

# РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

## ОТЧЕТ

### ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 1

*дисциплина:* Архитектура компьютера

Студент: Соловьев Богдан

Группа: НКАбд-05-23

МОСКВА

2023 г.

## Содержание

1. Цель работы.....	3
2. Задания.....	4
3. Теоретическое введение.....	5
4. Выполнение лабораторной работы.....	8
5. Выводы.....	23
6. Список литературы.....	24

## **1) Цель работы**

Целью данной лабораторной работы является приобретение общих навыков работы с операционной системой (Linux) на уровне командной строки (навигация по файловой системе, организация файловой системы, создание и удаление файлов и директорий).

## **2) Задания**

1. Перемещение по файловой системе
2. Создание пустых каталогов и файлов
3. Перемещение и удаление каталогов и файлов
4. Команда cat: вывод содержимого файлов
5. Выполнение заданий для самостоятельной работы

### 3) Теоретическое введение

Файловая система определяет способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах и представляет собой иерархическую структуру в виде вложенных друг в друга каталогов (директорий), содержащих все файлы. В ОС Linux каталог, который является “вершиной” файловой системы, называется корневым каталогом, обозначается символом “/” и содержит все остальные каталоги и файлы. В большинстве Linux-систем поддерживается стандарт иерархии файловой системы (Filesystem Hierarchy Standard, FHS), унифицирующий местонахождение файлов и каталогов. Это означает, что в корневом каталоге находятся только подкаталоги со стандартными именами и типами данных, которые могут попасть в тот или иной каталог. Так, в любой Linux-системе всегда есть каталоги /etc, /home, /usr/bin и т.п.

Обратиться к файлу, расположенному в каком-то каталоге, можно указав путь к нему. Существует несколько видов путей к файлу:

- полный или абсолютный путь — начинается от корня (/), образуется перечислением всех каталогов, разделённых прямым слешем (/), и завершается именем файла (например, полный путь к файлу addition.txt из каталога user в каталоге home, находящемся в корневом каталоге, будет иметь вид:

/home/user/documents/addition.txt;

- относительный путь — так же как и полный путь, строится перечислением через (/) всех каталогов, но начинается от текущего каталога (каталога, в котором “находится” пользователь), т.е. пользователь, находясь в каталоге user, может

обратиться к файлу `addition.txt`, указав относительный путь `documents/addition.txt`. Таким образом, в Linux если имя объекта начинается с “/” то системой это интерпретируется как полный путь, в любом другом случае как относительный.

В Linux любой пользователь имеет домашний каталог, который, как правило, имеет имя пользователя.

В домашних каталогах хранятся документы и настройки пользователя. Для обозначения домашнего каталога используется знак тильды (`~`). При переходе из домашнего каталога знак тильды будет заменён на имя нового текущего каталога.

В операционной системе GNU Linux взаимодействие пользователя с системой обычно осуществляется с помощью командной строки посредством построочного ввода команд.

В таблице 1.2 приведены основные команды взаимодействия пользователя с файловой системой в GNU Linux посредством командной строки.

**Таблица 1.2.** Основные команды взаимодействия с файловой системой

Команда		Описание
pwd	<b>Print Working Directory</b>	определение текущего каталога
cd	<b>Change Directory</b>	смена каталога
ls	<b>LiSt</b>	вывод списка файлов
mkdir	<b>MaKe DiRectory</b>	создание пустых каталогов
touch		создание пустых файлов
rm	<b>ReMove</b>	удаление файлов или каталогов
mv	<b>MoVe</b>	перемещение файлов и каталогов
cp	<b>CoPy</b>	копирование файлов и каталогов
cat		вывод содержимого файлов

## 4) Выполнение лабораторной работы

### 1. Перемещение по файловой системе

Открываю терминал, по значку “~” определяю, что нахожусь в домашнем каталоге, после чего ввожу команду “pwd”, с помощью которой нахожу полный путь к домашнему каталогу. (рис.1)

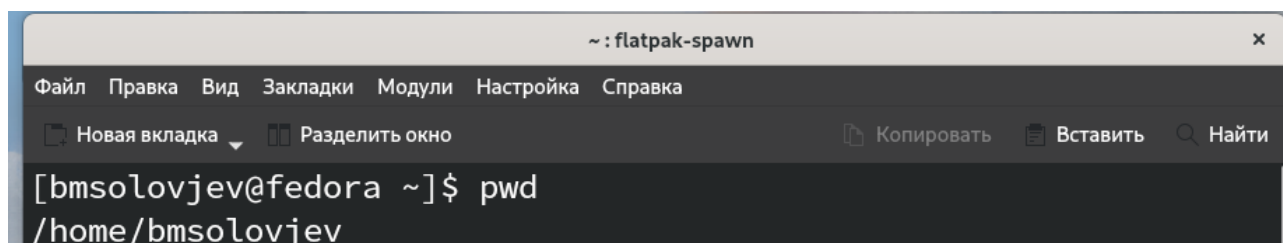


Рис. 1 Вывод команды pwd.

С помощью команды “cd” указываю относительный путь к каталогу “Документы” и перемещаюсь в эту директорию, потому что директория “Документы” находится внутри домашнего каталога. (рис. 2)

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ cd Документы  
[bmsolvjev@fedora Документы]$
```

Рис. 2 Перемещение по директориям с помощью “cd”.

Чтобы перейти в каталог local, который является подкаталогом директории usr, находящейся в корневой папке, после команды “cd” указываю абсолютный путь к нужному каталогу, начиная с корневого каталога (/). (рис. 3)

```
[bmsolvjev@fedora Документы]$ cd /usr/local  
[bmsolvjev@fedora local]$
```

Рис. 3 Перемещение по директориям с помощью “cd”.

Чтобы вернуться в домашний каталог, выполняю следующие действия:

1. Перехожу в последний каталог, в котором я был с помощью “cd -” (рис. 4)
2. Перехожу на один каталог по иерархии выше с помощью “cd ..” (рис. 4)



```
[bmsolovjev@fedora local]$ cd -  
/home/bmsolovjev/Документы  
[bmsolovjev@fedora Документы]$ cd ..  
[bmsolovjev@fedora ~]$
```

Рис. 4 Перемещение по директориям с помощью команд “cd -” и “cd ..”.

Вывожу все директории домашнего каталога, используя команду “ls”, которая показывает список всех файлов текущего каталога. (рис. 5).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls  
Видео          Загрузки      Музыка         'Рабочий стол'  
Документы     Изображения  Общедоступные  Шаблоны  
[bmsolovjev@fedora ~]$
```

Рис. 5 Вывод файлов каталога с помощью “ls”

Открываю файловый менеджер графического окружения Linux Fedora, где открываю домашнюю папку (рис. 6). Вывод команды “ls” полностью совпадает с файлами домашней директории, отображающимися в файловом менеджере.

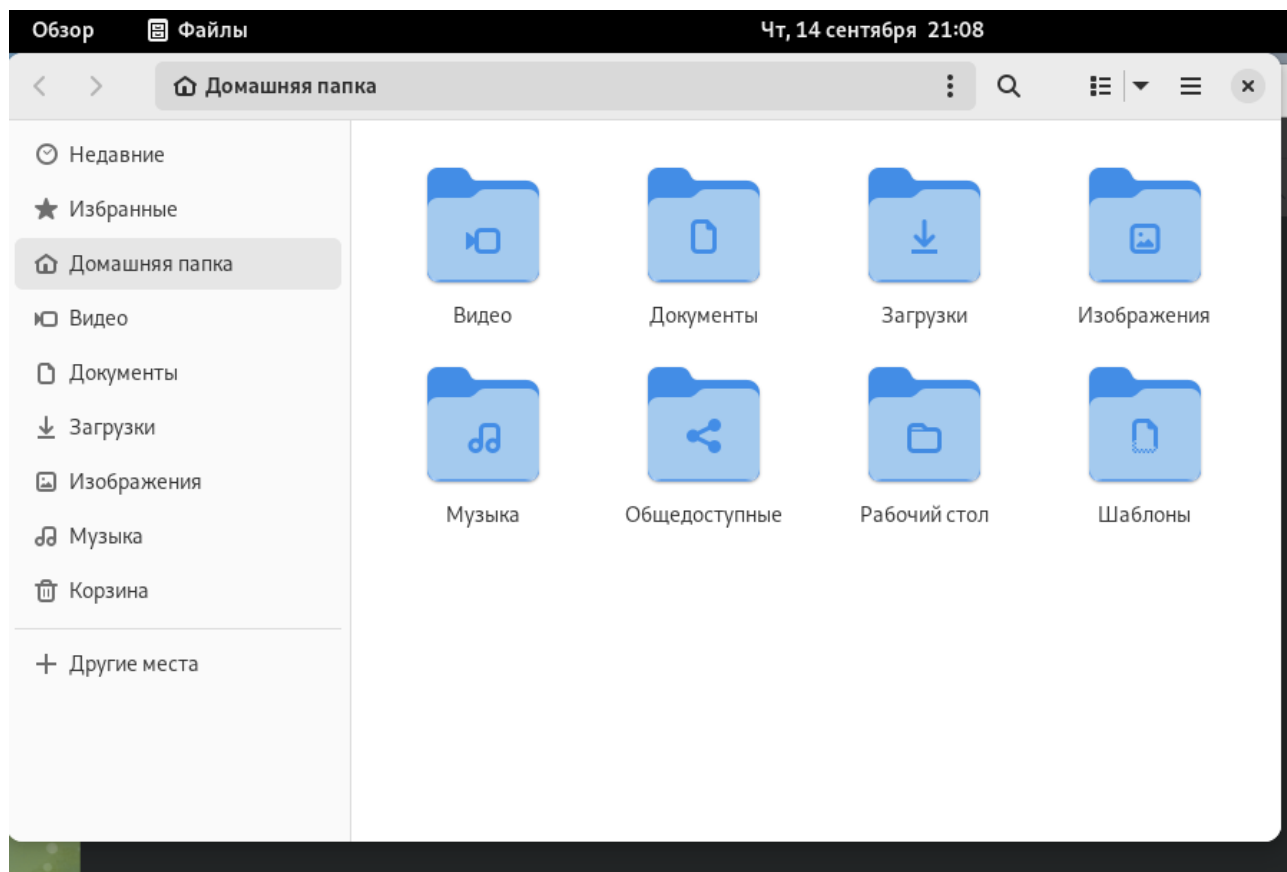


Рис. 6 Окно графического файлового менеджера.

Вывожу список файлов каталога “Документы”, указывая после команды “ls” относительный путь к этому каталогу. (рис. 7)

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ ls Документы
[bmsolvjev@fedora ~]$
```

Рис. 7 Вывод файлов директории “Документы”

Команда ничего не вывела, потому что данный каталог пуст, чтобы в этом убедиться, открываю этот каталог в графическом менеджере файлов. (Рис. 8)

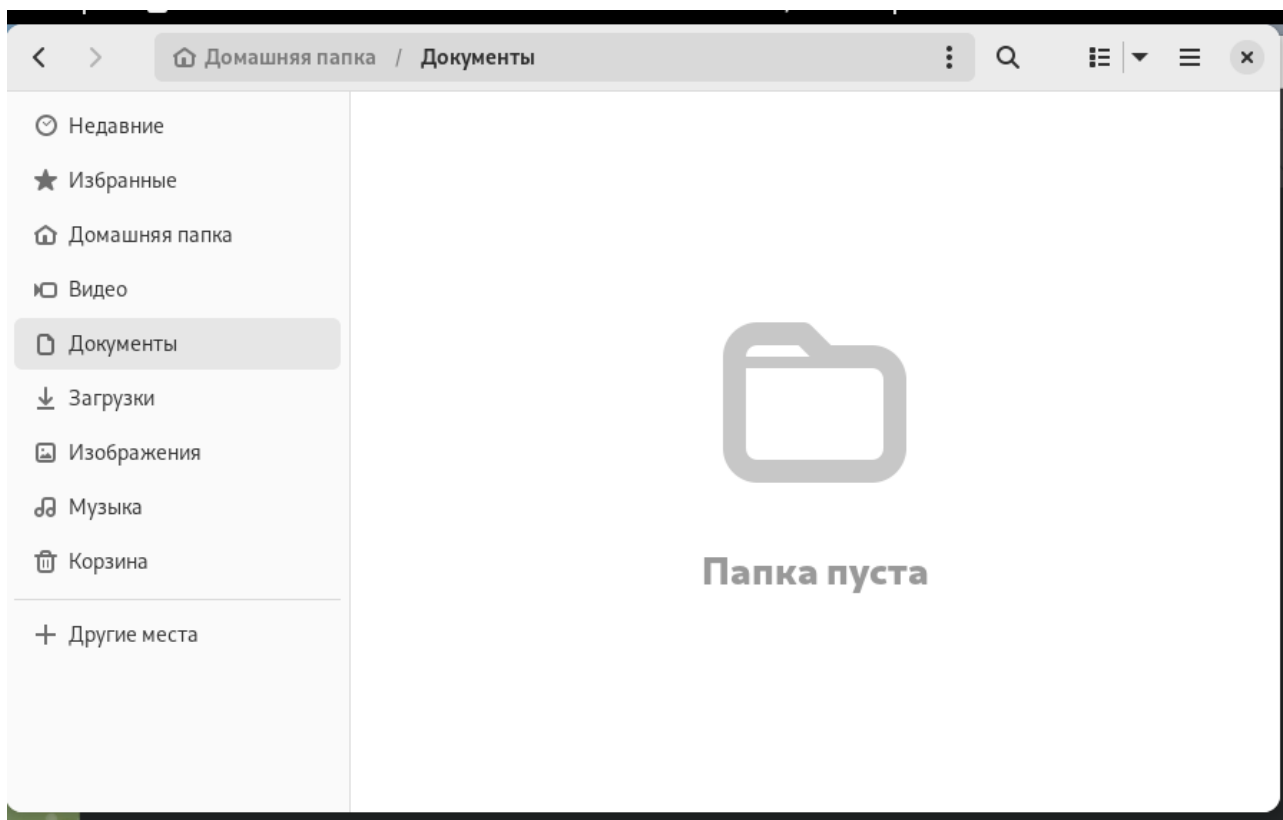


Рис. 8 Директория “Документы” в графическом менеджере файлов.

Вывожу список файлов каталога `/usr/local`, указав абсолютный путь к нему после команды “`ls`” (рис. 9)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls /usr/local  
bin  games  lib  libexec  share  
etc  include lib64 sbin    src
```

Рис. 9 Файлы каталога `/usr/local`

Теперь попробую вывести список файлов каталога `/usr/local`, используя ключи-утилиты. Их список представлен в таблице 1.3

Таблица 1.3 Опции команды “ls”

Ключ	Описание
-a	вывод списка всех файлов, включая скрытые файлы (в Linux названия скрытых файлов начинаются с точки)
-R	рекурсивный вывод списка файлов и подкаталогов
-h	вывод для каждого файла его размера
-l	вывод дополнительной информации о файлах (права доступа, владельцы и группы, размеры файлов и время последнего доступа)
-i	вывод уникального номера файла (inode) в файловой системе перед каждым файлом
-d	обработка каталогов, указанных в командной строке, так, как если бы они были обычными файлами, вместо вывода списка их файлов

Попробую вывести все файлы, включая скрытые с помощью “ls -a” (рис. 10)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls -a
.          .local      Загрузки
..         .mozilla    Изображения
.bash_history .var        Музыка
.bash_logout .vboxclient-clipboard.pid  Общедоступные
.bash_profile .vboxclient-draganddrop.pid 'Рабочий стол'
.bashrc      .vboxclient-seamless.pid  Шаблоны
.cache       Видео
.config      Документы
```

Рис. 10 Вывод списка файлов с помощью “ls -a”

Попробую вывести всю информацию о файлах с помощью “ls -l” (рис. 11)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls -l
```

Permissions	Link Count	Owner	Group	Size	Month	Day	Time	File Name
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Видео
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Документы
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Загрузки
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	50	сен	14	20:33	Изображения
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Музыка
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Общедоступные
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	'Рабочий стол'
drwxr-xr-x.	1	bmsolovjev	bmsolovjev	0	сен	13	19:33	Шаблоны

Рис. 11 Вывод информации о файлах с помощью “ls -l”

## 2. Создание пустых каталогов и файлов.

Создаю в домашнем каталоге подкаталог с именем `parentdir` с помощью утилиты `mkdir`, потом с помощью `ls` проверяю, появилась ли эта директория. (рис. 12)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ mkdir parentdir
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls
parentdir  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
Видео      Загрузки  Музыка      'Рабочий стол'
```

Рис. 12 Создание каталога

Создаю подкаталог `dir` в `parentdir` (рис. 13).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ mkdir parentdir/dir
```

Рис. 13 Создание подкаталога

Перехожу в директорию `parentdir` и создаю в ней подкаталоги `dir1`, `dir2`, `dir3`, введя после команды `mkdir` несколько аргументов через `пробел` (рис. 14).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ cd parentdir
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ mkdir dir1 dir2 dir3
```

Рис. 14 Создание в каталоге подкаталогов

Создаю подкаталог в каталоге, отличном от текущего, поэтому указываю путь для создания подкаталога: `mkdir ~/newdir`. Потом командой `ls ~` проверяю наличие новой директории в домашнем каталоге (рис. 15).

```
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ mkdir ~/newdir
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ ls ~
newdir      Документы  Музыка      Шаблоны
parentdir   Загрузки  Общедоступные
Видео      Изображения  'Рабочий стол'
```

Рис. 15 Создание подкаталога в другой директории и проверка

Создаю иерархическую цепочку подкаталогов “newdir/dir1/dir2”, используя команду “mkdir -p”, позволяющую создать последовательность вложенных каталогов (рис. 16).

```
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ mkdir -p ~/newdir/dir1/dir2
```

Рис. 16 Рекурсивное создание каталогов.

С помощью команды “touch” создаю файл “text.txt” в каталоге “~/newdir/dir1/dir2”. Потом проверяю наличие созданного файла в директории, используя “ls ~/newdir/dir1/dir2” (рис. 17)

```
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ touch ~/newdir/dir1/dir2/text.tx  
t  
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ ls ~/newdir/dir1/dir2  
text.txt
```

Рис. 17 Создание файла в заданном каталоге и проверка

### 3. Перемещение и удаление файлов или каталогов.

Для удаления файла можно воспользоваться командой “rm”. Чтобы удалить Файл “text.txt” прописываю команде “rm” ключ “-i”, поэтому в папке “/newdir/dir1/dir2” удаляю все файлы, заканчивающиеся на “.txt”, прописав в имени файла маску “\*”, которая обозначает любую строку в имени файла (рис. 18).

```
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ rm -i ~/newdir/dir1/dir2/*.txt
rm: удалить пустой обычный файл '/home/bmsolovjev/newdir/dir1/d
ir2/text.txt'? Да
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ ls ~/newdir/dir1/dir2
[bmsolovjev@fedora parentdir]$
```

Рис. 18 Удаление файла с запросом подтверждения.

Теперь, с помощью ключа “-R”, рекурсивно удаляю директорию “newdir”, а также все файлы, имена которых соответствуют маске “dir\*” (рис. 19).

```
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ rm -R ~/newdir ~/parentdir/dir*
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ ls ~/parentdir
[bmsolovjev@fedora parentdir]$ ls ~
parentdir  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
Видео     Загрузки  Музыка      'Рабочий стол'
```

Рис. 19 Рекурсивное удаление директорий и проверка

Перемещаюсь в домашний каталог, где с помощью команды “mkdir -p parentdir1/dir1 parentdir2/dir2 parentdir3” создаю каталоги с подкаталогами (рис. 20)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ mkdir -p parentdir1/dir1 parentdir2/dir2
parentdir3
```

Рис. 20 Создание новых каталогов и подкаталогов

С помощью команды touch создаю файлы “test1.txt” и “test2.txt” (рис. 21).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ touch parentdir1/dir1/test1.txt parentdi
r2/dir2/test2.txt
```

Рис. 21 Создание новых файлов.

Использую команду “mv”, чтобы переместить “test1.txt” в директорию “parentdir3”, использую команду “cp”, чтобы скопировать файл “test2.txt” в



директорию “parentdir3” (рис. 22).

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ mv parentdir1/dir1/test1.txt parentdir3
[bmsolvjev@fedora ~]$ cp parentdir2/dir2/test2.txt parentdir3

[bmsolvjev@fedora ~]$ ls parentdir1/dir1
[bmsolvjev@fedora ~]$ ls parentdir2/dir2
test2.txt
[bmsolvjev@fedora ~]$ ls parentdir3
test1.txt test2.txt
```

Рис. 22 Копирование и перемещение файлов и проверка.

Также команда “mv” может быть использована для переименования файлов и каталогов, а команда “cp” позволяет сделать копию файла с новым именем. Переименую файл “test1.txt” в “newtext.txt” (рис. 23).

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ cp parentdir3/test2.txt parentdir3/subtest2.txt
[bmsolvjev@fedora ~]$ mv -i parentdir3/test1.txt parentdir3/newtest.txt
[bmsolvjev@fedora ~]$ ls parentdir3
newtest.txt subtest2.txt test2.txt
```

Рис. 23 Переименование файлов и проверка

Перехожу в каталог “parentdir1” с помощью “cd”, потом переименовываю “dir1” в “newdir”, используя “mv” (рис. 24).

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ cd parentdir1
[bmsolvjev@fedora parentdir1]$ ls
dir1
[bmsolvjev@fedora parentdir1]$ mv dir1 newdir
[bmsolvjev@fedora parentdir1]$ ls
newdir
```

Рис. 24 Переименование подкаталога и проверка

#### 4. Команда “cat”: вывод содержимого файла.

Команда “cat” объединяет файлы и выводит их на стандартный вывод.

Используя эту команду, чтобы вывести файл hosts (рис. 25).

```
[bmsolovjev@fedora parentdir1]$ cd
[bmsolovjev@fedora ~]$ cat /etc/hosts
# Loopback entries; do not change.
# For historical reasons, localhost precedes localhost.localdom
ain:
127.0.0.1    localhost localhost.localdomain localhost4 localhos
t4.localdomain4
::1         localhost localhost.localdomain localhost6 localhos
t6.localdomain6
# See hosts(5) for proper format and other examples:
# 192.168.1.10 foo.mydomain.org foo
# 192.168.1.13 bar.mydomain.org bar
```

Рис. 25 Чтение файла с помощью команды “cat”

## 5. Выполнение заданий для самостоятельной работы.

- 1) Использую команду “pwd” и узнаю полный путь к своей домашней директории (рис. 26).

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ pwd  
/home/bmsolvjev
```

Рис. 26 Путь к домашней директории

- 2) Ввожу последовательность команд (рис. 27).

```
[bmsolvjev@fedora ~]$ cd  
[bmsolvjev@fedora ~]$ mkdir tmp  
[bmsolvjev@fedora ~]$ cd tmp  
[bmsolvjev@fedora tmp]$ pwd  
/home/bmsolvjev/tmp  
[bmsolvjev@fedora tmp]$ cd /tmp  
[bmsolvjev@fedora tmp]$ pwd  
/tmp
```

Рис. 27 Последовательность команд.

Если использовать команду “cd tmp”, то мы попадём в созданную нами директорию

Если использовать команду “cd /tmp”, где “/” – корневой каталог, а “tmp” подкаталог корневого каталога, в котором содержатся временные файлы, то мы попадём в существующую в системе директорию по умолчанию, путь к которой отличается от созданной нами директории “tmp”.

- 3) Пользуясь командами “cd” и “ls”, просмотрю содержимое корневого каталога, домашнего каталога и каталогов /etc и /usr/local/ (рис. 28), (рис. 29) и (рис. 30).

```
[bmsolovjev@fedora tmp]$ cd /
[bmsolovjev@fedora /]$ ls
afs    dev    lib      media   proc    sbin    tmp
bin    etc    lib64    mnt     root    srv     usr
boot   home   lost+found  opt     run     sys     var
[bmsolovjev@fedora /]$ cd
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls
parentdir    tmp          Изображения  Шаблоны
parentdir1   Видео       Музыка
parentdir2   Документы  Общедоступные
parentdir3   Загрузки   'Рабочий стол'
```

Рис. 28 Файлы корневого каталога и домашнего каталога

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ cd /etc
[bmsolovjev@fedora etc]$ ls
abrt                mdevctl.d
adjtime             mime.types
aliases             mke2fs.conf
alsa                modprobe.d
alternatives         modulefiles
anaconda             modules-load.d
anthony-unicode.conf motd
appstream.conf       motd.d
asound.conf          ntab
audit               mttools.conf
authselect           my.cnf
avahi                my.cnf.d
bash_completion.d   nanorc
bashrc              ndctl
bindresvport.blacklist ndctl.conf.d
binfmt.d            netconfig
bluetooth           NetworkManager
brlapi.key          networks
brltty              nfs.conf
brltty.conf         nfsmount.conf
ceph                nftables
chromium            nsswitch.conf
chrony.conf         nvme
```

Рис. 29 Файлы /etc

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls /usr/local
bin  etc  games  include  lib  lib64  libexec  sbin  share  src
```

Рис. 30 Файлы /local

- 4) Перемещаюсь в домашний каталог “cd”, потом создаю каталог “temp” и каталог “labs” с подкаталогами “lab1”, “lab2”, “lab3” командой “mkdir -p temp labs/lab1 labs/lab2 labs/lab3”. Также в каталоге “temp” создаю файлы “text1.txt”, “text2.txt”, “text4.txt” командой “touch temp/text1.txt temp/text2 temp/text3.txt” (рис. 31).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ mkdir -p temp labs/lab1 labs/lab2 labs/lab3
[bmsolovjev@fedora ~]$ touch temp/text1.txt temp/text2.txt temp/text3.txt
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls temp
text1.txt  text2.txt  text3.txt
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls labs
lab1  lab2  lab3
```

Рис. 31 Создание каталогов, подкаталогов, файлов и проверка

- 5) Я вписал в текстовые файлы своё имя, фамилию и группу, чтобы вывести эту информацию с помощью “cat” (рис. 32)

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ cd temp
[bmsolovjev@fedora temp]$ cat text1.txt text2.txt text3.txt
Богдан
Соловьев
НКАбд-05-23
```

Рис. 32 Вывод данных

С помощью “cp” копирую все файлы из “temp” в “labs” (рис. 33).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ cp ~/temp/*.txt labs
```

Рис. 33 Копирование файлов из одного каталога в другой

С помощью “mv” переименую и перемещу файлы каталога “labs” (рис. 34).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ mv ~/labs/text1.txt ~/labs/lab1/firstname.txt
[bmsolovjev@fedora ~]$ mv ~/labs/text2.txt ~/labs/lab2/lastname.txt
[bmsolovjev@fedora ~]$ mv ~/labs/text2.txt ~/labs/lab3/id-group.txt
mv: не удалось выполнить stat для '/home/bmsolovjev/labs/text2.txt': Нет такого файла или каталога
[bmsolovjev@fedora ~]$ mv ~/labs/text3.txt ~/labs/lab3/id-group.txt
[bmsolovjev@fedora ~]$ cd labs
[bmsolovjev@fedora labs]$ ls lab1
firstname.txt
[bmsolovjev@fedora labs]$ cat lab1/firstname.txt
Богдан
[bmsolovjev@fedora labs]$ ls lab2
lastname.txt
[bmsolovjev@fedora labs]$ cat lab2/lastname.txt
Соловьев
[bmsolovjev@fedora labs]$ ls lab3
id-group.txt
[bmsolovjev@fedora labs]$ cat lab3/id-group.txt
НКАбд-05-23
```

Рис. 34 Переименовывание и перемещение файлов и проверка.

С помощью команды “rm -R labs parentdir1 parentdir2 parentdir3 temp tmp” рекурсивно удаляю все папки, а также их содержимое (благодаря ключу “-R”) (рис. 35).

```
[bmsolovjev@fedora ~]$ rm -R labs parentdir1 parentdir2 parentdir3 temp tmp
[bmsolovjev@fedora ~]$ ls
labs      Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
Видео     Загрузки  Музыка       'Рабочий стол'
```

Рис. 35 Рекурсивное удаление директорий с файлами

## **6) Выводы**

Выполняя данную лабораторную работу, я приобрёл общие навыки работы с операционной системой Linux на уровне командной строки. Научился создавать файлы и директории, перемещать, удалять, переименовывать, выводить данные. Узнал множество различных команд, позволяющих создавать или удалять файлы рекурсивно (друг в друге) и др.

## 7) Список литературы:

1. GDB: The GNU Project Debugger. — URL: <https://www.gnu.org/software/gdb/>.
2. GNU Bash Manual. — 2016. — URL: <https://www.gnu.org/software/bash/manual/>.
3. Midnight Commander Development Center. — 2021. — URL: <https://midnight-commander.org/>.
4. NASM Assembly Language Tutorials. — 2021. — URL: <https://asmtutor.com/>.
5. Newham C. Learning the bash Shell: Unix Shell Programming. — O'Reilly Media, 2005. — 354 с. — (In a Nutshell). — ISBN 0596009658. — URL: <http://www.amazon.com/Learningbash-Shell-Programming-Nutshell/dp/0596009658>.
6. Robbins A. Bash Pocket Reference. — O'Reilly Media, 2016. — 156 с. — ISBN 978-1491941591.
7. The NASM documentation. — 2021. — URL: <https://www.nasm.us/docs.php>.
8. Zarrelli G. Mastering Bash. — Packt Publishing, 2017. — 502 с. — ISBN 9781784396879.
9. Колдаев В. Д., Лупин С. А. Архитектура ЭВМ. — М. : Форум, 2018.
10. Куляс О. Л., Никитин К. А. Курс программирования на ASSEMBLER. — М. : Солон-Пресс, 2017.
11. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем. — М. : Юрайт, 2016.
12. Расширенный ассемблер: NASM. — 2021. — URL: <https://www.opennet.ru/docs/RUS/nasm/>.
13. Робачевский А., Немнюгин С., Стесик О. Операционная система UNIX. — 2-е изд. — БХВПетербург, 2010. — 656 с. — ISBN 978-5-94157-538-1.
14. Столяров А. Программирование на языке ассемблера NASM для ОС Unix. — 2-е изд. — М. : МАКС Пресс, 2011. — URL: [http://www.stolyarov.info/books/asm\\_unix](http://www.stolyarov.info/books/asm_unix).
15. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — 6-е изд. — СПб. : Питер, 2013. — 874 с. — (Классика Computer Science).
16. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. — 4-е изд. — СПб. : Питер, 2015. — 1120 с. — (Классика Computer Science).