

Липецкий государственный технический университет

Кафедра прикладной математики

Отчет по лабораторной работе №1 «Работа с файловой системой ОС Linux.»

Студент

подпись, дата

Комолых Т.О.
фамилия, инициалы

Группа

ПМ-18

Руководитель
доц., к.п.н. кафедры АСУ
ученая степень, ученое звание

подпись, дата

Кургасов В. В.
фамилия, инициалы

Липецк 2020 г.

Содержание

Цель работы	3
Задание кафедры	3
Выполнение работы	4
Загрузиться пользователем root.	4
Структура системных каталогов ОС Linux на рабочем месте.	4
Перечень каталогов с указанием их назначения.	4
Содержимое каталога файлов физических устройств на рабочем месте.	5
Переход в директорию пользователя root. Просмотр содержимого каталога. Просмотр содер- жимого файла vmlinuz. Просмотр и пояснение права доступа к файлу vmlinuz.	6
Создание нового пользователя user.	7
Создание в директории пользователя user трёх файлов 1.txt, 2.txt и 3.txt, используя команды touch, cat и текстовый редактор (на выбор vi/nano).	7
Переход в директории пользователя root.	10
Изменение права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user.	11
Создание жесткой и символической ссылки на файл 2.txt.	11
Создание каталога new в каталоге пользователя user.	12
Копирование файла 1.txt в каталог new.	12
Перемещение файла 2.txt в каталог new.	12
Изменение владельца файла 3.txt и каталога new.	13
Удаление файла 1.txt в каталоге new.	13
Удаление каталога new.	13
Нахождение, используя команду find, файла vga2iso.	13
Контрольные вопросы.	14
Вывод	16
Список литературы	17

Цель работы

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

Задание кафедры

- 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 vmlinuz. Просмотреть и пояснить права доступа к файлу vmlinuz.
- 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/напо). 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).

Выполнение работы

Загрузка пользователем root.

В любой Linux-системе обязательно есть один привилегированный пользователь — root. Этот пользователь имеет права на выполнение любых действий, удаление любых файлов и изменение любых параметров. Как-то ограничить свободу действий root практически невозможно.

Для авторизации с правами администратора необходимо набрать, предварительно авторизовавшись первым пользователем, в терминале команды `sudo su` и ввести пароль (первого пользователя).

```
arianrod login: tatyana
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.1 LTS (GNU/Linux 5.4.0-48-generic x86_64)
```

Рисунок 1. Загрузиться пользователем root

Структура системных каталогов ОС Linux на рабочем месте.

Для ознакомления со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте, посмотрим, что находится в корневом каталоге. Для этого используется команда `ls /` (корневого каталога).

```
root@arianrod:~# ls -a /
.  bin  cdrom  etc  lib  lib64  lost+found  mnt  proc  run  snap  swap.img  tmp  var
.. boot  dev  home  lib32  libx32  media  opt  root  sbin  srv  sys  usr
```

Рисунок 2. Структура системных каталогов ОС Linux на рабочем месте.

Перечень каталогов с указанием их назначения.

Корневой каталог - основной каталог системы Linux. Все остальные каталоги и файлы содержатся в нём.

Основные двоичные пользовательские модули - `/bin`. В этом каталоге находятся основные двоичные пользовательские модули, то есть программы и утилиты (например в `/bin` расположена командная оболочка `bash`).

Файлы статической загрузки - `/boot`. В этом каталоге находятся файлы, необходимые для загрузки системы.

Файлы устройств - `/dev`. В Linux устройства представлены в виде специальных файлов, находящихся в каталоге `/dev` (например в виде `/dev/sda` представлен первый SATA диск).

Конфигурационные файлы - `/etc`. В этом каталоге размещены общесистемные конфигурационные файлы.

Домашние каталоги - `/home`. В этом каталоге находятся домашние каталоги каждого пользователя.

Основные разделяемые библиотеки - `/lib`. В этом каталоге находятся библиотеки, необходимые для основных двоичных модулей.

Подключаемые носители - `/media`. В этом каталоге находятся подкаталоги, в которые монтируются подключаемые носители.

Точки временного монтирования - `/mnt`. Каталог предназначенный для монтирования временных файловых систем.

Вспомогательные пакеты - /opt. Каталог предназначенный для хранения дополнительных пакетов программного обеспечения.

Файлы состояния приложений - /run. Каталог /run предназначен для хранения программами вспомогательных файлов.

Двоичные файлы администрирования системы - /sbin. В нем находятся важные двоичные файлы, которые, как правило, предназначены для их запуска пользователем при администрировании системы.

Данные сервисных служб - /srv. В каталоге /srv находятся "данные для сервисов, предоставляемых системой".

Временные файлы - /tmp. Каталог для хранения приложениями временных файлов.

Пользовательские двоичные файлы и данные, используемые только для чтения - /usr. В данном каталоге хранятся приложения и программы, используемые пользователем.

Файлы для хранения изменяющихся данных - /var. Каталог /var является аналогом каталога /usr, но в каталог /var можно делать запись, а каталог /usr в обычном режиме только для чтения.

Домашний каталог пользователя root - /root. Каталог /root является домашним каталогом пользователя root.

Содержимое каталога файлов физических устройств на рабочем месте.

В каталоге /dev находится ряд специальных файлов, с помощью которых представлены устройства. Для просмотра содержимого используется команда `ls /dev`.

С помощью /dev/sda представлен первый диск SATA, имеющийся в системе. В этом каталоге также находятся псевдо-устройства, которые являются виртуальными устройствами и для которых, на самом деле, нет соответствующего реального устройства. Например, файл /dev/random генерирует случайные числа. Файл /dev/null является специальным устройством, которое не выдает никаких выходных данных и автоматически удаляет все входные данные. Когда происходит перенаправление выходных данных команды на /dev/null, то они удаляются.

```
root@arianrod:/home/user# ls /dev
autofs          hwrng           nvram           tty             tty29           tty5            ttyS12          ttyS5           vcsa2
block           i2c-0           port            tty0            tty3            tty50           ttyS13          ttyS6           vcsa3
bsg             initctl         ppp             tty1            tty30           tty51           ttyS14          ttyS7           vcsa4
btrfs-control   input           psaux           tty10           tty31           tty52           ttyS15          ttyS8           vcsa5
bus             kmsg            ptmx            tty11           tty32           tty53           ttyS16          ttyS9           vcsa6
cdrom           lightnvm        pts             tty12           tty33           tty54           ttyS17          ttyprintk       vcsu
char            log             random          tty13           tty34           tty55           ttyS18          ubuntu-vg       vcsu1
console         loop-control    rfcill          tty14           tty35           tty56           ttyS19          udmabuf         vcsu2
core            loop0           rtc             tty15           tty36           tty57           ttyS2           uhid             vcsu3
cpu_dma_latency loop1           rtc0            tty16           tty37           tty58           ttyS20          uinput          vcsu4
cuse            loop2           sda             tty17           tty38           tty59           ttyS21          urandom          vcsu5
disk            loop3           sda1            tty18           tty39           tty6            ttyS22          userio           vcsu6
dm-0            loop4           sda2            tty19           tty4            tty60           ttyS23          vboxguest       vfio
dri             loop5           sda3            tty2            tty40           tty61           ttyS24          vboxuser        vga_arbiter
dvd             loop6           sg0             tty20           tty41           tty62           ttyS25          vcs             vhci
ecryptfs        loop7           sg1             tty21           tty42           tty63           ttyS26          vcs1            vhost-net
fb0             loop8           shm             tty22           tty43           tty7            ttyS27          vcs2            vhost-vsock
fd             mapper          snapshot        tty23           tty44           tty8            ttyS28          vcs3            zero
full           mcelog          snd             tty24           tty45           tty9            ttyS29          vcs4            zfs
fuse           mem             sr0             tty25           tty46           ttyS0           ttyS3           vcs5
hidraw0        mqueue          stderr          tty26           tty47           ttyS1           ttyS30          vcs6
hpet           net             stdin           tty27           tty48           ttyS10          ttyS31          vcsa
hugepages      null            stdout          tty28           tty49           ttyS11          ttyS4           vcsa1
```

Рисунок 3. Содержимое каталога файлов ФУ

Переход в директорию пользователя root. Просмотр содержимого каталога.
Просмотр содержимого файла vmlinuz. Просмотр и пояснение права
доступа к файлу vmlinuz.

Перейдя в каталог root, посмотрим содержимое файла vmlinuz в каталоге /boot. С помощью команды wc можно увидеть количество слов, строк и байтов в указанном файле. Для чтения файла используется команда tail, показывающую последние 10 строк файла.

```
root@arianrod:/home/tatyana# cd /root
root@arianrod:~# ls -la
.. .bash_history .bashrc .profile .ssh snap
```

Рисунок 4.

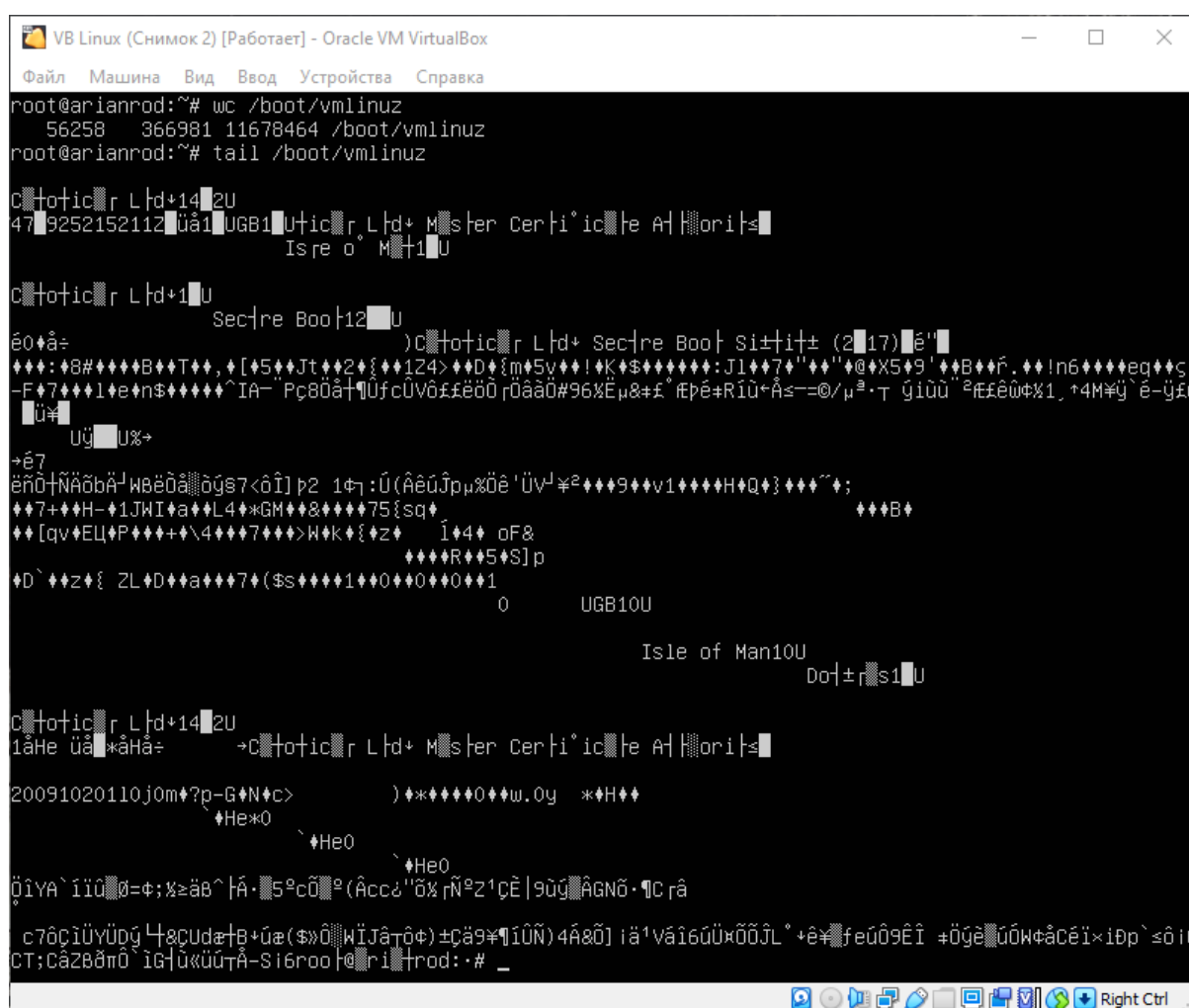


Рисунок 5.

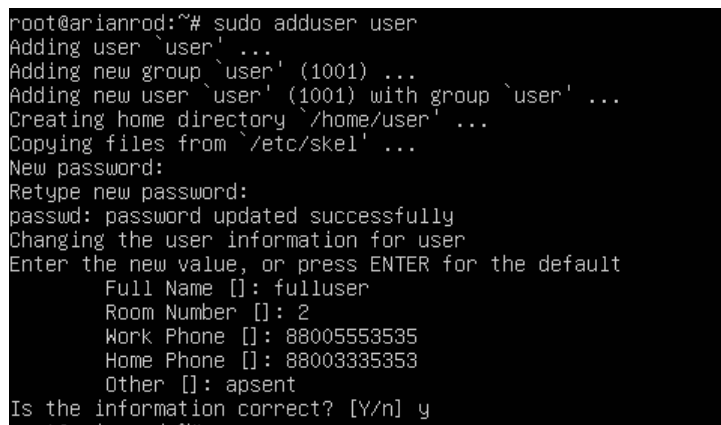
Из рисунка 7 видно, что файл vmlinuz доступен для чтения, записи и выполнения пользователю root, группе root и всем оставшимся пользователям.

```
root@arianrod:/home/tatyana# cd /root
root@arianrod:~# ls -l /boot/vmlinuz
lrwxrwxrwx 1 root root 24 Oct  3 07:15 /boot/vmlinuz -> vmlinuz-5.4.0-48-generic
```

Рисунок 6.

Создание нового пользователя user.

Для создания учетной записи со стандартными настройками необходима команда `sudo adduser <любое имя пользователя>`. На прилагающемся изображении отражены поля для заполнения.

A terminal window showing the execution of the 'adduser' command. The output includes: 'Adding user `user` ...', 'Adding new group `user` (1001) ...', 'Adding new user `user` (1001) with group `user` ...', 'Creating home directory `/home/user` ...', 'Copying files from `/etc/skel` ...', 'New password:', 'Retype new password:', 'passwd: password updated successfully', 'Changing the user information for user', 'Enter the new value, or press ENTER for the default', 'Full Name []: fulluser', 'Room Number []: 2', 'Work Phone []: 88005553535', 'Home Phone []: 88003335353', 'Other []: apsent', and 'Is the information correct? [Y/n] y'.

```
root@arianrod:~# sudo adduser user
Adding user `user` ...
Adding new group `user` (1001) ...
Adding new user `user` (1001) with group `user` ...
Creating home directory `/home/user` ...
Copying files from `/etc/skel` ...
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
Changing the user information for user
Enter the new value, or press ENTER for the default
  Full Name []: fulluser
   Room Number []: 2
  Work Phone []: 88005553535
  Home Phone []: 88003335353
   Other []: apsent
Is the information correct? [Y/n] y
root@arianrod:~#
```

Рисунок 7. Создание нового пользователя

Создание в директории пользователя user трёх файлов 1.txt, 2.txt и 3.txt, используя команды `touch`, `cat` и текстовый редактор (на выбор `vi`/`nano`).

Создание файлов производится с авторизации пользователя user с помощью команд `touch` и `cat`. Результаты их работы представлены на рисунке 9.

```
VB Linux (Снимок 2) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
user@arianrod:~$ rm 1.txt 2.txt 3.txt
Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется
user@arianrod:~$ tree
.
├── snap
│   └── tree
│       ├── 18
│       ├── common
│       └── current -> 18
└── 5 directories, 0 files
user@arianrod:~$ touch 1.txt
user@arianrod:~$ tree
.
├── 1.txt
├── snap
│   └── tree
│       ├── 18
│       ├── common
│       └── current -> 18
└── 5 directories, 1 file
user@arianrod:~$ cat > 2.txt
newfile
^C
user@arianrod:~$ tree
.
├── 1.txt
├── 2.txt
├── snap
│   └── tree
│       ├── 18
│       ├── common
│       └── current -> 18
└── 5 directories, 2 files
user@arianrod:~$ _
```

Рисунок 8.

В качестве текстового редактора используется nano.



Рисунок 9.

В открытом в текстовом редакторе файле производится его заполнение произвольными данными, после чего осуществляется сохранение и выход из редактора nano.

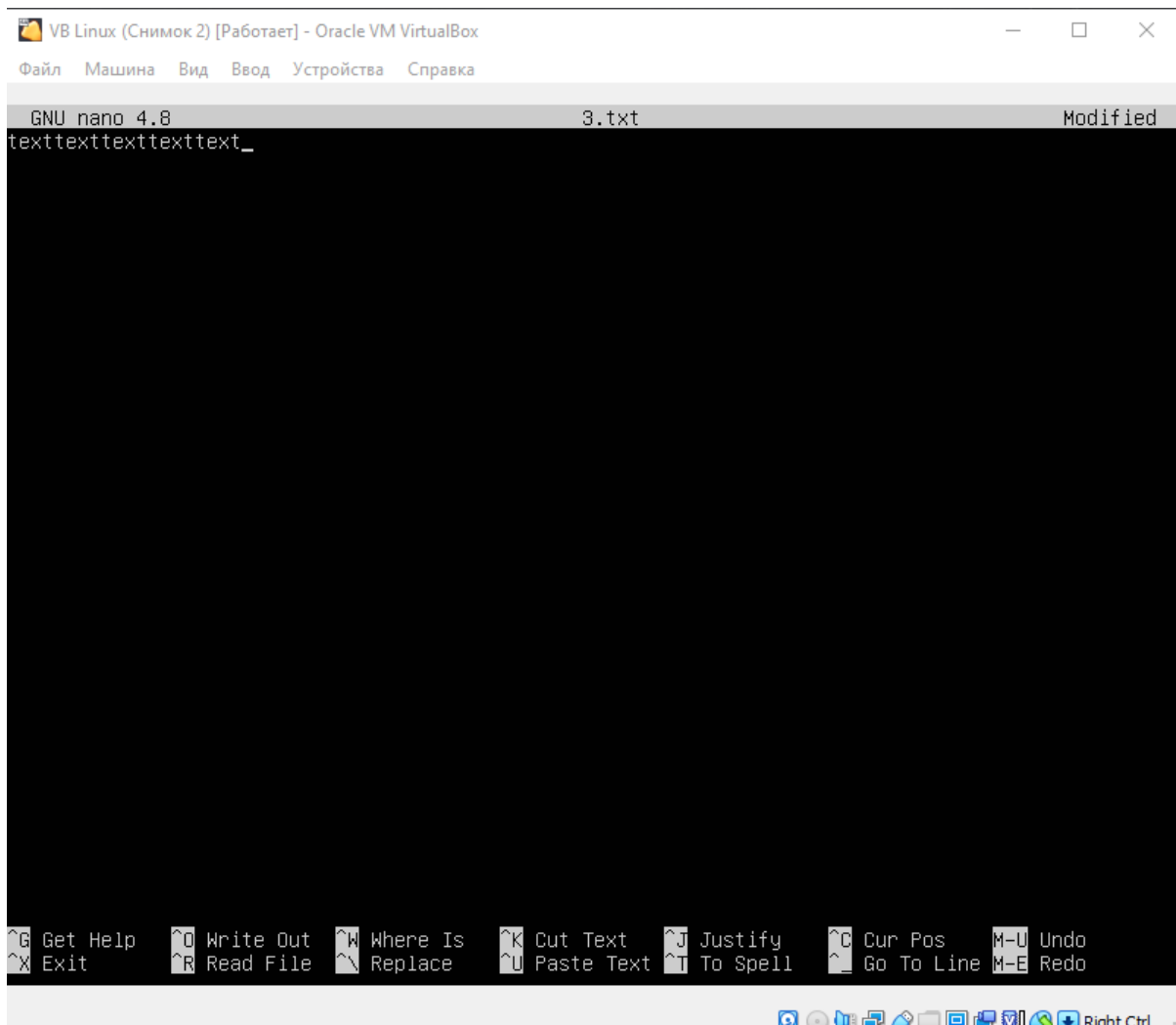


Рисунок 10.

С помощью команды `ls -l` выводится информация о правах доступа к данному файлу.

```
user@arianrod:~$ tree
.
├── 1.txt
├── 2.txt
├── 3.txt
└── snap
    └── tree
        ├── 18
        ├── common
        └── current -> 18

5 directories, 3 files
user@arianrod:~$ ls -l
total 12
-rw-rw-r-- 1 user user  0 Oct 14 18:30 1.txt
-rw-rw-r-- 1 user user  9 Oct 14 18:33 2.txt
-rw-rw-r-- 1 user user 21 Oct 16 18:14 3.txt
drwxr-xr-x 3 user user 4096 Oct 14 18:12 snap
```

Рисунок 11.

Переход в директории пользователя root.

Для перехода в директории пользователя root используется команда `cd /root`. Результатом работы данной строки является ошибка, что говорит об отсутствии возможности пользователя перейти к

директориям root.



```
user@arianrod:~$ cd /root
-bash: cd: /root: Permission denied
user@arianrod:~$ _
```

Рисунок 12.

Изменение права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user.

Для изменения права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user используется команда `chmod` от лица пользователя root. Данное изменение даёт право читать, записывать и выполнять пользователю root и группе пользователей, в то время, как остальные пользователи лишены всех этих возможностей.

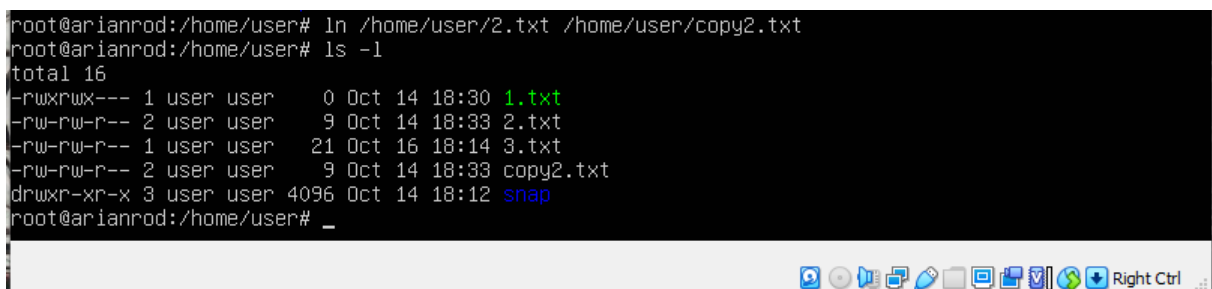


```
root@arianrod:/home/user# chmod 770 1.txt
root@arianrod:/home/user#
```

Рисунок 13.

Создание жесткой и символической ссылки на файл 2.txt.

Для создания жёсткой ссылки используется команда `ln /path /to /[file_name] [link_name]`. Жесткая ссылка является просто другим именем для исходного файла. После создания такой ссылки ее невозможно отличить от исходного имени файла. Соответственно ссылка обладает теми же правами доступа, что и исходный файл.



```
root@arianrod:/home/user# ln /home/user/2.txt /home/user/copy2.txt
root@arianrod:/home/user# ls -l
total 16
-rwxrwx--- 1 user user  0 Oct 14 18:30 1.txt
-rw-rw-r-- 2 user user  9 Oct 14 18:33 2.txt
-rw-rw-r-- 1 user user 21 Oct 16 18:14 3.txt
-rw-rw-r-- 2 user user  9 Oct 14 18:33 copy2.txt
drwxr-xr-x 3 user user 4096 Oct 14 18:12 snap
root@arianrod:/home/user# _
```

Рисунок 14.

Для создания символической ссылки используется команда `ln -s /path /to /[file_name] [link_name]`. Права доступа символической ссылки отличаются от прав исходного файла. Она является открытой для чтения, записи и выполнения всем пользователям.

```
root@arianrod:/home/user# ln -s /home/user/2.txt /home/user/copy2s.txt
root@arianrod:/home/user# ls -l
total 16
-rwxrwx--- 1 user user 0 Oct 14 18:30 1.txt
-rw-rw-r-- 2 user user 9 Oct 14 18:33 2.txt
-rw-rw-r-- 1 user user 21 Oct 16 18:14 3.txt
-rw-rw-r-- 2 user user 9 Oct 14 18:33 copy2.txt
lrwxrwxrwx 1 root root 16 Oct 16 19:06 copy2s.txt -> /home/user/2.txt
drwxr-xr-x 3 user user 4096 Oct 14 18:12 snap
root@arianrod:/home/user#
```

Рисунок 15.

Создание каталога new в каталоге пользователя user.

Для создания каталога new в каталоге пользователя user используется команда `mkdir <имя_каталога>`

```
root@arianrod:/home/user# mkdir new
root@arianrod:/home/user# cd new
root@arianrod:/home/user/new# _
```

Рисунок 16.

Копирование файла 1.txt в каталог new.

Для копирования файла 1.txt в каталог new используется команда `cat`.

```
root@arianrod:/home/user# cat 1.txt > new/copy1.txt
root@arianrod:/home/user# ls new
copy1.txt
```

Рисунок 17.

```
root@arianrod:/home/user# cd new
root@arianrod:/home/user/new# ls -l
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 Oct 16 19:25 copy1.txt
root@arianrod:/home/user/new# _
```

Рисунок 18.

Перемещение файла 2.txt в каталог new.

Для перемещения файла 2.txt в каталог new используется команда `mv`.

```
root@arianrod:/home/user# mv 2.txt new/2.txt
root@arianrod:/home/user# ls
1.txt 3.txt copy2.txt copy2s.txt new snap
root@arianrod:/home/user# cd new
root@arianrod:/home/user/new# ls
2.txt copy1.txt
root@arianrod:/home/user/new# _
```

Рисунок 19.

Изменение владельца файла 3.txt и каталога new.

Для изменения владельца файла и каталога применяется команда `chown <новый_владелец_файла(каталога)> <имя_файла(каталога)>`. Применяя команду `ls -l`, убеждаемся, что права на файл и каталог переданы пользователю tatyana.

```
root@arianrod:/home/user# chown tatyana 3.txt new
root@arianrod:/home/user# ls -l
total 16
-rwxrwx--- 1 user  user  0 Oct 14 18:30 1.txt
-rw-rw-r-- 1 tatyana user 21 Oct 16 18:14 3.txt
-rw-rw-r-- 2 user  user  9 Oct 14 18:33 copy2.txt
lrwxrwxrwx 1 root  root  16 Oct 16 19:06 copy2s.txt -> /home/user/2.txt
drwxr-xr-x 2 tatyana root 4096 Oct 16 19:31 new
drwxr-xr-x 3 user  user  4096 Oct 14 18:12 snap
root@arianrod:/home/user#
```

Рисунок 20.

Удаление файла 1.txt в каталоге new.

Для удаления файла используется команда `rm`.

```
root@arianrod:/home/user# cd new
root@arianrod:/home/user/new# rm copy1.txt
root@arianrod:/home/user/new# ls
2.txt
root@arianrod:/home/user/new#
```

Рисунок 21.

Удаление каталога new.

Для удаления каталога используется команда `rm -r`. Она удаляет директорию со вложенными файлами.

```
root@arianrod:/home/user# rm -r new
root@arianrod:/home/user# ls
1.txt 3.txt copy2.txt copy2s.txt snap
root@arianrod:/home/user#
```

Рисунок 22.

Нахождение, используя команду find, файла vga2iso.

Для поиска файла `vga2iso` используется команда `find`. Так как данный файл не найден из корневого каталога, то используем для поиска файлы `.`

```
root@arianrod:/home/tatyana# cd /home/user
root@arianrod:/home/user# find / -name vga2iso
root@arianrod:/home/user#
root@arianrod:/home/user# _
```

Рисунок 23.

Контрольные вопросы.

Что такое файловая система?

Файловая система - это структура, с помощью которой ядро операционной системы предоставляет пользователям (и процессам) ресурсы долговременной памяти системы, то есть памяти на различного вида долговременных носителях информации - жестких дисках, магнитных лентах, CD-ROM и т. п.

С точки зрения пользователя, файловая система — это логическая структура каталогов и файлов. Во всех UNIX-подобных системах эта древовидная структура растет из одного корня: она начинается с корневого каталога, родительского по отношению ко всем остальным, а физические файловые системы разного типа, находящиеся на разных разделах и даже на удаленных машинах, представляются как ветви этого дерева.

Права доступа к файлам. Назначение прав доступа.

Изначально каждый файл имел три параметра доступа:

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.

Жесткая ссылка в Linux. Основные сведения.

Жесткая ссылка является просто другим именем для исходного файла. После создания такой ссылки ее невозможно отличить от исходного имени файла. Команда `ls` показывает количество жестких ссылок. Удаление файла по любому из его имен уменьшает на единицу количество ссылок, и окончательно файл будет удален только тогда, когда это количество станет равным нулю. Поэтому удобно использовать жесткие ссылки для того, чтобы предотвратить случайное удаление важного файла.

Жесткая ссылка создается следующим образом:

```
$ln /home/ivanov/README /home/ivanov/readmetoo
```

Жесткую ссылку можно создавать в любом каталоге, но обязательно на том же физическом носителе (то есть в той же файловой системе), что и исходный файл.

Команда поиска в Linux. Основные сведения.

Это команда для поиска файлов и каталогов на основе специальных условий. Команда `find` имеет такой синтаксис:

```
find [папка] [параметры] критерий шаблон [действие]
```

Папка - каталог в котором будем искать

Параметры - дополнительные параметры, например, глубина поиска, и т. д.

Критерий - по какому критерию будем искать: имя, дата создания, права, владелец и т.д.

Шаблон - непосредственно значение по которому будем отбирать файлы.

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 ходе лабораторной работы был приобретён опыт работы с файлами и каталогами в ОС Linux, а также изучены настройки прав доступа к файлам и каталогам.

Список литературы

- [1] Львовский, С.М. Набор и верстка в системе \LaTeX [Текст] / С.М. Львовский. М.: МЦНМО, 2006. — 448 с.