

Отчёт по лабораторной работе No10

Работа с файлами средствами NASM

Карпухин Клим

Содержание

1	Цель работы	5
2	Выполнение лабораторной работы	6
2.1	Создание каталога и файлов для работы	6
2.2	Программа записи введённой строки в файл	6
2.3	Изменение прав доступа к исполняемому файлу lab10-1	8
2.4	Изменение прав доступа к исходному файлу lab10-1.asm	9
2.5	Настройка прав доступа для readme-1.txt и readme-2.txt (вариант 8) . .	10
3	Задание для самостоятельной работы	12
3.1	Сборка, запуск и проверка результата	13
4	Выводы	15

Список иллюстраций

2.1	Создание каталога для программ лабораторной работы №10 и файлов lab10-1.asm и readme.txt	6
2.2	Текст программы lab10-1.asm из листинга 10.1	7
2.3	Трансляция и компоновка программы lab10-1.asm	7
2.4	Запуск программы lab10-1 и проверка содержимого файла readme-1.txt	8
2.5	Изменение прав доступа к исполняемому файлу lab10-1: запрет выполнения	8
2.6	Попытка выполнить файл	8
2.7	Добавление права на исполнение для файла lab10-1.asm	9
2.8	Попытка выполнить файл	9
2.9	Назначение прав -x -wx rwx для файла readme-1.txt	10
2.10	Назначение прав 010 001 000 (восемьмерично 210) для файла readme-2.txt	11
3.1	Текст программы lab10-task1.asm для создания файла name.txt и записи фамилии и имени	13
3.2	Сборка и запуск программы lab10-task1, проверка существования файла name.txt и его содержимого	14

Список таблиц

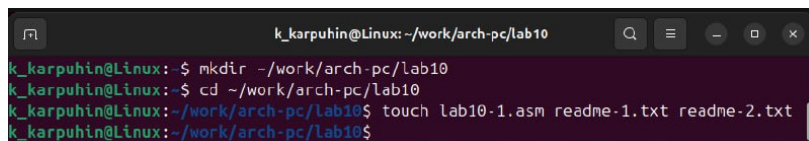
1 Цель работы

Цель лабораторной работы №10 — приобрести навыки написания программ для работы с файлами на языке ассемблера NASM под ОС GNU/Linux: создание, открытие, чтение и запись файлов, изменение их содержимого и прав доступа.

2 Выполнение лабораторной работы

2.1 Создание каталога и файлов для работы

Создал каталог для программ лабораторной работы №10, перешёл в него и создал файлы `lab10-1.asm` и `readme.txt` (рис. 2.1).



```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux: $ mkdir -p ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux: $ cd ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ touch lab10-1.asm readme-1.txt readme-2.txt
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.1: Создание каталога для программ лабораторной работы №10 и файлов `lab10-1.asm` и `readme.txt`

2.2 Программа записи введённой строки в файл

2.2.1 Ввод программы из листинга 10.1

Ввёл в файл `lab10-1.asm` текст программы из листинга 10.1, реализующей запись строки, введённой с клавиатуры, в файл `readme-1.txt` (рис. 2.2).

```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
/home/k_ka-b10-1.asm [-M--] 10 L:[ 1+ 0 1/ 37] *(10 /1161b) 0039 0x027 [*][X]
#include S'in_out.asm'
SECTION .data
filename db 'readme-1.txt', 0h ; Имя файла изменено на readme-1.txt
msg db 'Введите строку для записи в файл: ', 0h ; Сообщение
SECTION .bss
contents resb 255 ; переменная для вводимой строки
SECTION .text
global _start
_start:
; --- Печать сообщения msg
mov eax,msg
call sprint
; --- Запись введенной с клавиатуры строки в contents
mov ecx, contents
mov edx, 255
call sread
; --- Открытие существующего файла (sys_open)
mov ecx, 2 ; открываем для записи (2)
mov ebx, filename
mov eax, 5
int 80h
; --- Запись дескриптора файла в esi
mov esi, eax
; --- Расчет длины введенной строки
mov eax, contents ; в eax запишется количество
call slen ; введенных байтов
; --- Записываем в файл contents (sys_write)
mov edx, eax
mov ecx, contents
mov ebx, esi
mov eax, 4
int 80h
; --- Закрываем файл (sys_close)
mov ebx, esi
mov eax, 6
int 80h
call quit
1Help 2Save 3Mark 4Replac 5Copy 6Move 7Search 8Delete 9PullDn 10Quit
```

Рисунок 2.2: Текст программы lab10-1.asm из листинга 10.1

2.2.2 Трансляция, компоновка и проверка работы программы

Собрал, скомпоновал и выполнил программу (рис. 2.3).

```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ nasm -f elf -g -l lab10-1.lst lab10-1.asm
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ld -m elf_i386 -o lab10-1 lab10-1.o
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ./lab10-1
Введите строку для записи в файл: Hello world
```

Рисунок 2.3: Трансляция и компоновка программы lab10-1.asm

Проверил содержимое файла `readme-1.txt` командами `ls` и `cat`. В файле `readme.txt` появилась введенная строка (рис. 2.4).

```
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l readme-1.txt
-rw-rw-r-- 1 k_karpuhin k_karpuhin 12 Dec 14 19:07 readme-1.txt
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ cat readme-1.txt
Hello world
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.4: Запуск программы lab10-1 и проверка содержимого файла readme-1.txt

Программа корректно выводит приглашение, считывает строку с клавиатуры, вычисляет её длину и записывает эту строку в конец файла readme-1.txt.

2.3 Изменение прав доступа к исполняемому файлу lab10-1

Запретил выполнение для всех категорий пользователей (рис. 2.5).

```
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l lab10-1
-rwxrwxr-x 1 k_karpuhin k_karpuhin 9740 Dec 14 19:06 lab10-1
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ chmod a-x lab10-1
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l lab10-1
-rw-rw-r-- 1 k_karpuhin k_karpuhin 9740 Dec 14 19:06 lab10-1
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.5: Изменение прав доступа к исполняемому файлу lab10-1: запрет выполнения

При попытке выполнить файл система выводит сообщение:

```
bash: ./lab10-1: Permission denied
```

(рис. 2.6).

```
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ./lab10-1
bash: ./lab10-1: Permission denied
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

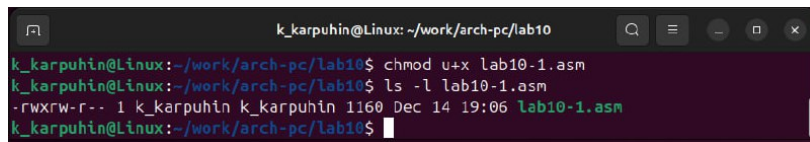
Рисунок 2.6: Попытка выполнить файл

Это происходит потому, что у файла больше нет права на исполнение (x) ни для владельца, ни для группы, ни для остальных пользователей, и ядро отказывает в запуске файла как программы.

2.4 Изменение прав доступа к исходному файлу

lab10-1.asm

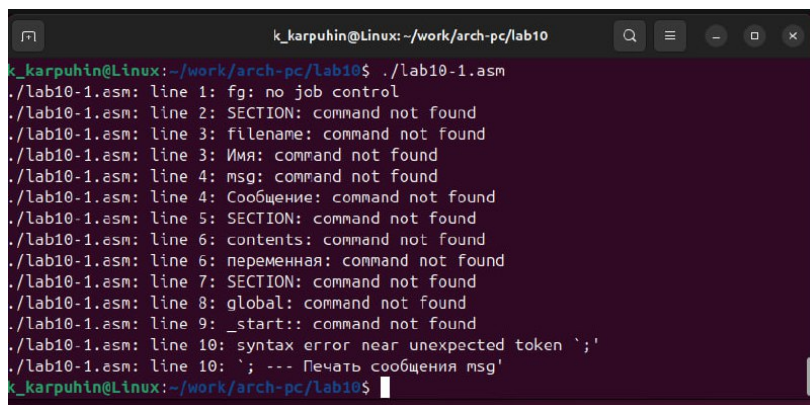
Изменил права доступа к исходному файлу lab10-1.asm, добавив право на исполнение (рис. 2.7).



```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ chmod u+x lab10-1.asm
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l lab10-1.asm
-rwxrwxr-- 1 k_karpuhin k_karpuhin 1160 Dec 14 19:06 lab10-1.asm
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.7: Добавление права на исполнение для файла lab10-1.asm

Попытка выполнить файл как программу приводит к серии ошибок, вызванных тем, что интерпретатор bash попытался выполнить содержимое файла как shell-скрипт и выдал серию сообщений, так как lab10-1.asm является текстовым кодом с исходным кодом NASM, а не исполняемым ELF-файлом. Формат файла должен быть поддерживаемым форматом исполняемых файлов (рис. 2.8).



```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ./lab10-1.asm
./lab10-1.asm: line 1: fg: no job control
./lab10-1.asm: line 2: SECTION: command not found
./lab10-1.asm: line 3: filename: command not found
./lab10-1.asm: line 3: Имя: command not found
./lab10-1.asm: line 4: msg: command not found
./lab10-1.asm: line 4: Coобщение: command not found
./lab10-1.asm: line 5: SECTION: command not found
./lab10-1.asm: line 6: contents: command not found
./lab10-1.asm: line 6: переменная: command not found
./lab10-1.asm: line 7: SECTION: command not found
./lab10-1.asm: line 8: global: command not found
./lab10-1.asm: line 9: _start:: command not found
./lab10-1.asm: line 10: syntax error near unexpected token `;'
./lab10-1.asm: line 10: `; --- Печать сообщения msg'
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.8: Попытка выполнить файл

2.5 Настройка прав доступа для readme-1.txt и readme-2.txt (вариант 8)

Согласно заданию, для моего варианта (No 1) необходимо задать права доступа к файлам `readme-1.txt` и `readme-2.txt` в разных представлениях (символьном и двоичном) по таблице 10.4.

2.5.1 Права доступа к readme-1.txt в символьном виде

Для варианта 1 в символьном виде заданы права:

```
--x -wx rwx
```

Назначил такие права и проверил правильность выполнения команды (рис. 2.9).

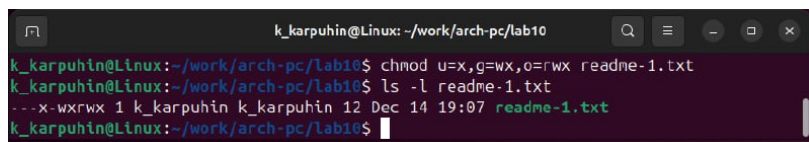


Рисунок 2.9: Назначение прав `-x-wx-rwx` для файла `readme-1.txt`

2.5.2 Права доступа к readme-2.txt в двоичном виде

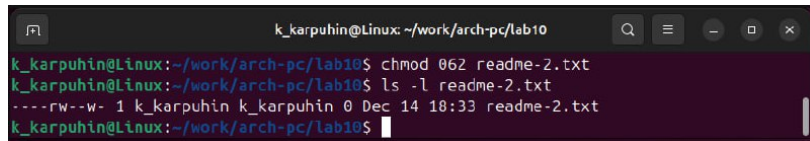
Для того же варианта 1 указаны права в двоичной форме:

```
000 110 010
```

Разбиваем:

- 000 → --- (нет прав) — права остальных.
- 110 → rw- (чтение и запись) — права группы.
- 010 → -w- (только запись) — права владельца.

В восьмеричном представлении это соответствует 062. Назначил такие права и проверил правильность выполнения команды (рис. 2.10).



```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ chmod 062 readme-2.txt
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l readme-2.txt
----rw--w- 1 k_karpuhin k_karpuhin 0 Dec 14 18:33 readme-2.txt
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 2.10: Назначение прав 010 001 000 (осьмерично 210) для файла readme-2.txt

Права файлов `readme-1.txt` и `readme-2.txt`, выведенные командой `ls -l`, совпадают с теми, что заданы в таблице для выбранного варианта.

3 Задание для самостоятельной работы

S ## Реализация программы lab10-task1.asm

Создал файл lab10-task1.asm и реализовал описанный алгоритм с использованием системных вызовов sys_creat, sys_write и sys_close и процедур из in_out.asm.

Текст программы показан на скриншоте (рис. 3.1).



```

/home/k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
/home/k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
[ -M-- ] 13 L: [ 1+ 0 1/ 46 ] *(13 / 711b) 0111 0x06F [*][X]
%include 'in_out.asm'

SECTION .data
    filename db 'name.txt', 0h
    prompt   db 'Как Вас зовут?', 0h
    message  db 'Меня зовут ', 0h

SECTION .bss
    name resb 256

SECTION .text
    global _start

_start:
    mov eax, prompt
    call sprintLF
    mov ecx, name
    mov edx, 256
    call sread

    ....
    mov ecx, 0x241
    mov ebx, filename
    mov eax, 5
    int 80h
    mov esi, eax

    ....
    mov eax, message
    call slen
    mov edx, eax
    mov ecx, message
    mov ebx, esi
    mov eax, 4
    int 80h

    ....
    mov eax, name
    call slen
    mov edx, eax
    mov ecx, name
    mov ebx, esi
    mov eax, 4
    int 80h

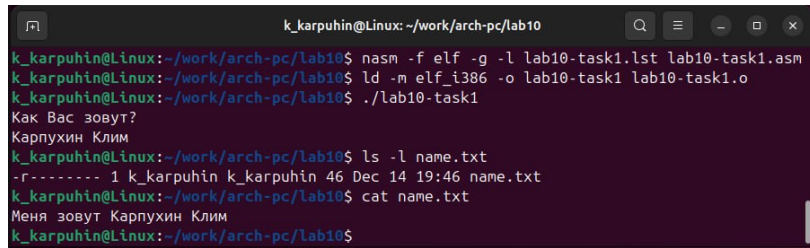
    ....
    mov ebx, esi
    mov eax, 6
    int 80h
    call quit

```

Рисунок 3.1: Текст программы lab10-task1.asm для создания файла name.txt и записи фамилии и имени

3.1 Сборка, запуск и проверка результата

Собрал и запустил программу, проверил наличие файла name.txt и его содержимое (рис. 3.2).

A terminal window titled 'k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10'. The user enters the following commands: 'nasm -f elf -g -l lab10-task1.lst lab10-task1.asm', 'ld -m elf_i386 -o lab10-task1 lab10-task1.o', and './lab10-task1'. The program prompts 'Как Вас зовут?' and the user enters 'Карпухин Клим'. The user then runs 'ls -l name.txt', which shows a file 'name.txt' with permissions '-r-----', owner 'k_karpuhin', group 'k_karpuhin', size '46', and date 'Dec 14 19:46'. Finally, the user runs 'cat name.txt', which outputs 'Меня зовут Карпухин Клим'.

```
k_karpuhin@Linux: ~/work/arch-pc/lab10
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ nasm -f elf -g -l lab10-task1.lst lab10-task1.asm
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ld -m elf_i386 -o lab10-task1 lab10-task1.o
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ./lab10-task1
Как Вас зовут?
Карпухин Клим
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ ls -l name.txt
-r----- 1 k_karpuhin k_karpuhin 46 Dec 14 19:46 name.txt
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$ cat name.txt
Меня зовут Карпухин Клим
k_karpuhin@Linux:~/work/arch-pc/lab10$
```

Рисунок 3.2: Сборка и запуск программы lab10-task1, проверка существования файла name.txt и его содержимого

Программа корректно создаёт файл name . txt, записывает в него фиксированную фразу «Меня зовут», а затем дописывает введенные с клавиатуры фамилию и имя.

4 Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы №10 были получены следующие результаты:

- изучены механизмы задания прав доступа к файлам в ОС GNU/Linux в символьном и числовом (восьмеричном и двоичном) представлениях;
- на практике применены команды `chmod` и `ls -l` для изменения и проверки прав доступа к обычным файлам и исполняемым программам;
- реализована и протестирована программа на языке ассемблера NASM, выполняющая запись строки, введённой пользователем, в файл с использованием системных вызовов `sys_open`, `sys_write` и `sys_close`;
- показано, что наличие бита исполнения у файла с исходным кодом (* .asm) не делает его исполняемым в смысле формата ELF, что приводит к ошибке `Exec format error` при попытке запуска;
- для файлов `readme-1.txt` и `readme-2.txt` корректно заданы права доступа согласно варианту 8, что подтверждено выводом команды `ls -l`;
- в задании для самостоятельной работы реализована программа создания файла `name.txt` и записи в него текста вида «Меня зовут », что позволило закрепить навыки использования системных вызовов `sys_creat`, `sys_write` и `sys_close`.

Таким образом, цель работы — приобретение навыков работы с файлами средствами NASM и управления правами доступа в ОС GNU/Linux — достигнута.