

Отчёт по лабораторной работе №10

Архитектура компьютеров и операционные системы

Новиков Никита Владимирович

Содержание

1 Цель работы

Целью работы является приобретение навыков написания программ для работы с файлами.

2 Задание

1. Изучение работы с файлами в ассемблере
2. Изучение примеров программ
3. Изучение прав доступа
4. Выполнение заданий для самостоятельной работы

3 Теоретическое введение

ОС GNU/Linux является многопользовательской операционной системой. И для обеспечения защиты данных одного пользователя от действий других пользователей существуют специальные механизмы разграничения доступа к файлам. Кроме ограничения доступа, данный механизм позволяет разрешить другим пользователям доступ данным для совместной работы.

Права доступа определяют набор действий (чтение, запись, выполнение), разрешённых для выполнения пользователям системы над файлами. Для каждого файла пользователь может входить в одну из трех групп: владелец, член группы владельца, все остальные. Для каждой из этих групп может быть установлен свой набор прав доступа. Владелец файла является его создатель.

Набор прав доступа задается тройками битов и состоит из прав на чтение, запись и исполнение файла. В символьном представлении он имеет вид строк `gwx`, где вместо любого символа может стоять дефис. Всего возможно 8 комбинаций, приведенных в таблице 10.1. Буква означает наличие права

(установлен в единицу второй бит триады *r* — чтение, первый бит *w* — запись, нулевой бит *x* — исполнение), а дефис означает отсутствие права (нулевое значение соответствующего бита). Также права доступа могут быть представлены как восьмеричное число. Так, права доступа *rw*- (чтение и запись, без исполнения) понимаются как три двоичные цифры 110 или как восьмеричная цифра 6.

Обработка файлов в операционной системе Linux осуществляется за счет использования определенных системных вызовов. Для корректной работы и доступа к файлу при его открытии или создании, файлу присваивается уникальный номер (16-битное целое число) – дескриптор файла

4 Выполнение лабораторной работы

Я создал специальный каталог для выполнения лабораторной работы №10 и перешел в него. Внутри этого каталога я создал три файла: *lab10-1.asm*, *readme-1.txt* и *readme-2.txt*.

```
(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ touch lab10-1.asm readme-1.txt readme-2.txt

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls
Makefile  bib  image  lab10-1.asm  pandoc  readme-1.txt  readme-2.txt  report.md
```

Создание нужных файлов

В файле *lab10-1.asm* я написал программу, соответствующую листингу 10.1, которая предназначена для записи сообщения в файл.

```
~/work/study/2023-2024/Архитектура компьютера/arch-pc/labs/lab10/report/lab10-1.asm - Mousepad
File Edit Search View Document Help
1 ;-----
2 ; Запись в файл строки введенной на запрос
3 ;-----
4 %include 'in out.asm'
5 SECTION .data
6 filename db 'readme.txt', 0h ; Имя файла
7 msg db 'Введите строку для записи в файл: ', 0h ; Сообщение
8 SECTION .bss
9 contents resb 255 ; переменная для вводимой строки
10 SECTION .text
11 global _start
12 _start:
13 ; --- Печать сообщения `msg`
14 mov eax,msg
15 call sprint
16 ; ---- Запись введенной с клавиатуры строки в `contents`
17 mov ecx, contents
18 mov edx, 255
19 call sread
20 ; --- Открытие существующего файла (`sys_open`)
21 mov ecx, 2 ; открываем для записи (2)
22 mov ebx, filename
23 mov eax, 5
24 int 80h
25 ; --- Запись дескриптора файла в `esi`
26 mov esi, eax
27 ; --- Расчет длины введенной строки
28 mov eax, contents ; в `eax` запишется количество
29 call slen ; введенных байтов
30 ; --- Записываем в файл `contents` (`sys_write`)
31 mov edx, eax
32 mov ecx, contents
33 mov ebx, esi
34 mov eax, 4
35 int 80h
36 ; --- Закрываем файл (`sys_close`)
37 mov ebx, esi
38 mov eax, 6
39 int 80h
40 call quit
```

Редактирование файла lab10-1.asm

После этого я преобразовал исходный код в исполняемый файл и проверил его работоспособность.

```

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ touch readme.txt

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ nasm -f elf lab10-1.asm

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ld -m elf_i386 -o lab10-1 lab10-1.o

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ./lab10-1
Введите строку для записи в файл: I am Nikita

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 52
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ cat readme.txt
I am Nikita

```

Проверка выполнения кода

Чтобы отменить возможность выполнения исполняемого файла lab10-1, я запретил всем пользователям запускать данную программу. После попытки запуска нам было отказанно в доступе, так как мы запретили всем пользователям запускать данную программу.

```
(nvnikov1@nvnikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report ]
$ chmod a-x lab10-1

(nvnikov1@nvnikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report ]
$ ./lab10-1
zsh: permission denied: ./lab10-1
```

файл без возможности запуска

Я изменил настройки доступа к файлу lab10-1.asm, добавив разрешение на его выполнение с помощью команды chmod. После этого я попытался запустить файл.

В результате, файл был активирован, и терминал попытался выполнить его содержимое как команды командной строки. Однако, поскольку это файл с кодом на языке ассемблера, а не команды для терминала, возникли ошибки. Тем не менее, если в такой файл добавить команды командной строки, их можно будет выполнить, запустив файл.

```
(nvnikov1@nvnikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report ]
$ chmod a+x lab10-1.asm

(nvnikov1@nvnikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report ]
$ ./lab10-1.asm
./lab10-1.asm: 1: Syntax error: ";" unexpected
```

файл asm с разрешением на выполнение

Далее, я настроил права доступа к файлам readme в соответствии с указаниями, представленными в таблице 10.4. Для проверки корректности выполнения, я использовал команду ls -l.

для варианта 20: --- rw- -w- 001 011 111

```
(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 52
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md
```

```
(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ chmod 062 readme-1.txt
```

```
(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 52
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
---rw--w- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md
```



```

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 52
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
——rw--w- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ chmod 137 readme-2.txt

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/.../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 52
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
——rw--w- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
——x-wxrwX 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md

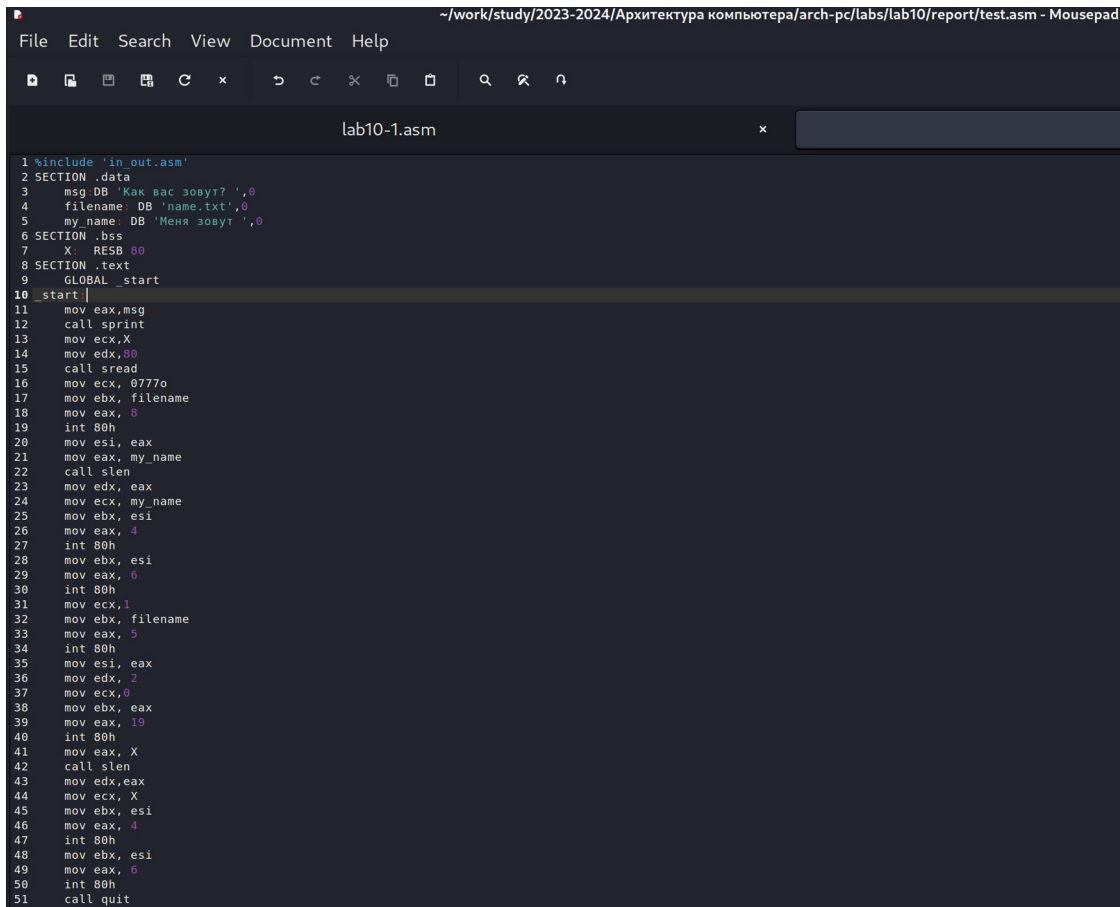
```

4.1 Задание для самостоятельной работы

Написал программу работающую по следующему алгоритму:

- Вывод приглашения “Как Вас зовут?”
- ввести с клавиатуры свои фамилию и имя
- создать файл с именем name.txt
- записать в файл сообщение “Меня зовут”
- дописать в файл строку введенную с клавиатуры

- закрыть файл



The screenshot shows a text editor window titled "lab10-1.asm" with a menu bar (File, Edit, Search, View, Document, Help) and a toolbar. The code is written in assembly language and includes comments in Russian. It defines data, bss, and text sections, and contains a main routine starting at label _start. The code uses various instructions like mov, call, int, and syscalls (sprint, slen, read, quit).

```
1 %include 'in_out.asm'
2 SECTION .data
3     msg DB 'Как вас зовут? ',0
4     filename DB 'name.txt',0
5     my_name DB 'Меня зовут ',0
6 SECTION .bss
7     X RESB 80
8 SECTION .text
9     GLOBAL _start
10 _start:
11     mov eax,msg
12     call sprint
13     mov ecx,X
14     mov edx,80
15     call sread
16     mov ecx,0777o
17     mov ebx,filename
18     mov eax,8
19     int 80h
20     mov esi,eax
21     mov eax,my_name
22     call slen
23     mov edx,eax
24     mov ecx,my_name
25     mov ebx,esi
26     mov eax,4
27     int 80h
28     mov ebx,esi
29     mov eax,6
30     int 80h
31     mov ecx,1
32     mov ebx,filename
33     mov eax,5
34     int 80h
35     mov esi,eax
36     mov edx,2
37     mov ecx,0
38     mov ebx,eax
39     mov eax,19
40     int 80h
41     mov eax,X
42     call slen
43     mov edx,eax
44     mov ecx,X
45     mov ebx,esi
46     mov eax,4
47     int 80h
48     mov ebx,esi
49     mov eax,6
50     int 80h
51     call quit
```

Редактирование файла test.asm


```

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ nasm -f elf test.asm

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ld -m elf_i386 -o test test.o

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ./test
Как вас зовут? Никита Новиков

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ ls -l
total 76
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1064 Sep 20 18:48 Makefile
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 bib
drwxr-xr-x 2 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Feb 20 16:55 image
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 3942 Feb 6 13:13 in_out.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:01 lab10-1
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1287 Feb 20 16:40 lab10-1.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1472 Feb 20 17:01 lab10-1.o
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 48 Feb 20 17:57 name.txt
drwxr-xr-x 4 nvnovikov1 nvnovikov1 4096 Sep 20 18:48 pandoc
-rw-r--w- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-1.txt
-rwxrwx 1 nvnovikov1 nvnovikov1 0 Feb 20 16:38 readme-2.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 12 Feb 20 17:02 readme.txt
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 5647 Sep 20 18:48 report.md
-rwxr-xr-x 1 nvnovikov1 nvnovikov1 9164 Feb 20 17:57 test
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 878 Feb 20 17:55 test.asm
-rw-r--r-- 1 nvnovikov1 nvnovikov1 1568 Feb 20 17:57 test.o

(nvnovikov1@nvnovikov1)-[~/../arch-pc/labs/lab10/report]
$ cat name.txt
Меня зовут Никита Новиков

```

Тестирование программы test.asm

5 Выводы

Освоили работу с файлами и правами доступа.