm со страницы курса

Left	File	Command	Options	Right
<-	~/Downloads		.[[^]]	-> ~
.	n	Name	Size	Modify time
/..			UP--DIR	Nov 4 16:46
/Telegram Desktop			4096	Oct 23 19:05
LAB4.pdf			1223688	Oct 23 15:33
REPORT.docx			1438855	Sep 27 23:58
in_out.asm			3942	Nov 8 18:55

Шаг 10: копируем файл in_out.asm в каталог lab05 клавишей F5

```

<- ~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05 .[^]> <- ~ .[^]>
.n Name Size Modify time .n Name Size Modify time
/.. UP-DIR Nov 8 18:27 /.. UP-DIR Sep 20 21:43
*lab5-1 8744 Nov 8 18:28 ./cache 4096 Nov 4 16:24
.lab5-1.asm 348 Nov 8 18:26 ./config 4096 Nov 4 16:24
.lab5-1.o 752 Nov 8 18:28 ./gnupg 4096 Nov 4 16:45
                                         ./local 4096 Sep 18 19:48
                                         ./ssh 4096 Oct 23 21:55
                                         ./stack 4096 Oct 7 11:11
                                         Create a new Directory
                                         Enter directory name:
                                         in_out.asm [^]
                                         [< OK >] [ Cancel ]
                                         /demo
                                         /parentdir
                                         /parentdir1
                                         /parentdir2
                                         /parentdir3
                                         /snap
                                         /study_2023-2024_arch-pc
                                         /work
*lab5-1 UP--DIR 88G / 126G (69%) 88G / 126G (69%)
Hint: Selecting directories: add a slash to the end of the matching pattern.
hierry@hierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ [^]

```

Шаг 11: создаём копию файла lab5-1.asm с -2.asm

```

<- ~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05 .[^]> <- ~ .[^]>
.n Name Size Modify time .n Name Size Modify time
/.. UP-DIR Nov 8 18:27 /.. UP-DIR Sep 20 21:4
/in_out.asm 4096 Nov 8 19:07 ./cache 4096 Nov 4 16:2
*lab5-1 8744 Nov 8 18:28 ./config 4096 Nov 4 16:2
.lab5-1.asm 348 Nov 8 18:26 ./gnupg 4096 Nov 4 16:4
.lab5-1.o UP--DIR
                                         Copy
                                         Copy file "lab5-1.o" with source mask:
                                         [^]
                                         [x] Using shell patterns
                                         to:
                                         lab5-2.asm [^]
                                         [ ] Follow links      [ ] Dive into subdir if exists
                                         [x] Preserve attributes [ ] Stable symlinks
                                         [< OK >] [ Background ] [ Cancel ]
                                         /parentdir2
                                         /parentdir3
                                         /snap
                                         /study_2023-2024_arch-pc
                                         /work
lab5-1.o UP--DIR

```

Шаг 12: Редактируем lab5-2.asm:

```
/home/thierry/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05/
lab5-1.asm  tn_out.asm
SECTION .data
    msg: DB 'Enter a string:',0

SECTION .bss
    buf1: RESB 80

SECTION .text
    GLOBAL _start
_start:
    mov eax, msg
    call sprintLF

    mov ecx, buf1
    mov edx, 80
    call sread

    call quit
```

Шаг 13: компилируем и запускаем новую программу:

```
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ nasm -f elf lab5-2.asm
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-2 lab5-2.o
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ./lab5-2
Enter a string:
Tuyishime Thierry
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$
```

Шаг 14: изменяем sprintLF на sprint в файле lab5-2.asm

```
%include 'in_out.asm'  
SECTION .data  
    msg: DB 'Enter a string:',0  
  
SECTION .bss  
    buf1: RESB 80  
  
SECTION .text  
    GLOBAL _start  
_start:  
    mov eax, msg  
    call sprint  
  
    mov ecx, buf1  
    mov edx, 80  
    call sread  
  
    call quit
```

Шаг 15: повторно компилируем и запускаем программу

4.3 Выполнение заданий для самостоятельной работы

Задание 1: создаём копию lab5-1.asm с именем lab5-1-1.asm

```

<- ~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05 .[^]>
.n          Name      Size  Modify time
/..
in_out.asm
*lab5-1
lab5-1.asm  8744 Nov  8 18:28
lab5-1.o    348   Nov  8 18:26
*lab5-2
lab5-2.asm
lab5-2.o

<- ~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05 .[^]>
.n          Name      Size  Modify time
/..
in_out.asm
*lab5-1
lab5-1.asm

Copy
Copy file "lab5-1" with source mask:
[x] Using shell patterns [^]
to:
lab5-1-1.asm
[ ] Follow links      [ ] Dive into subdir if exists
[x] Preserve attributes [ ] Stable symlinks
[< OK >] [ Background ] [ Cancel ]

*lab5-1           UP--DIR           88G / 126G (69%)
hint: Tab changes your current panel.
hierry@hierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ [^]

```

Задание 2: редактируем lab5-1-1.asm, добавляя вывод введенной строки:

```

Open ▾  [+]
lab5-1.asm          lab5-1-1.asm
~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05
in_out.asm          lab5-2.asm
lab5-1-1.asm

SECTION .data
msg: DB 'Enter a string:',10
.....
msgLen: EQU $-msg
.....
SECTION .bss
buf1: RESB 80
.....
SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
; Print prompt
mov eax,4
.....
mov ebx,1
.....
mov ecx,msg
.....
mov edx, msgLen
.....
int 80h
.....
; Read string
mov eax, 3
.....
mov ebx, 0
.....
mov ecx, buf1
.....
mov edx, 80
.....
```

Шаг 16: компилируем и запускаем программу:



```
lab5-1-1.asm
~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05

Open ▾  lab5-1-1.asm
lab5-1.asm | in_out.asm | lab5-2.asm | lab5-1-1.asm

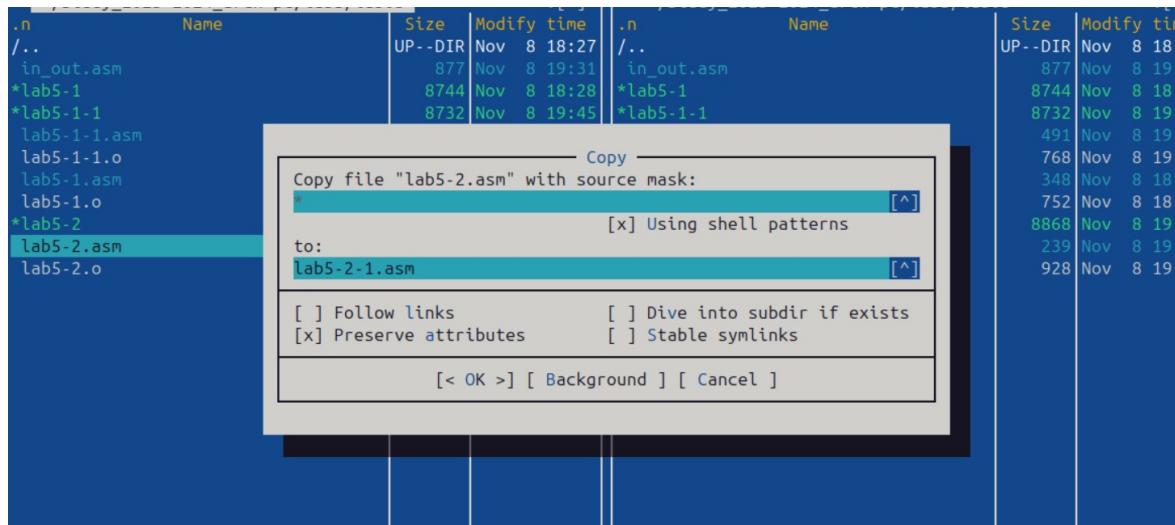
SECTION .data
    msg: DB 'Enter a string:',10
    msgLen: EQU $-msg

SECTION .bss
    buf1: RESB 80

SECTION .text
    GLOBAL _start
_start:
    ; Print prompt
    mov eax,4
    mov ebx,1
    mov ecx,msg
    mov edx,msgLen
    int 80h

    ; Read string
    mov eax, 3
    mov ebx, 0
    mov ecx, buf1
    mov edx, 80
```

Задание 3: создаём копию lab5-2.asm с именем lab5-2-1.asm



Задание 4: редактируем lab5-2-1.asm для вывода введенной строки:



The screenshot shows a code editor window with the file `lab5-2-1.asm` open. The code is written in AT&T syntax assembly language. It includes an include directive for `in_out.asm`, defines sections for data and bss, and contains a start label with initializations and calls to `sprint` and `sread`. It also includes a section for printing the entered string using `sys_write`.

```
%include 'in_out.asm'
SECTION .data
msg: DB 'Enter a string:',0

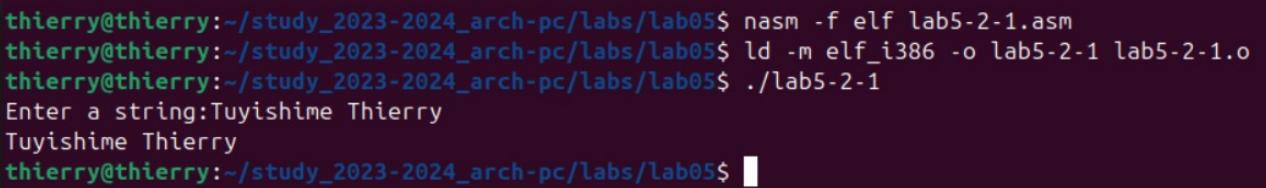
SECTION .bss
buf1: RESB 80

SECTION .text
GLOBAL _start
_start:
    mov eax, msg
    call sprint

    mov ecx, buf1
    mov edx, 80
    call sread

    ; Print entered string
    mov edx, eax      ; String length from sread
    mov eax, 4        ; sys_write
    mov ebx, 1        ; stdout
    mov ecx, buf1    ; buffer
    int 0x80
```

Шаг 17: компилируем и запускаем программу:



```
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ nasm -f elf lab5-2-1.asm
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ld -m elf_i386 -o lab5-2-1 lab5-2-1.o
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ ./lab5-2-1
Enter a string:Tuyishime Thierry
Tuyishime Thierry
thierry@thierry:~/study_2023-2024_arch-pc/labs/lab05$ █
```

5. Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы:

- ✓ Приобретены практические навыки работы с файловым менеджером Midnight Commander
- ✓ Освоены инструкции языка ассемблера mov и int
- ✓ Изучена структура программы на ассемблере NASM
- ✓ Освоено подключение внешних файлов с подпрограммами
- ✓ Получены навыки компиляции и компоновки программ на ассемблере
- ✓ Изучены системные вызовы для ввода-вывода данных в ОС Linux

Работа показала практическое применение языка ассемблера для взаимодействия с операционной системой на низком уровне.

6. Список литературы

1. Лабораторная работа №5 - Основы работы с Midnight Commander (mc). Структура программы на языке ассемблера NASM. Системные вызовы в ОС GNU Linux
2. NASM Documentation