

Липецкий государственный технический университет

Кафедра автоматизированных систем управления

---

Полное и сокращенное название кафедры

Лабораторная работа № 1

по

«Операционной системе Linux»

---

Наименование дисциплины

Работа с файловой системой ОС Linux

---

Наименование темы

Студент

Группа АИ-18-1

Руководитель

\_\_\_\_\_  
Учетная степень, учетное звание

подпись

Грунау Г.Ю.

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

Кургасов В.В.

\_\_\_\_\_  
фамилия, инициалы

Липецк 2020 г.

## Содержание

Цель работы .....	4
Задание .....	5
Ход работы .....	6
1. Запуск виртуальной машины с Linux Ubuntu.....	6
2. Загрузка пользователем root.....	7
4. Перечень каталогов FHS с указанием их назначения.....	7
5. Содержание каталога файлов физических устройств.....	9
6. Просмотр и пояснение прав доступа к файлу vmlinuz .....	10
7. Создание нового пользователя user .....	10
8. Создание файлов и пояснение прав доступа к ним.....	11
9. Результат перехода в директорию пользователя root. ....	12
10. Изменение права доступа на файл в директории пользователя ....	12
11. Создание жесткой и символической ссылок на файл 2.txt .....	12
12. Создание каталога new в каталоге пользователя user .....	13
13. Копирование файла 1.txt в каталог new .....	13
14. Перемещение файла 2.txt в каталог new .....	13
15. Изменение владельца файла 3.txt и каталога new .....	14
16. Удаление файла 1.txt в каталоге new .....	14
17. Удаление каталога new .....	15
18. Поиск файла, используя команду file. ....	15
Контрольные вопросы.....	16
1. Что такое файловая система? .....	16
2. Права доступа к файлам. Назначение прав доступа .....	16

3.	Жесткая ссылка в Linux. Основные сведения .....	17
4.	Команда поиска в Linux. Основные сведения .....	17
5.	Перечислите основные команды работы с каталогами .....	17
	Вывод .....	19

## Цель работы

Приобрести опыт работы с файлами и каталогами в ОС Linux, настройки прав на доступ к файлам и каталогам.

## Задание

1. Запустить виртуальную машину с Linux Ubuntu
2. Загрузиться пользователем root (sudo su)
3. Ознакомиться со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте. Изучить стандарт (2.1. Filesystem Hierarchy Standard)
4. Привести в отчете перечень каталогов с указанием их назначения.
5. Просмотреть содержимое каталога файлов физических устройств. В отчете привести перечень файлов физических устройств на рабочем месте с указанием назначения файлов.
6. Перейти в директорию пользователя root. Просмотреть содержимое каталога. Просмотреть содержимое файла `vmlinux`. Просмотреть и пояснить права доступа к файлу `vmlinux`.
7. Создать нового пользователя `user`
8. Создать в директории пользователя `user` три файла `1.txt`, `2.txt` и `3.txt`, используя команды `touch`, `cat` и текстовый редактор (на выбор `vi/nano`). Просмотреть и пояснить права доступа к файлам.
9. Перейти в директории пользователя `root`. В отчете описать результат.
10. Изменить права доступа на файл `1.txt` в директории пользователя `user`.
11. Создать жесткую и символическую ссылки на файл `2.txt`. Просмотреть результаты.
12. Создать каталог `new` в каталоге пользователя `user`.
13. Скопировать файл `1.txt` в каталог `new`.
14. Переместить файл `2.txt` в каталог `new`.
15. Изменить владельца файла `3.txt` и каталога `new`.
16. Удалить файл `1.txt` в каталоге `new`.
17. Удалить каталог `new`.
18. Найти, используя команду `find`, файл `vga2iso` (или другой файл по заданию преподавателя).

## Ход работы

### 1. Запуск виртуальной машины с Linux Ubuntu

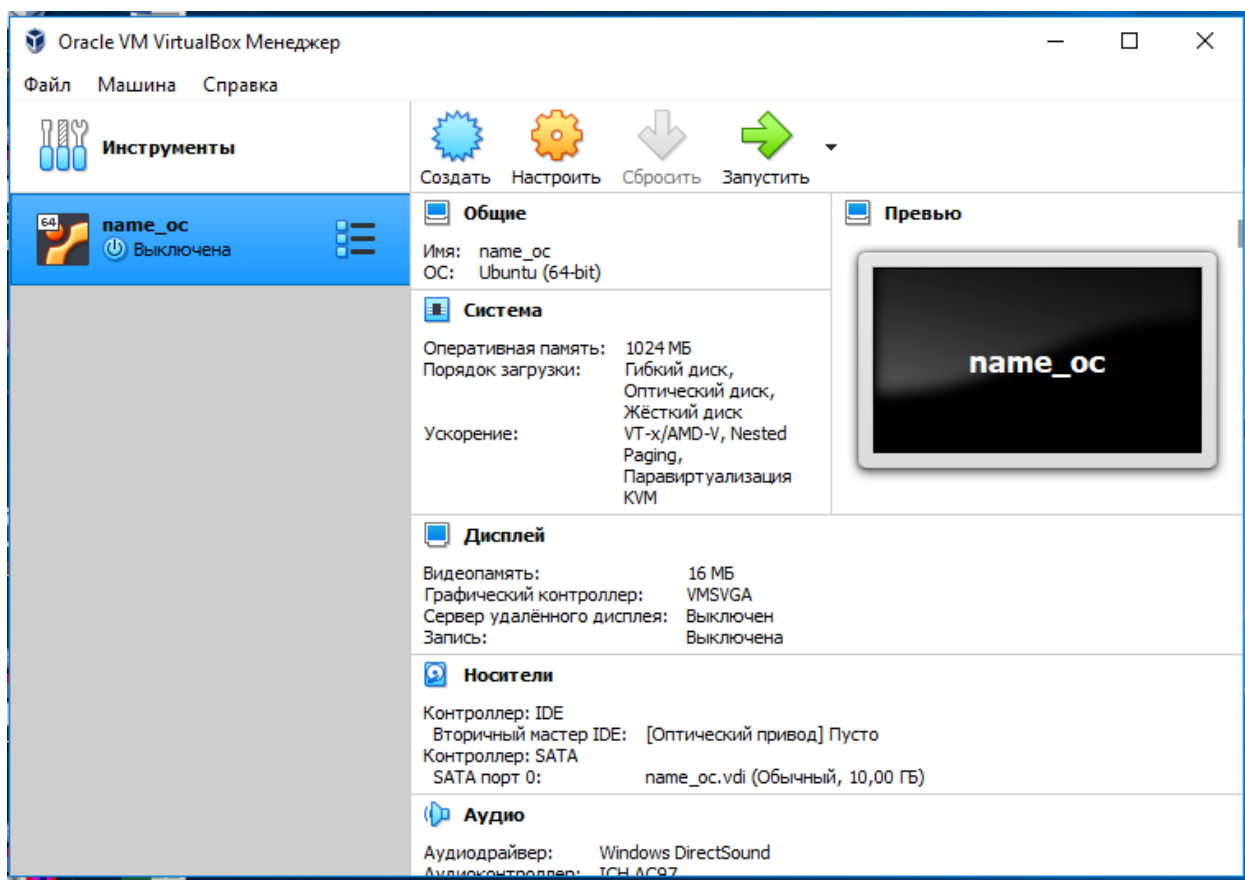


Рисунок 1 – Запуск Oracle VM VirtualBox

На Рисунок 1 изображён интерфейс программы Oracle VM VirtualBox. С её помощью я создал виртуальную машину name\_os с операционной системой Ubuntu. На рисунке ниже изображен этап авторизации в терминале уже запущенной машины.

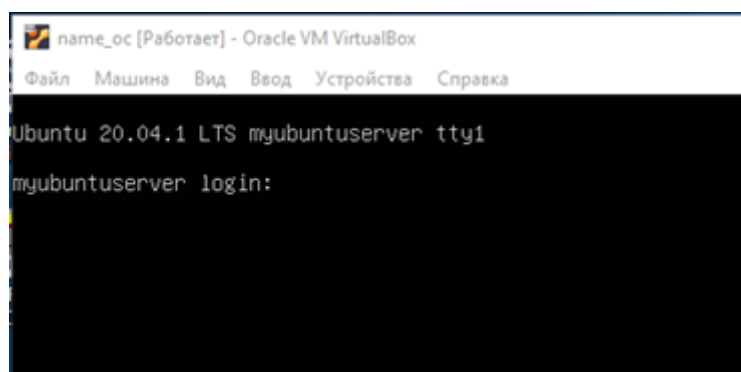
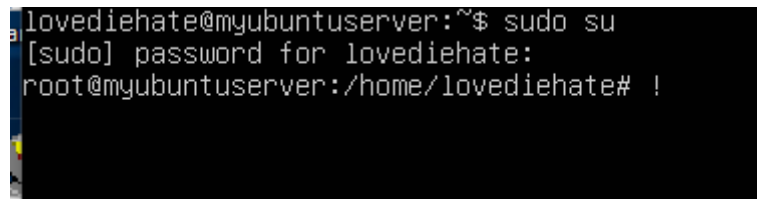


Рисунок 2 – Запуск виртуальной машины

## 2. Загрузка пользователем root



```
lovediegate@myubuntuserver:~$ sudo su
[sudo] password for lovediegate:
root@myubuntuserver:/home/lovediegate# !
```

Рисунок 3 – Загрузка пользователем root

На Рисунок 3 видно, что я получил права суперпользователя, введя команду `sudo su`.

## 4. Перечень каталогов FHS с указанием их назначения

`/` - корень, содержащий всю иерархию файлов для загрузки ОС.

`/bin` – содержит преисполняемые файлы.

`/sbin` – основные системные программы.

`/lib` – разделяемые библиотеки для `/bin` и `/sbin`.

`/mnt` – содержит точки монтирования.

`/home` – содержит домашние каталоги с данными пользователя.

`/dev` – содержит специальные файлы устройств (ссылки на драйверы физических устройств).

`/etc` – содержит конфигурации системы.

`/tmp` – содержит временные файлы.

`/opt` – содержит дополнительное ПО.

`/root` – домашний каталог пользователя root по умолчанию.

`/boot` – содержит загрузочные файлы, которые начинают исполняться до программ пользователя.

`/usr` – второй по важности каталог, содержащий большинство пользовательских программ и разделяемые данные, предназначенные только для чтения.

`/usr/bin` – место для пользовательских исполняемых файлов.

`/usr/local` – содержит локально устанавливаемое программное

обеспечение.

/usr/include – содержит заголовки общего пользования для языка С.

/usr/lib – содержит библиотеки для /usr/bin и /usr/sbin

/usr/sbin – содержит команды для администрирования важных системных задач.

/usr/share – содержит readonly-файлы, независимые от архитектуры.

/usr/src – исходные не локальные коды.

/var – содержит файлы с изменяющимися данными.

/var/cache – предназначен для кэширования данных для приложений.

/var/lib – содержит переменные данные о состоянии системы.

/var/lock – содержит файлы блокирования.

/var/log – содержит каталоги и файлы протоколов.

/var/opt – содержит переменные данные для /opt.

/var/run – содержит переменные данные времени выполнения.

/var/spool – содержит очереди данных для приложений

/var/tmp – содержит временные файлы, сохраняемые между перезапусками системы.

/var/yp – содержит файлы базы данных сетевой информационной системы NIS (optional).



## 5. Содержание каталога файлов физических устройств

```
root@myubuntuserver:/home/lovediehat# ls /dev
autofs          hwrng           port            tty0            tty3            tty50           ttyS13          ttyS6           vcsa3
block           i2c-0           ppp            tty1            tty30           tty51           ttyS14          ttyS7           vcsa4
bsg             initctl         psaux          tty10           tty31           tty52           ttyS15          ttyS8           vcsa5
btrfs-control  input           ptmx           tty11           tty32           tty53           ttyS16          ttyS9           vcsa6
bus             kmsg           pts            tty12           tty33           tty54           ttyS17          ttyprintk       vcsu
cdrom           lightnvm        random          tty13           tty34           tty55           ttyS18          ubuntu-vg       vcsu1
char           log            rfkill         tty14           tty35           tty56           ttyS19          udmabuf         vcsu2
console         loop-control    rtc            tty15           tty36           tty57           ttyS2           uhid            vcsu3
core           loop0           rtc0           tty16           tty37           tty58           ttyS20          uinput          vcsu4
cpu_dma_latency loop1           sda            tty17           tty38           tty59           ttyS21          urandom         vcsu5
cuse           loop2           sda1           tty18           tty39           tty6            ttyS22          userio          vcsu6
disk           loop3           sda2           tty19           tty4            tty60           ttyS23          vboxguest       vfiio
dm-0           loop4           sda3           tty2            tty40           tty61           ttyS24          vboxuser        vga_arbiter
dri            loop5           sg0            tty20           tty41           tty62           ttyS25          vcs             vhci
dvd            loop6           sg1            tty21           tty42           tty63           ttyS26          vcs1            vhost-net
encryptfs      loop7           shm            tty22           tty43           tty7            ttyS27          vcs2            vhost-vsock
fb0            mapper         snapshot       tty23           tty44           tty8            ttyS28          vcs3            zero
fd             mcelog         snd            tty24           tty45           tty9            ttyS29          vcs4            zfs
full           mem            sr0            tty25           tty46           ttyS0           ttyS3           vcs5
fuse           mouevue        stderr         tty26           tty47           ttyS1           ttyS30          vcs6
hidraw0        net            stdin          tty27           tty48           ttyS10          ttyS31          vcsa
hpet           null           stdout         tty28           tty49           ttyS11          ttyS4           vcsa1
hugepages      nvram          tty            tty29           tty5            ttyS12          ttyS5           vcsa2
```

Рисунок 4 – Просмотр каталога командой `ls /dev`

`/dev/console` – системная консоль, т. е. монитор и клавиатура, физически подключенные к компьютеру.

`/dev/cdrom` – символическая ссылка на `cd rom`.

`/dev/null` – чёрная дыра, в которую можно безвозвратно перенаправить мусор.

`/dev/zero` – возвращает бесконечные нули.

`/dev/random` – является источником случайных чисел .

`/dev/stderr`, `/dev/stdin` и `/dev/stdout` – стандартный вывод ошибок, стандартный ввод и стандартный вывод соответственно.

`/dev/disk` – содержит 4 поддиректории: `by-id`, `by-partuuid`, `by-path` и `by-uuid`, в которых перечислены уникальные идентификаторы дисков и разделов устройств хранения.

`/dev/fd` – файлы дисководов для гибких дисков.

`/dev/pty` – файлы поддержки псевдо-терминалов.

`/dev/tty` – файлы поддержки пользовательских консолей.

## 6. Просмотр и пояснение прав доступа к файлу vmlinuz

```
root@myubuntuserver:~# cd /root
root@myubuntuserver:~# ls -a
.  ..  .bashrc  .profile  .ssh  snap
```

Рисунок 5 - Содержимое /root

На Рисунок 5 изображен переход в директорию /root и показ содержимого, учитывая скрытые файлы.

```
root@myubuntuserver:~# cd /boot
root@myubuntuserver:/boot# ls -a
.  ..  grub  initrd.img  lost+found  System.map-5.4.0-48-generic  vmlinuz
config-5.4.0-48-generic  initrd.img-5.4.0-48-generic  vmlinuz-5.4.0-48-generic
initrd.img.old  vmlinuz.old
```

Рисунок 6 - Каталог /boot

```
root@myubuntuserver:~# cd /boot
root@myubuntuserver:/boot# ls -a
.  ..  grub  initrd.img  lost+found  System.map-5.4.0-48-generic  vmlinuz
config-5.4.0-48-generic  initrd.img-5.4.0-48-generic  vmlinuz-5.4.0-48-generic
initrd.img.old  vmlinuz.old
```

Рисунок 6 показывает содержание каталога /boot (приведён в случае опечатки в шестом пункте задания).

Файл vmlinuz – сжатое ядро дистрибутива Linux, и посмотреть его содержимое нельзя.

```
root@myubuntuserver:/boot# ls -l /boot/vmlinuz
lrwxrwxrwx 1 root root 24 Oct  3 11:53 /boot/vmlinuz -> vmlinuz-5.4.0-48-generic
root@myubuntuserver:/boot# _
```

Рисунок 7 - Права доступа к vmlinuz

На Рисунок 7 - Права доступа к vmlinuz изображены права доступа к файлу /boot/vmlinuz. Первый символ говорит о том, что это символическая ссылка (link). Затем идут три группы символов по 3 символа, означающие права доступа к файлу: первая группа – для владельца, вторая группа – для соответствующей группы пользователей, третья группа – для остальных пользователей. В данном случае для всех трёх групп полный доступ rwx – на чтение (r), запись(w) и выполнение (x).

## 7. Создание нового пользователя user

```
root@myubuntuserver:/boot# useradd user
```

Рисунок 8 - Создание нового пользователя user с помощью useradd

## 8. Создание файлов и пояснение прав доступа к ним.

```
root@myubuntuserver:/home/user# touch 1.txt
```

Рисунок 9 - Создание файла командой touch

```
root@myubuntuserver:/home/user# cat > 2.txt  
some txt msg  
root@myubuntuserver:/home/user# cat 2.txt  
some txt msg
```

Рисунок 10 - Создание файла командой cat и оператором >

```
root@myubuntuserver:/home/user# nano 3.txt
```

Рисунок 11 - Создание файла с помощью редактора nano

На Рисунок 9 создаётся файл 1.txt с помощью утилиты touch, которая позволяет создать пустой файл через терминал. На Рисунок 10 создаётся файл с помощью утилиты cat, которая без параметров принимает стандартный ввод, и оператора перенаправления >. На Рисунок 11 создается файл с помощью редактора Nano.

```
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l 1.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 0 Oct 14 17:18 1.txt  
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l 2.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 13 Oct 14 18:02 2.txt  
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l 3.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 0 Oct 14 17:59 3.txt
```

Рисунок 12 - Просмотр прав доступа к созданным файлам

На Рисунок 12 проиллюстрировано, как мы, используя команду # ls -l name, узнаём права доступа к созданным файлам. Символ «-» говорит нам, что файлы обычные, группа символов «rw-» - что владелец может считывать и

вносить изменения в файлы, но не может выполнять их. А символы «г--» показывают, что все остальные (в том числе сопоставленная файлу группа пользователей) могут только читать эти файлы.

#### 9. Результат перехода в директорию пользователя root.

```
root@myubuntuserver:/home/lovediehate# cd /root
root@myubuntuserver:~# _
```

Рисунок 13 - Переход в каталог /root

На Рисунок 13 видно, что текущая директория изменилась на ~ (тильда). Это говорит о том, что /root является нашим домашним каталогом, т.к. мы вошли в систему под правами пользователя root. (/root – каталог пользователя root).

#### 10. Изменение права доступа на файл в директории пользователя

```
root@myubuntuserver:/home/user# chmod 777 1.txt
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l 1.txt
-rwxrwxrwx 1 root root 0 Oct 14 17:18 1.txt
```

Рисунок 14 - Изменение прав доступа к файлу

На Рисунок 14 показано, что утилитой `chmod` можно изменять права доступа к файлу. Переданный параметр `777` означает права доступа, установленные для каждой группы (владельцу, сопоставленной группе и остальным по цифре соответственно). Каждое из трёх цифр получается путём сложения возможных прав доступа, а точнее, чисел, которые соответствуют этим правам.

Чтению (r) соответствует 4, записи (w) – 2, выполнению (x) – 1. Цифра 7 означает полные права доступа `gwx` ( $4+2+1$ ).

## 11. Создание жесткой и символической ссылок на файл 2.txt

```
root@myubuntuserver:/home/user# ln -s 2.txt slink
root@myubuntuserver:/home/user# ln 2.txt hlink
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l slink
lrwxrwxrwx 1 root root 5 Oct 14 19:23 slink -> 2.txt
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l hlink
-rw-r--r-- 2 root root 13 Oct 14 18:02 hlink
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l 2.txt
-rw-r--r-- 2 root root 13 Oct 14 18:02 2.txt
```

Рисунок 15 - Создание ссылок к файлу 2.txt

На Рисунок 15 в первой строке с помощью утилиты `ln` с параметром `-s` создана символическая ссылка `slink` к файлу `2.txt`, а строкой ниже создана жёсткая ссылка `hlink` с помощью той же команды, но уже без параметров. При проверке прав доступа к файлу `slink` по символам видно, что это символическая ссылка, и все группы пользователей имеют полные права доступа. А при просмотре прав доступа к `hlink`, обнаружено, что доступ к жёсткой ссылке такой же, как и к файлу, на который она ссылается.

## 12. Создание каталога new в каталоге пользователя user

```
root@myubuntuserver:/home/user# mkdir new && cd new
root@myubuntuserver:/home/user/new#
```

Рисунок 16 - Создание каталога new

С помощью команды `mkdir (catalog_name)` можно создавать каталоги.

## 13. Копирование файла 1.txt в каталог new

```
root@myubuntuserver:/home/user/new# cd ..
root@myubuntuserver:/home/user# cp 1.txt new
root@myubuntuserver:/home/user# cd new && ls
1.txt
```

Рисунок 17 - Копирование файла

На Рисунок 17 показано копирование файла `1.txt` в каталог `new` с помощью утилиты `cp`.

#### 14. Перемещение файла 2.txt в каталог new

```
root@myubuntuserver:/home/user/new# mv ../2.txt . && ls  
1.txt 2.txt
```

Рисунок 18 - Перемещение файла

На Рисунок 18 показано перемещение файла 2.txt в каталог new с помощью утилиты mv.

#### 15. Изменение владельца файла 3.txt и каталога new

```
root@myubuntuserver:/home/user/new# ls -l ../3.txt  
-rw-r--r-- 1 root root 0 Oct 14 17:59 ../3.txt  
root@myubuntuserver:/home/user/new# chown lovediehatе ../3.txt  
root@myubuntuserver:/home/user/new# ls -l ../3.txt  
-rw-r--r-- 1 lovediehatе root 0 Oct 14 17:59 ../3.txt  
root@myubuntuserver:/home/user/new#
```

Рисунок 19 - Изменение владельца файла

В третьей строке на Рисунок 19 с помощью команды chown изменяется владелец root файла 3.txt на пользователя lovediehatе. Далее демонстрируется изменение root на нового владельца.

```
root@myubuntuserver:/home/user# chown user new  
root@myubuntuserver:/home/user# ls -l  
total 8  
-rwxrwxrwx 1 root      root    0 Oct 14 17:18 1.txt  
-rw-r--r-- 1 lovediehatе root    0 Oct 14 17:59 3.txt  
-rw-r--r-- 2 root      root   13 Oct 14 18:02 hlink  
drwxr-xr-x 2 user      root 4096 Oct 14 19:50 new  
lrwxrwxrwx 1 root      root    5 Oct 14 19:23mlink -> 2.txt
```

Рисунок 20 - Изменение владельца каталога

#### 16. Удаление файла 1.txt в каталоге new

```
root@myubuntuserver:/home/user/new# ls
1.txt 2.txt
root@myubuntuserver:/home/user/new# rm 1
rm: cannot remove '1': No such file or directory
root@myubuntuserver:/home/user/new# rm 1.txt
root@myubuntuserver:/home/user/new# ls
2.txt
```

Рисунок 21 - Удаление файла

С помощью команды `rm имя_файла` можно удалять файлы.

#### 17. Удаление каталога new

```
root@myubuntuserver:/home/user# rm -R new && ls
1.txt 3.txt hlink slink
```

Рисунок 22 - Удаление каталога

С помощью команды `rm` с параметром рекурсии `-r` можно удалить директорию вместе со всем её содержимым.

#### 18. Поиск файла, используя команду `find`.

```
root@myubuntuserver:/# find / -name 3.txt
/home/user/3.txt
root@myubuntuserver:/# _
```

Рисунок 23 - Поиск файла

На Рисунок 23 проиллюстрирован поиск файла во всей файловой системе с помощью команды `find` по имени `3.txt`. Результатом поиска стал вывод пути к найденному файлу `/home/user/3.txt`.

## Контрольные вопросы

### 1. Что такое файловая система?

Файловая система – это структура, определяющая порядок хранения и организацию файлов и каталогов на носителе информации. А также она даёт пользователю и прикладным программам доступ к файлам.

### 2. Права доступа к файлам. Назначение прав доступа

Изначально каждый файл имел три параметра доступа. Вот они:

Чтение - разрешает получать содержимое файла, но на запись нет. Для каталога позволяет получить список файлов и каталогов, расположенных в нем;

Запись - разрешает записывать новые данные в файл или изменять существующие, а также позволяет создавать и изменять файлы и каталоги;

Выполнение - вы не можете выполнить программу, если у нее нет флага выполнения. Этот атрибут устанавливается для всех программ и скриптов, именно с помощью него система может понять, что этот файл нужно запускать как программу.

Но все эти права были бы бессмысленными, если бы применялись сразу для всех пользователей. Поэтому каждый файл имеет три категории пользователей, для которых можно устанавливать различные сочетания прав доступа:

Владелец - набор прав для владельца файла, пользователя, который его создал или сейчас установлен его владельцем. Обычно владелец имеет все права, чтение, запись и выполнение.

Группа - любая группа пользователей, существующая в системе и привязанная к файлу. Но это может быть только одна группа и обычно это группа владельца, хотя для файла можно назначить и другую группу.

Остальные - все пользователи, кроме владельца и пользователей, входящих в группу файла.



Именно с помощью этих наборов полномочий устанавливаются права файлов в linux. Каждый пользователь может получить полный доступ только к файлам, владельцем которых он является или к тем, доступ к которым ему разрешен. Только пользователь Root может работать со всеми файлами независимо от их набора их полномочий.

Чтобы изменить права на файл в linux вы можете использовать утилиту `chmod`. Она позволяет менять все флаги, включая специальные.

Пример команды: `chmod ugo-rwx 1.txt`

u - владелец файла;

g - группа файла;

o - другие пользователи.

Действие может быть одно из двух, либо добавить - знак "+", либо убрать - знак - "-". Что касается самих прав доступа, то они аналогичны выводу утилиты `ls`: r - чтение, w - запись, x - выполнение, s - `suid/sgid`, в зависимости от категории, для которой вы его устанавливаете, t - устанавливает `sticky-bit`.

### 3. Жесткая ссылка в Linux. Основные сведения

Жёсткая ссылка — структурная составляющая файла, связывающая индексный дескриптор файла с каталогом.

### 4. Команда поиска в Linux. Основные сведения

`Find` — утилита для поиска в Linux. Поиск может происходить в одном или нескольких каталогах по определенным заданным пользователем свойствам. По умолчанию команда возвращает все файлы в текущем каталоге. Также команда позволяет пользователю применять некоторые действия к файлу.

### 5. Перечислите основные команды работы с каталогами

`ls` - список файлов в директории;

`cd` - переход между директориями;

rm - удалить файл;  
rmdir - удалить папку;  
mv - переместить файл;  
cp - скопировать файл;  
mkdir - создать папку;  
ln - создать ссылку;  
chmod - изменить права файла;  
touch - создать пустой файл.

## Вывод

В результате проделанной лабораторной работы я приобрел навыки работы с терминалом в операционной системе Linux Ubuntu и ознакомился с её теоретическими сведениями. Освоил базовые команды работы с файлами и каталогами, разобрался с просмотром и получением прав доступа к файлам, научился создавать символические и жёсткие ссылки к файлу.