

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра Автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

по дисциплине «Операционная система Linux»

Работа с файловой системой ОС Linux

Студентка

Пехова А.А.

Группа ПИ-19

Руководитель

Кургасов В.В.

К.П.Н.

Липецк 2021

Цель работы

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

Задание кафедры

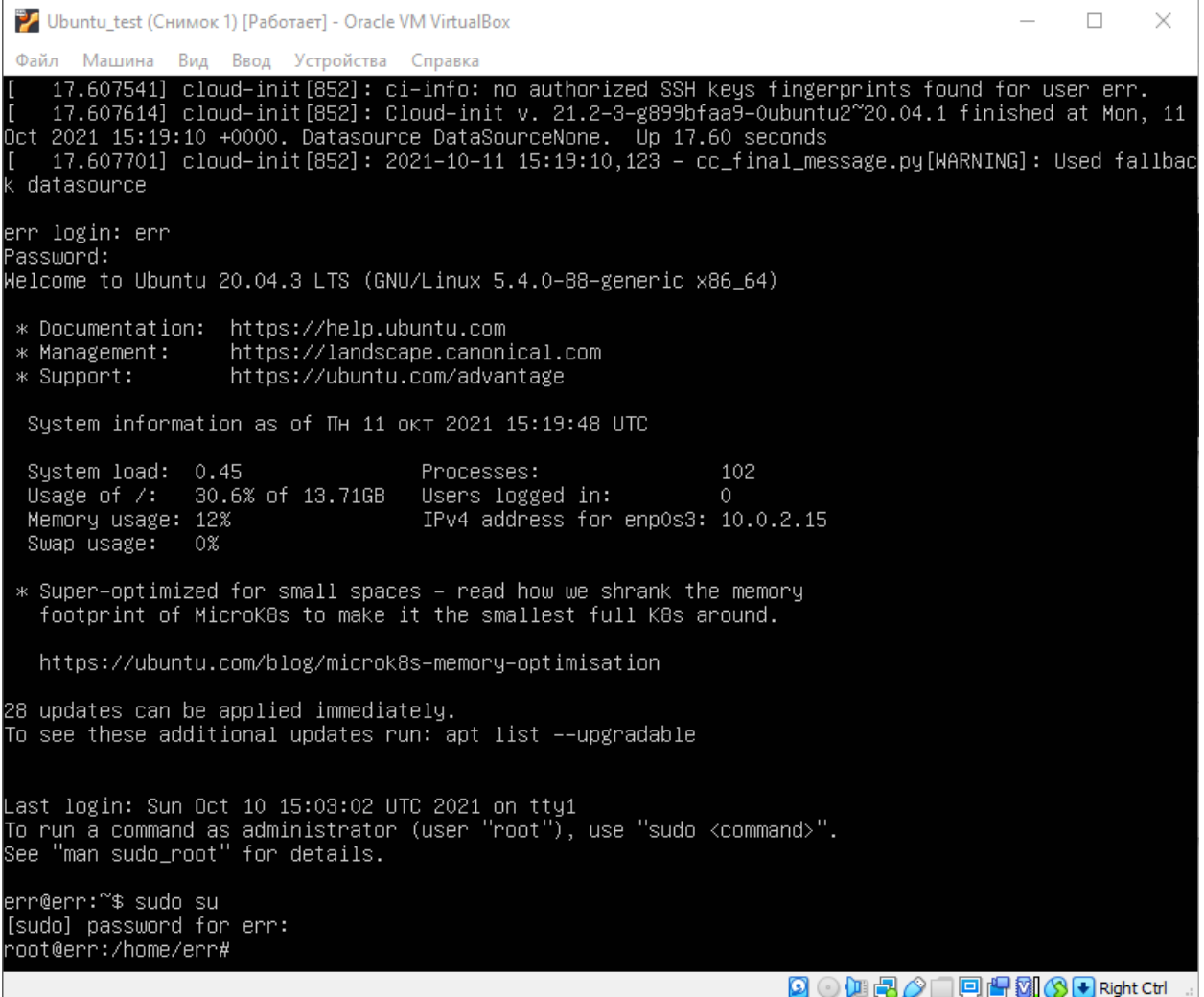
1. Запустить виртуальную машину Linux Ubuntu.
2. Загрузиться пользователем root (sudo su).
3. Ознакомиться со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте. Изучить стандарт (2.1. Filesystem Hierarchy Standard).
4. Привести в отчете перечень каталогов с указанием их назначения.
5. Просмотреть 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/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

Запустим виртуальную машину Linux Ubuntu и загрузимся пользователем root при помощи команды `sudo su`. Пример выполнения работы представлен на рисунке 1.



```
[ 17.607541] cloud-init[852]: ci-info: no authorized SSH keys fingerprints found for user err.
[ 17.607614] cloud-init[852]: Cloud-init v. 21.2-3-g899bfaa9-0ubuntu2~20.04.1 finished at Mon, 11 Oct 2021 15:19:10 +0000. Datasource DataSourceNone. Up 17.60 seconds
[ 17.607701] cloud-init[852]: 2021-10-11 15:19:10,123 - cc_final_message.py[WARNING]: Used fallback datasource

err login: err
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-88-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Пн 11 окт 2021 15:19:48 UTC

System load:  0.45          Processes:            102
Usage of /:   30.6% of 13.71GB Users logged in:          0
Memory usage: 12%          IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

 * Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
   footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.

   https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

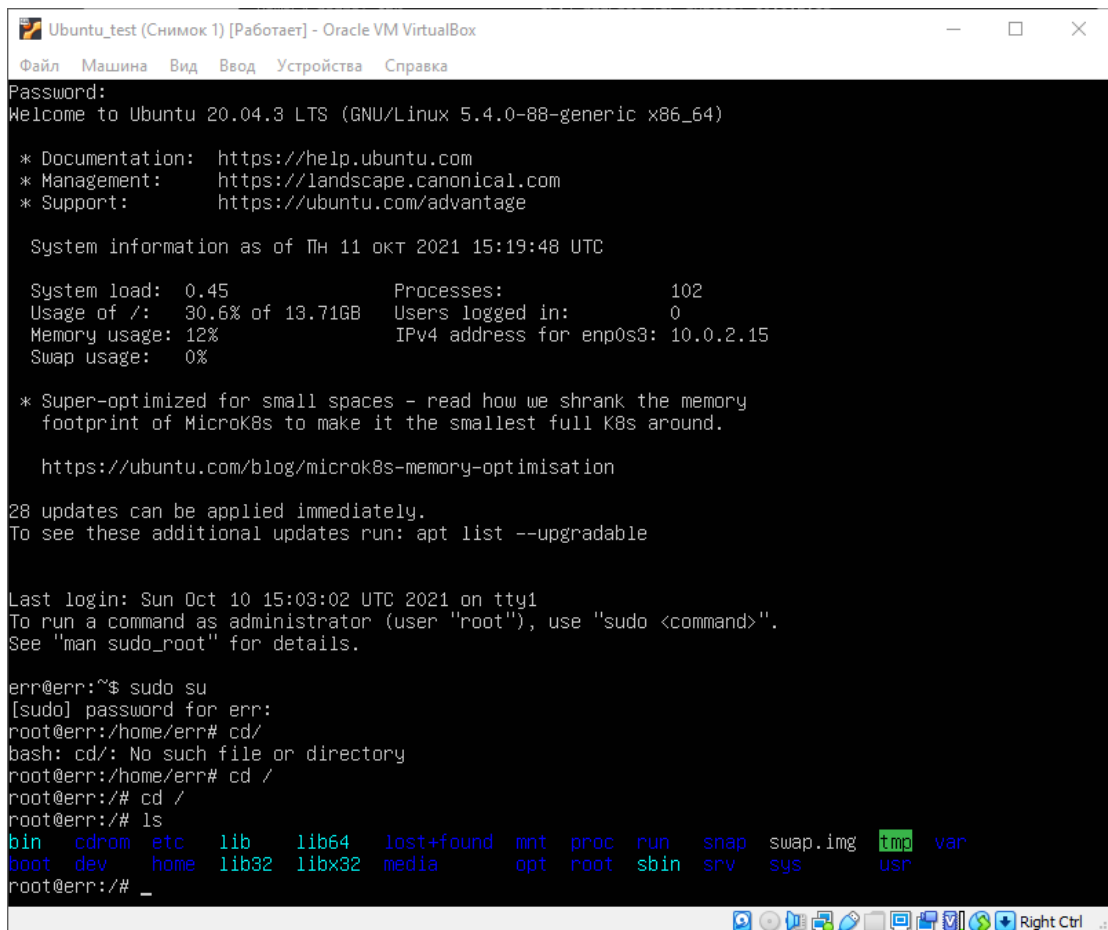
28 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Oct 10 15:03:02 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err#
```

Рисунок 1 – Загрузка пользователем root (`sudo su`)

Посмотрим содержание корневой директории с помощью команды `ls` и опишем каждый из этих каталогов. Пример выполнения работы представлен на рисунке 2.



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
Password:
Welcome to Ubuntu 20.04.3 LTS (GNU/Linux 5.4.0-88-generic x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Пн 11 окт 2021 15:19:48 UTC

System load:  0.45          Processes:            102
Usage of /:   30.6% of 13.71GB Users logged in:          0
Memory usage: 12%          IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15
Swap usage:   0%

 * Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
   footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.

https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

28 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Sun Oct 10 15:03:02 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# cd /
bash: cd/: No such file or directory
root@err:/home/err# cd /
root@err:/# cd /
root@err:/# ls
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 – Содержание корневой директории

Описание каталогов

1. `/bin` – содержит основные утилиты, необходимые как в однопользовательском режиме, так и при обычной работе всем пользователям (пример: `cat`, `ls`, `cp`, `tail`, `ps`), исполняемые файлы, а также символичные ссылки на исполняемые файлы;
2. `/boot` – это каталог в котором находятся файлы, необходимые для загрузки системы такие как GRUB и ядра Linux. Здесь нет конфигурационных файлов, используемых загрузчиком - они находятся в каталоге `/etc` вместе с другими конфигурационными файлами. В `/boot` хранятся данные, которые используются до того, как ядро начинает исполнять программы пользователя;

3. /cdrom – это временное место, где монтируются диски CD-ROM, когда они вставляются в компьютер. Однако, стандартное место для подключаемого носителя находится внутри каталога /media;
4. /dev – содержит файлы устройств;
5. /etc – содержит конфигурационные файлы операционной системы и всех сетевых служб;
6. /home – содержит домашние каталоги всех пользователей, зарегистрированных в системе;
7. /lib – содержит основные библиотеки и модули ядра, необходимые для работы программ из /bin и /sbin;
8. /lib 64 – обычно это используется для поддержки 64-битного или 32-битного формата в системах, поддерживающих несколько форматов исполняемых файлов, и требующих библиотек с одним и тем же названием. В этом случае /lib32 и /lib64 могут быть библиотечными каталогами, а /lib - символической ссылкой на один из них;
9. /lost+found – этот каталог нужен для хранения испорченных файлов при проблемах с файловой системой, которые были восстановлены после, например, некорректного размонтирования файловой системы;
10. /media – данный каталог содержит - точки монтирования для сменных носителей, таких как CD-ROM, DVD-ROM (впервые описано в FHS2.3);
11. /mnt – точки монтирования. В современных дистрибутивах Linux этот процесс обычно происходит автоматически. При этом в каталогах /mnt или /media создается подкаталог, имя которого совпадает с именем монтируемого тома;
12. /opt – дополнительное программное обеспечение, здесь обычно размещаются установленные программы, имеющие большой дисковый объем, или вспомогательные пакеты;

13. /proc – каталог псевдофайловой системы procfs, которая используется для предоставления информации о процессах (по-другому это виртуальная файловая система, которая обеспечивает связь с ядром и монтируется в каталогу /proc). Он существует только во время работы системы в оперативной памяти компьютера. Каталог представляет интерес и с точки зрения безопасности;

14. /root – каталог пользователя root;

15. /run – хранение данных, которые были запущены приложениями;

16. /sbin – набор утилит для системного администрирования, содержит исполняемые файлы, необходимые для загрузки системы и ее восстановления в различных щекотливых ситуациях. Запускать эти утилиты имеет право только root.;

17. /snap – по умолчанию является местом, где файлы и папки из установленных пакетов snap появляются в вашей системе;

18. /srv – параметры, которые специфичные для окружения системы, чаще всего данная директория пуста;

19. /sys – это директория, к которой примонтирована виртуальная файловая система sysfs, которая добавляет в пространство пользователя информацию ядра Linux о присутствующих в системе устройствах и драйверах;

20. /tmp – временные файлы. Linux, регулярно очищает этот каталог;

21. /usr – в этом каталоге хранятся все установленные пакеты программ, документация, исходный код ядра и система X Window. Все пользователи кроме суперпользователя root имеют доступ только для чтения. Может быть смонтирована по сети и может быть общей для нескольких машин;

22. /var – переменные файлы (variable), которые подвергаются наиболее частому изменению. Например, кэши различных программ; файлы блокировки для недопустимости одновременного использования одной

программы несколькими пользователями; файлы системных журналов; временные файлы (при выключении компьютера содержимое очищается); информация о различных программах; общая информация о состоянии системы с момента последней загрузки, входа в систему и т.д.; очередь печати, факсов, а также входящие почтовые ящики пользователей и т.д; Просмотрим содержимое каталога файлов физических устройств (/dev). На рисунке 3 приведён перечень файлов физических устройств.

```
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# cd /
bash: cd/: No such file or directory
root@err:/home/err# cd /
root@err:/# cd /
root@err:/# ls
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
root@err:/# [ 229.987145] aufs aufs_fill_super:918:mount[1459]: no arg
[ 230.002732] overlaysfs: missing 'lowerdir'

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

Рисунок 3 – Содержимое каталога файлов физических устройств

Укажем назначения файлов

1. aspi_thermal_rel – обеспечивает функции управления температурой модуля ACPI;

2. `autofs` – система управления автоматическим монтированием (и отмонтированием).
3. `btrfs-control` – устройство принимает некоторые вызовы `ioctl`, которые могут выполнять следующие действия с модулем файловой системы: сканирование устройства на наличие файловой системы `btrfs` (т.е. позволить файловым системам с несколькими устройствами монтировать автоматически) и регистрировать их в модуле ядра, аналогично сканированию, но также дождаться завершения процесса сканирования устройства для данной файловой системы, получение поддерживаемые функции;
4. `console` – текстовый терминал и виртуальные консоли;
5. `cpu_dma_latency` – часть интерфейса качества и обслуживания в ядре Linux;
6. `cuse` – реализация символьных устройств (`char devices`) в Linux
7. `drm_dp_aux` – канал DisplayPort AUX;
8. `ecryptfs` – POSIX- совместимая многоуровневая криптографическая файловая система в ядре Linux;
9. `fb` – устройство обеспечивает абстракцию для графического оборудования;
10. `freefall` – это решение для управления брандмауэром для многих дистрибутивов Linux, включая Ubuntu, Debian, CentOS, RHEL и Fedora;
11. `fuse` – (`filesystem in userspace` — «файловая система в пользовательском пространстве») — свободный модуль для ядер Unix подобных операционных систем, позволяет разработчикам создавать новые типы файловых систем, доступные для монтирования пользователями без привилегий (прежде всего — виртуальных файловых систем);
12. `hpet` – тип таймера, используемый в персональных компьютерах

13. hwrng – генератор случайных чисел;
14. i2c – шина предлагает различные преимущества, такие как экономия места на плате, уменьшение общей стоимости оборудования, а также предлагает средства упрощённой отладки;
15. kmsg – узел символьного устройства обеспечивает доступ пользователя к буферу printk ядра;
16. kvm – программное решение, обеспечивающее виртуализацию в среде Linux на платформе x86;
17. loop – это блочное устройство, которое отображает блоки данных обычного файла в файловой системе или другое блочное устройство;
18. loop-control – начиная с Linux 3.1, ядро предоставляет устройство dev/loop-control, которое позволяет приложению динамически находить свободное устройство, а также добавлять и удалять устройства loop из системы;
19. mcelog – программа mcelog декодирует машинные события (аппаратных ошибок) на x86-64, работающих под управлением 64-разрядной Linux
20. mei – это изолированный и защищенный вычислительный ресурс (сопроцессор), находящийся внутри определенных наборов микросхем Intel;
21. mem – это символьный файл устройства, в котором отображается главная память компьютера. Он может использоваться, например, для проверки (и даже исправления) системы;
22. null – специальный файл в системах класса UNIX, представляющий собой так называемое «пустое устройство»;
23. nvram – она же энергонезависимая память, применяется в современных UEFI BIOS, в отличие от старых BIOS, где для хранения использовали CMOS SRAM + батарейка;

- 24. port – символьное устройство для чтения и / или записи;
- 25. ppp – это механизм для. создания и запуска IP (Internet Protocol) и других сетевых протоколов;
- 26. psaux – устройство мыши PS / 2;
- 27. ptmx – является символьным файлом с основным номером, равным 5 и вторичным номером 2, обычно имеет права доступа 0666, владелец и группа равны root. Используется для создания пары основного и подчиненного псевдотерминала;
- 28. random – специальные символьные псевдоустройства в некоторых UNIX-подобных системах, впервые появившиеся в ядре Linux версии ;
- 29. rfkill – это подсистема в ядре Linux, предоставляющая интерфейс, через который можно запрашивать, активировать и деактивировать радиопередатчики в компьютерной системе.
- 30. rtc – часы реального времени;
- 31. sda – первый жесткий диск;
- 32. sda – N-ый раздел первого жесткого диска;
- 33. sdb – второй жесткий диск;
- 34. sdb – N-ый раздел второго жесткого диска;
- 35. sg – SCSI Generic driver используется, среди прочего, для сканеров, устройств записи компакт-дисков и чтения аудио-компакт-дисков в цифровом формате;
- 36. snapshot – поддержка снимков устройства;
- 37. tpm – разрешает доступ к устройству Trusted Platform Module (tpm);
- 38. tty – виртуальная консоль;

39. `ttyprintk` – драйвер псевдо TTY, который позволяет пользователям создавать сообщения `printk` через вывод на устройство `ttyprintk`;
40. `uhid` – поддержка драйвера ввода-вывода пользовательского пространства для подсистемы HID;
41. `uinput` – поддержка драйвера уровня пользователя для ввода;
42. `urandom` – более быстрая и менее безопасная генерация случайных чисел;
43. `userio` – призван упростить жизнь разработчикам драйверов ввода, позволяя им тестировать различные устройства `Serio` (в основном, различные сенсорные панели на ноутбуках), не имея физического устройства перед ними;
44. `vcs` – текущее текстовое содержимое виртуальной консоли;
45. `vcsa` – текущее содержимое текстового атрибута виртуальной консоли;
46. `vcsu` – текущее текстовое содержимое виртуальной консоли (юникод);
47. `vga_arbiter` – сканирует все устройства PCI и добавляет в арбитраж VGA. Затем арбитр включает / отключает декодирование на разных устройствах устаревших инструкций VGA;
48. `vhci` – виртуальный драйвер HCI Bluetooth;
49. `vhost-net` – ускоритель ядра хоста для `virtio net`;
50. `vhost-vsock` – программное устройство, поэтому нет пробного вызова, который вызывает драйвер, чтобы зарегистрировать его узел устройства `misc char`. Это создает проблема с курицей и яйцом: приложения в пользовательском пространстве должны открываться `/dev / vhost-vsock`, чтобы использовать драйвер, но файл не существует, пока модуль ядра загружен;
51. `video` – устройство видеозахвата / наложения;
52. `zero` – специальный файл в UNIX-подобных системах,

представляющий собой источник нулевых байтов;

53. zfs – файловая система, разработанная компанией Sun Microsystems и обладающая такими характеристиками как возможность хранения больших объёмов данных, управления томами и множеством других. Перейдём к директории пользователя root и посмотрим содержимое каталога на рисунке 4.

Рисунок 4 – Содержимое каталог

Посмотрим содержимое файла vmlinuz с помощью команды cat на рисунке 5.

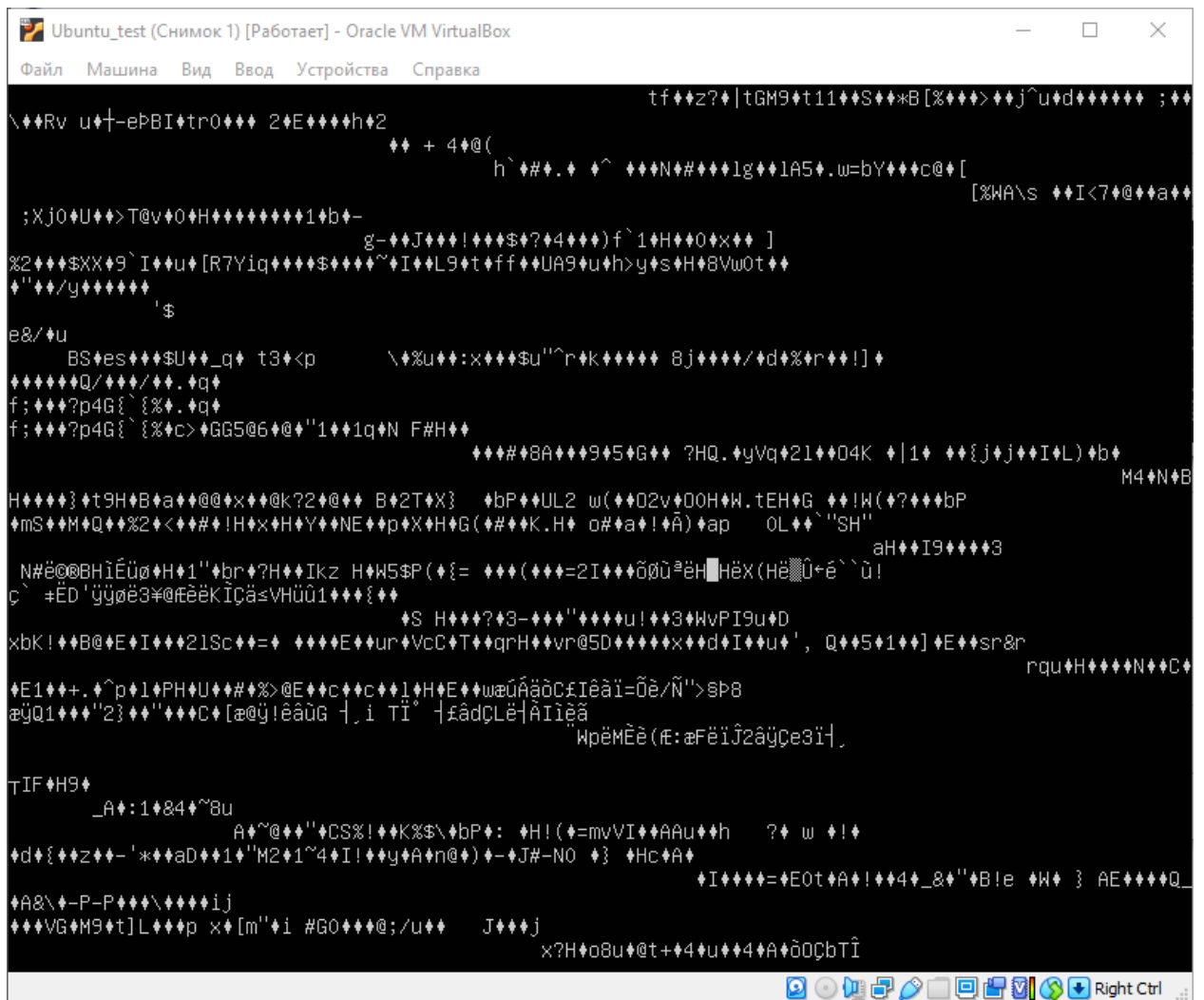


Рисунок 5 – Содержимое файла vmlinuz

Все пользователи и группы пользователей имеют полные права на файл vmlinuz. Владелльцем файла указан пользователь root. Создадим нового пользователя user, для этого воспользуемся командой useradd. Пример выполнения представлен на рисунке 6

The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output includes system information as of October 11, 2021, at 15:51:30 UTC, such as system load, memory usage, and network addresses. It also displays a message about updates and a list of users. The user 'err' is shown logging in, and a new user 'user' is created using the 'useradd' command. The terminal output is as follows:

```
System information as of Пн 11 окт 2021 15:51:30 UTC

System load: 0.0          Processes: 99
Usage of /: 32.1% of 13.71GB Users logged in: 0
Memory usage: 15%        IPv4 address for docker0: 172.17.0.1
Swap usage: 0%           IPv4 address for enp0s3: 10.0.2.15

* Super-optimized for small spaces - read how we shrank the memory
  footprint of MicroK8s to make it the smallest full K8s around.

https://ubuntu.com/blog/microk8s-memory-optimisation

28 updates can be applied immediately.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

Last login: Mon Oct 11 15:19:49 UTC 2021 on tty1
err@err:~$ sudo su
[sudo] password for err:
root@err:/home/err# cd /
root@err:/# useradd -m user
root@err:/# cd home
root@err:/home# ls
err user
root@err:/home# ls -l
total 8
drwxr-xr-x 3 err err 4096 окт 11 15:19 err
drwxr-xr-x 2 user user 4096 окт 11 15:52 user
root@err:/home#
```

Рисунок 6 – Пример создания нового пользователя user

Создадим в директории пользователя user три файла 1.txt, 2.txt и 3.txt, используя команды touch, cat и текстовый редактор nano. Пример выполнения представлен на рисунках 7 и 8.

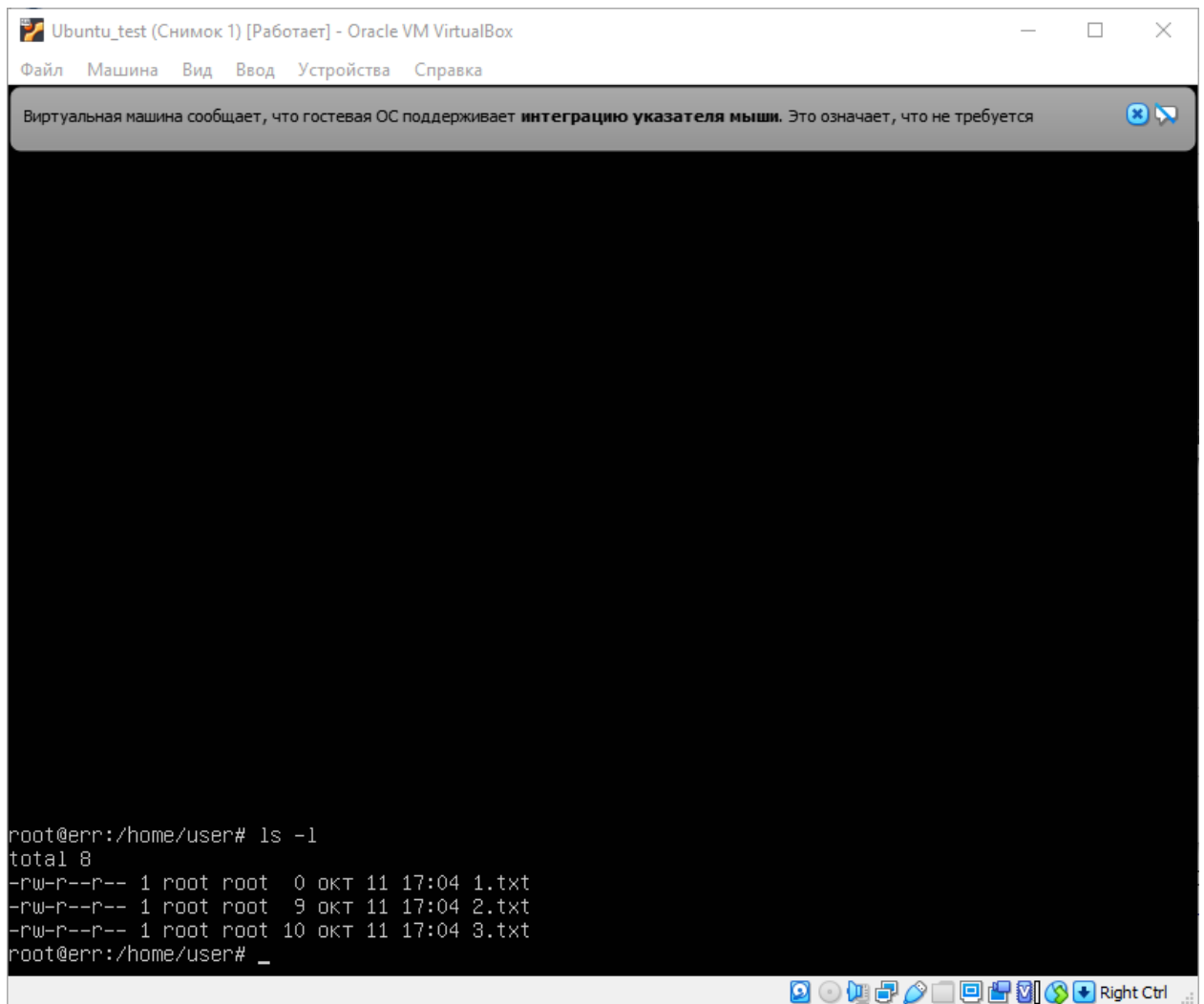


Рисунок 7 – Пример работы

Просмотрим и поясним права доступа к файлам. Владелец файлов является пользователь root, он имеет полные права на файлы, остальные пользователи имеют только право на чтение.

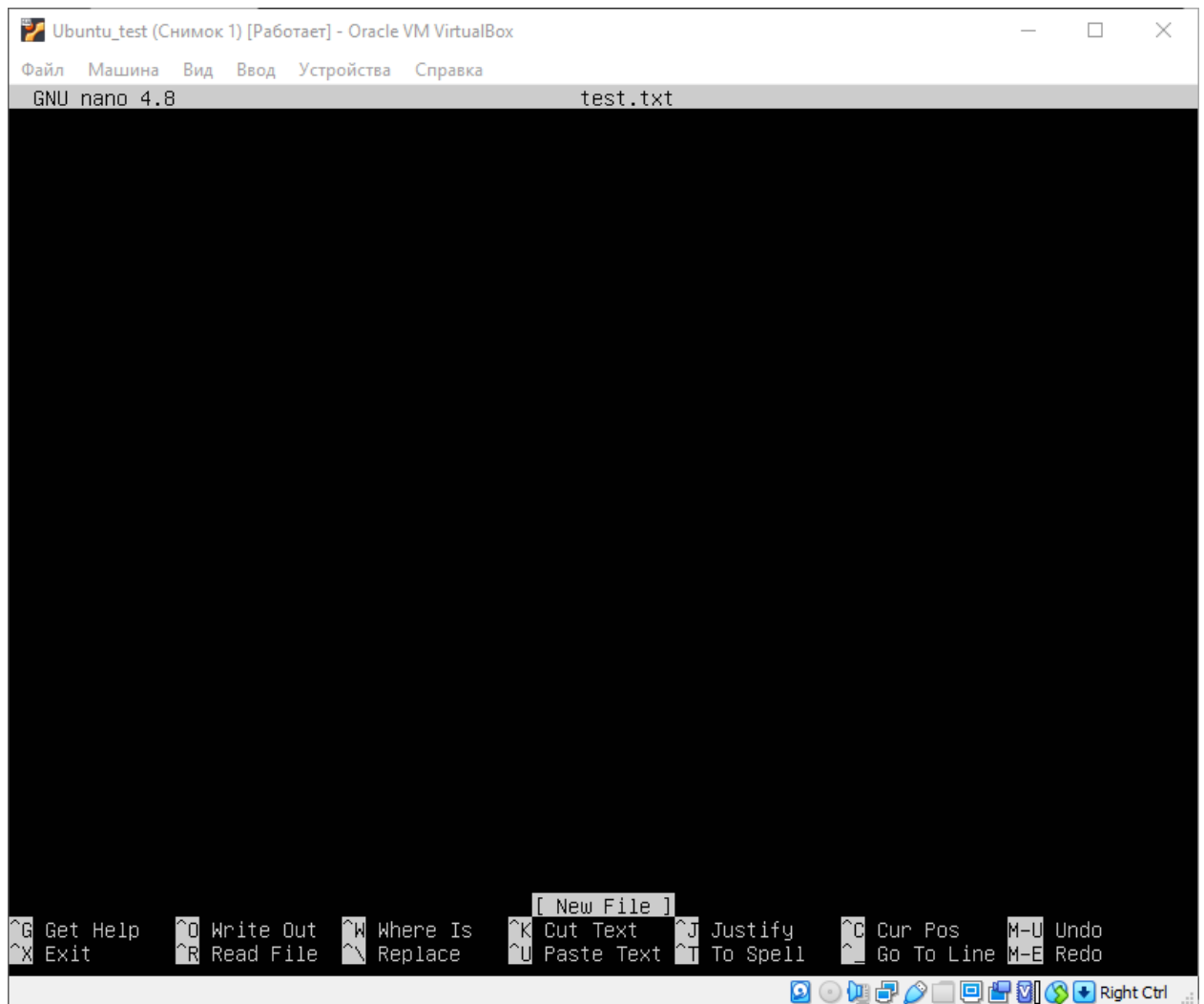


Рисунок 8 – Пример создания файла используя nano

Перейдём в директорию пользователя root. Пример выполнения представлен на рисунке 9

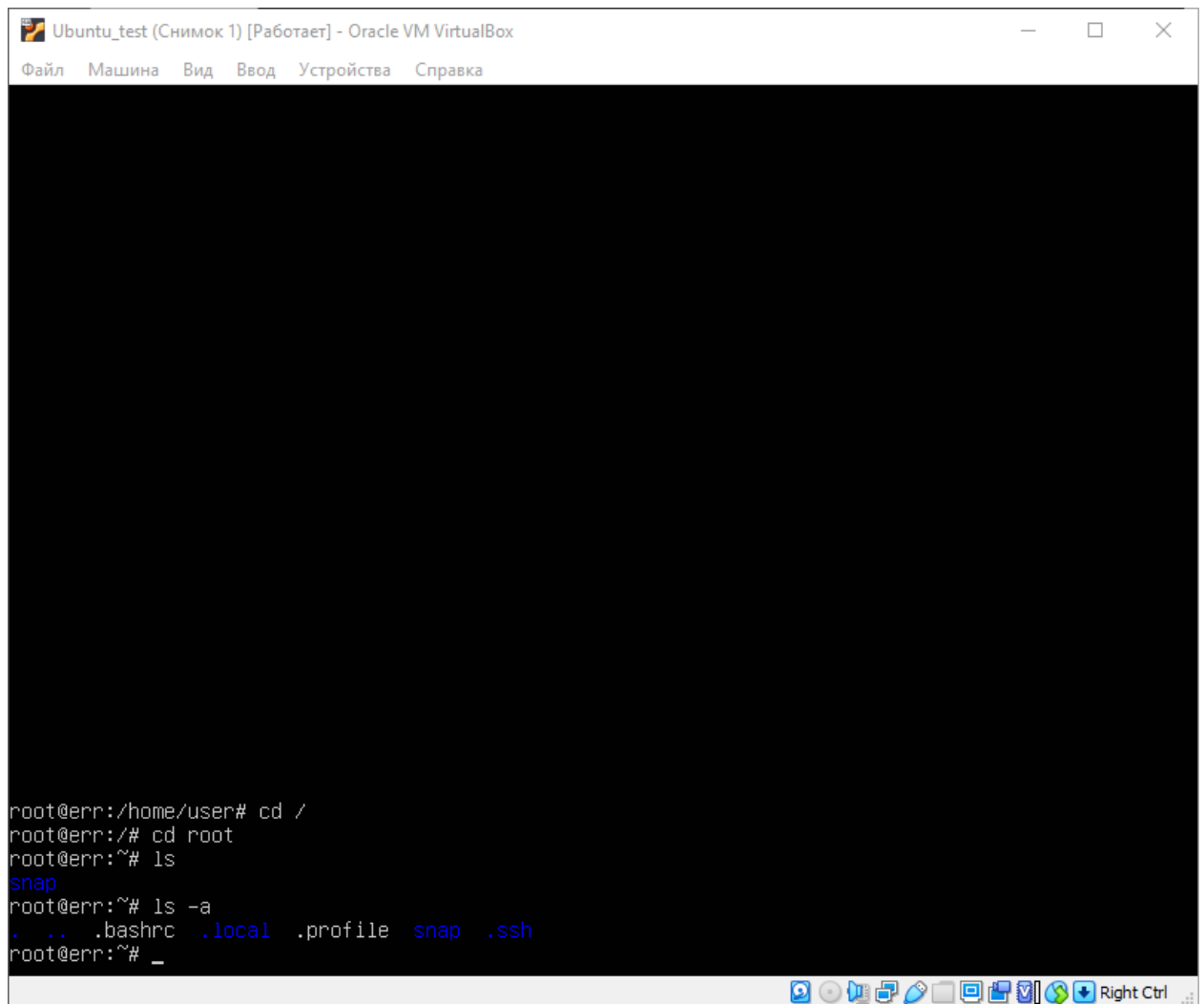
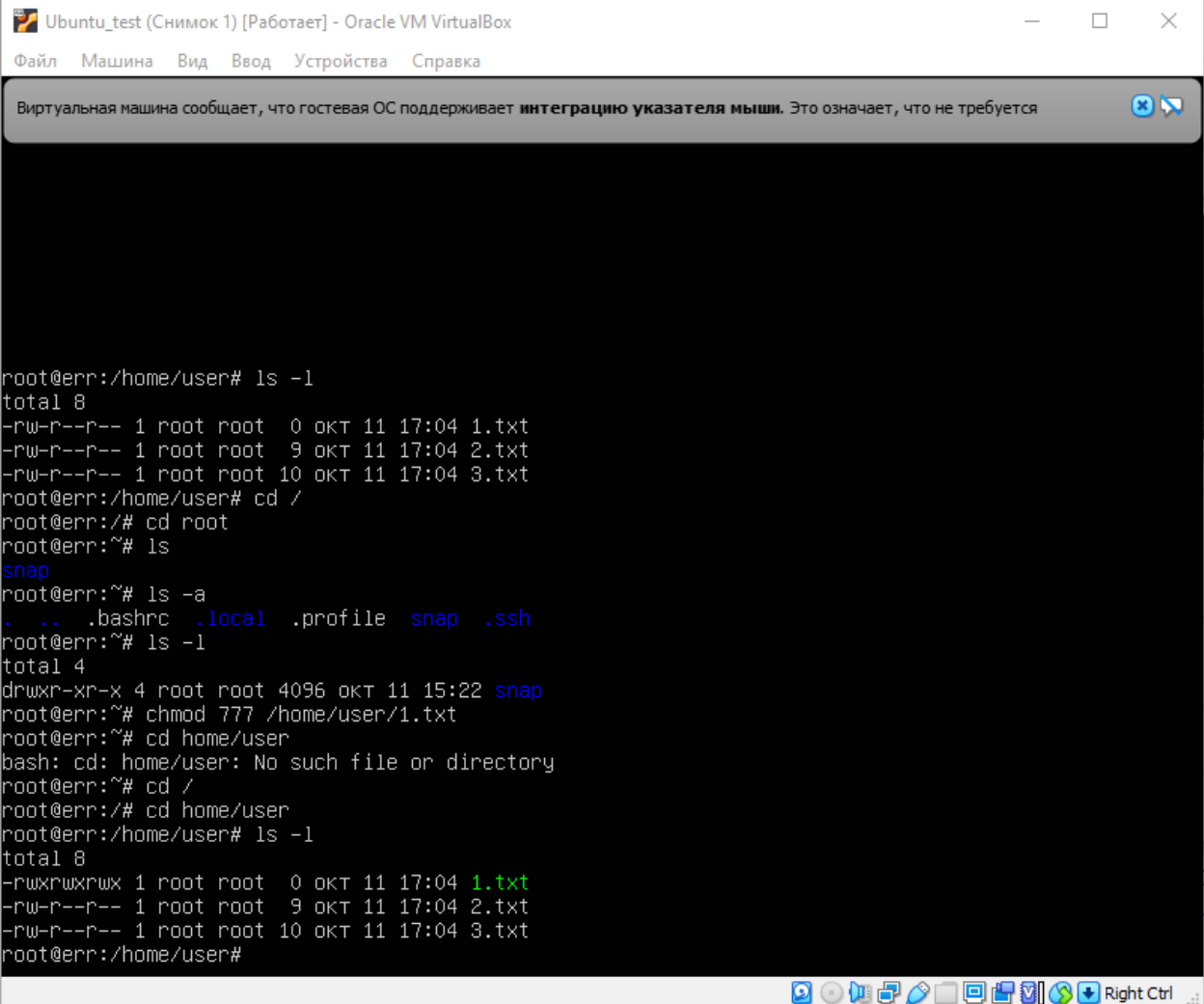


Рисунок 9 – Каталог root

Выполним следующее задание, изменим права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user с помощью команды `chmod`.



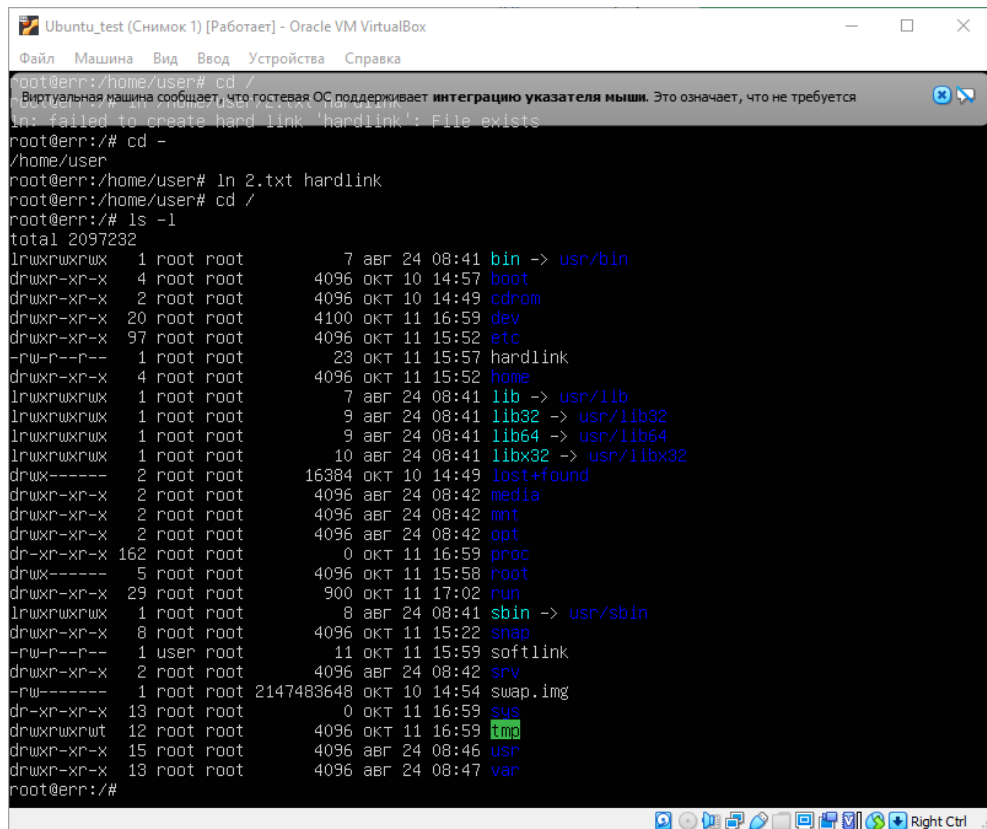
The screenshot shows a terminal window titled "Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox". The terminal output is as follows:

```
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:04 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/home/user# cd /
root@err:/# cd root
root@err:~# ls
snap
root@err:~# ls -a
.  ..  .bashrc  .local  .profile  snap  .ssh
root@err:~# ls -l
total 4
drwxr-xr-x 4 root root 4096 окт 11 15:22 snap
root@err:~# chmod 777 /home/user/1.txt
root@err:~# cd /home/user
bash: cd: /home/user: No such file or directory
root@err:~# cd /
root@err:/# cd /home/user
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rwxrwxrwx 1 root root 0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:04 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/home/user#
```

Рисунок 10 – Пример изменения прав доступа с помощью `chmod`

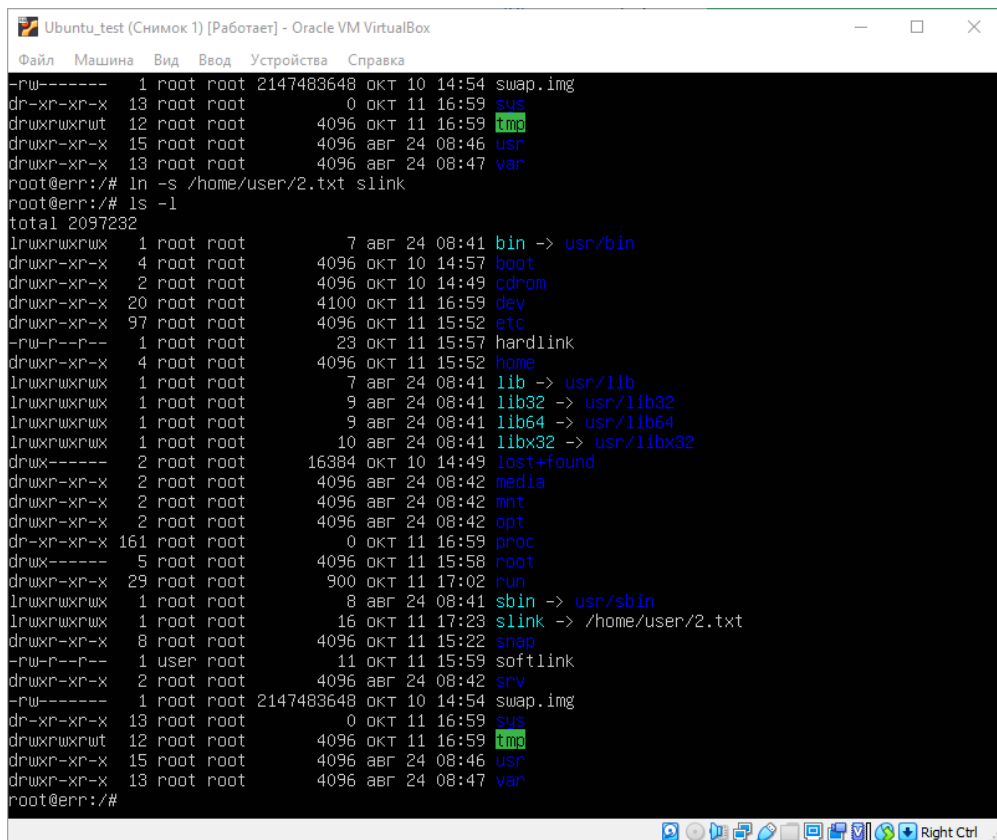
Так как после команды `chmod` было указано значение `777`, то все пользователи имеют право на чтение, изменение и исполнение файла. Далее создадим жёсткую и символическую ссылки на файл 2.txt. Пример

выполнения представлен на рисунка 11 и 12.



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@err:/home/user# cd /
Виртуальная машина сообщает, что гостевая ОС поддерживает интеграцию указателя мыши. Это означает, что не требуется
ln: failed to create hard link 'hardlink': File exists
root@err:/# cd -
/home/user
root@err:/home/user# ln 2.txt hardlink
root@err:/home/user# cd /
root@err:/# ls -l
total 2097232
lrwxrwxrwx 1 root root 7 авг 24 08:41 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x 4 root root 4096 окт 10 14:57 boot
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 10 14:49 cdrom
drwxr-xr-x 20 root root 4100 окт 11 16:59 dev
drwxr-xr-x 97 root root 4096 окт 11 15:52 etc
-rw-r--r-- 1 root root 23 окт 11 15:57 hardlink
drwxr-xr-x 4 root root 4096 окт 11 15:52 home
lrwxrwxrwx 1 root root 7 авг 24 08:41 lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx 1 root root 9 авг 24 08:41 lib32 -> usr/lib32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 авг 24 08:41 lib64 -> usr/lib64
lrwxrwxrwx 1 root root 10 авг 24 08:41 libx32 -> usr/libx32
drwx----- 2 root root 16384 окт 10 14:49 lost+found
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 media
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 mnt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 opt
dr-xr-xr-x 162 root root 0 окт 11 16:59 proc
drwx----- 5 root root 4096 окт 11 15:58 root
drwxr-xr-x 29 root root 900 окт 11 17:02 run
lrwxrwxrwx 1 root root 8 авг 24 08:41 sbin -> usr/sbin
drwxr-xr-x 8 root root 4096 окт 11 15:22 snap
-rw-r--r-- 1 user root 11 окт 11 15:59 softlink
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 srv
-rw----- 1 root root 2147483648 окт 10 14:54 swap.img
dr-xr-xr-x 13 root root 0 окт 11 16:59 sys
drwxrwxrwt 12 root root 4096 окт 11 16:59 tmp
drwxr-xr-x 15 root root 4096 авг 24 08:46 usr
drwxr-xr-x 13 root root 4096 авг 24 08:47 var
root@err:/#
```

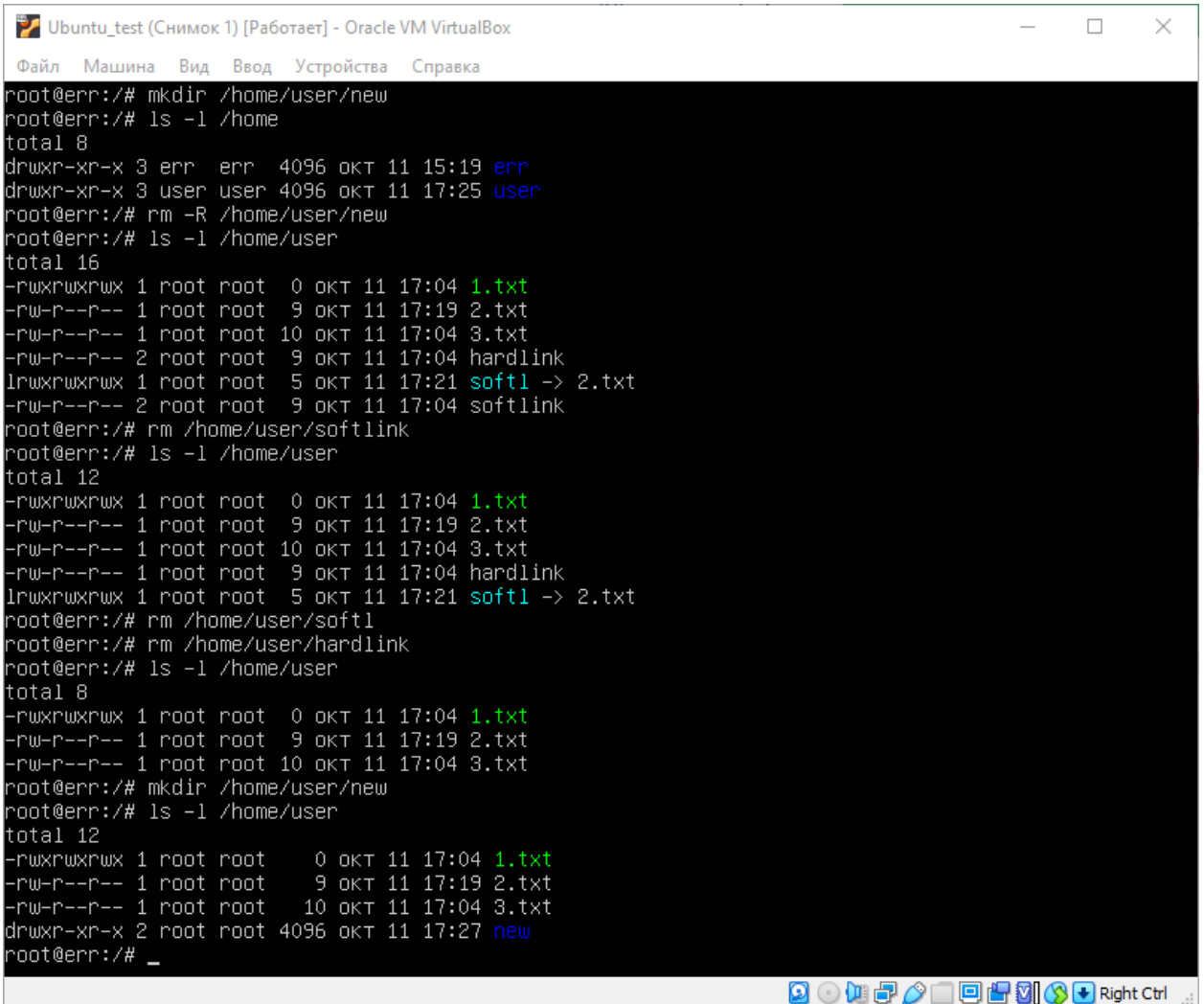
Рисунок 11 – Создание жёсткой ссылки (hardlink)



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
-rw----- 1 root root 2147483648 окт 10 14:54 swap.img
dr-xr-xr-x 13 root root 0 окт 11 16:59 sys
drwxrwxrwt 12 root root 4096 окт 11 16:59 tmp
drwxr-xr-x 15 root root 4096 авг 24 08:46 usr
drwxr-xr-x 13 root root 4096 авг 24 08:47 var
root@err:/# ln -s /home/user/2.txt slink
root@err:/# ls -l
total 2097232
lrwxrwxrwx 1 root root 7 авг 24 08:41 bin -> usr/bin
drwxr-xr-x 4 root root 4096 окт 10 14:57 boot
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 10 14:49 cdrom
drwxr-xr-x 20 root root 4100 окт 11 16:59 dev
drwxr-xr-x 97 root root 4096 окт 11 15:52 etc
-rw-r--r-- 1 root root 23 окт 11 15:57 hardlink
drwxr-xr-x 4 root root 4096 окт 11 15:52 home
lrwxrwxrwx 1 root root 7 авг 24 08:41 lib -> usr/lib
lrwxrwxrwx 1 root root 9 авг 24 08:41 lib32 -> usr/lib32
lrwxrwxrwx 1 root root 9 авг 24 08:41 lib64 -> usr/lib64
lrwxrwxrwx 1 root root 10 авг 24 08:41 libx32 -> usr/libx32
drwx----- 2 root root 16384 окт 10 14:49 lost+found
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 media
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 mnt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 opt
dr-xr-xr-x 161 root root 0 окт 11 16:59 proc
drwx----- 5 root root 4096 окт 11 15:58 root
drwxr-xr-x 29 root root 900 окт 11 17:02 run
lrwxrwxrwx 1 root root 8 авг 24 08:41 sbin -> usr/sbin
drwxr-xr-x 8 root root 4096 окт 11 17:23 slink -> /home/user/2.txt
drwxr-xr-x 8 root root 4096 окт 11 15:22 snap
-rw-r--r-- 1 user root 11 окт 11 15:59 softlink
drwxr-xr-x 2 root root 4096 авг 24 08:42 srv
-rw----- 1 root root 2147483648 окт 10 14:54 swap.img
dr-xr-xr-x 13 root root 0 окт 11 16:59 sys
drwxrwxrwt 12 root root 4096 окт 11 16:59 tmp
drwxr-xr-x 15 root root 4096 авг 24 08:46 usr
drwxr-xr-x 13 root root 4096 авг 24 08:47 var
root@err:/#
```

Рисунок 12 – Создание символической ссылки (softlink)

Далее нужно создать директорию new в каталоге пользователя user. Для этого используем команду mkdir.



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@err:/# mkdir /home/user/new
root@err:/# ls -l /home
total 8
drwxr-xr-x 3 err  err  4096 окт 11 15:19 err
drwxr-xr-x 3 user user 4096 окт 11 17:25 user
root@err:/# rm -R /home/user/new
root@err:/# ls -l /home/user
total 16
-rwxrwxrwx 1 root root  0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
-rw-r--r-- 2 root root  9 окт 11 17:04 hardlink
lrwxrwxrwx 1 root root  5 окт 11 17:21 softl1 -> 2.txt
-rw-r--r-- 2 root root  9 окт 11 17:04 softlink
root@err:/# rm /home/user/softlink
root@err:/# ls -l /home/user
total 12
-rwxrwxrwx 1 root root  0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:04 hardlink
lrwxrwxrwx 1 root root  5 окт 11 17:21 softl1 -> 2.txt
root@err:/# rm /home/user/softl1
root@err:/# rm /home/user/hardlink
root@err:/# ls -l /home/user
total 8
-rwxrwxrwx 1 root root  0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/# mkdir /home/user/new
root@err:/# ls -l /home/user
total 12
-rwxrwxrwx 1 root root  0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
root@err:/# _
```

Рисунок 13 – Создание директории new

Следующим заданием нужно скопировать файл 1.txt и переместить файл 2.txt в созданную директорию new. Пример выполнения представлен на рисунках 14 и 15.

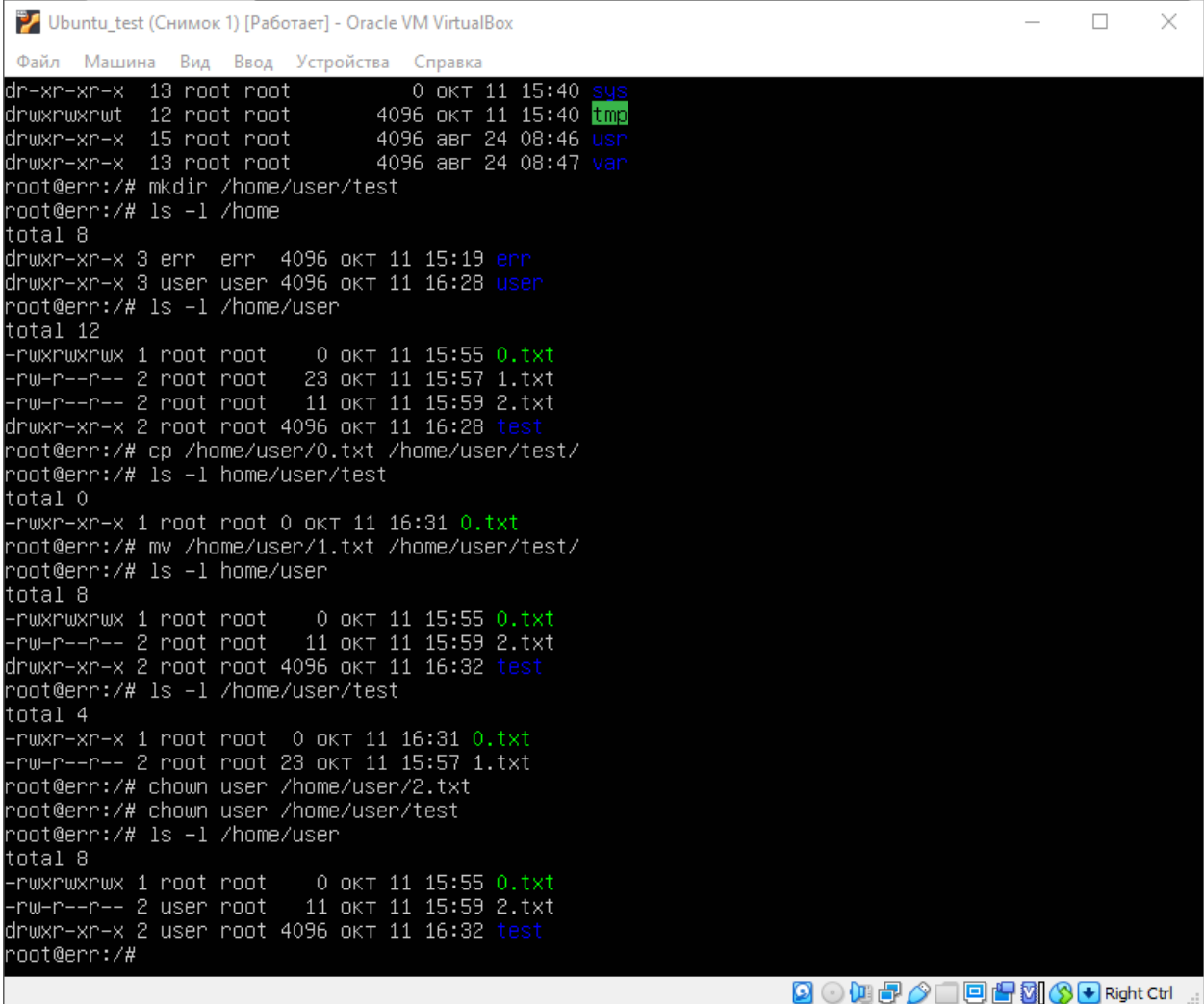
```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
root@err:/# cd /home/user
root@err:/home/user# cp 1.txt /test/
cp: cannot create regular file '/test/': Not a directory
root@err:/home/user# cp 1.txt test/
cp: cannot create regular file 'test/': Not a directory
root@err:/home/user# cp 1.txt test
root@err:/home/user# ls -l test
-rwxr-xr-x 1 root root 0 окт 11 17:30 test
root@err:/home/user# ls -l /test
ls: cannot access '/test': No such file or directory
root@err:/home/user# cd test
bash: cd: test: Not a directory
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rwxrwxrwx 1 root root 0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
-rwxr-xr-x 1 root root 0 окт 11 17:30 test
root@err:/home/user# rm test
root@err:/home/user# rm 1.txt
root@err:/home/user# touch 1.txt
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
root@err:/home/user# cp 1.txt new
root@err:/home/user# ls -l new
ls: cannot access 'new': No such file or directory
root@err:/home/user# ls -l new
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
root@err:/home/user#
```

Рисунок 14 – Копирование файла

```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
-rwxrwxrwx 1 root root 0 окт 11 17:04 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
-rwxr-xr-x 1 root root 0 окт 11 17:30 test
root@err:/home/user# rm test
root@err:/home/user# rm 1.txt
root@err:/home/user# touch 1.txt
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
root@err:/home/user# cp 1.txt new
root@err:/home/user# ls -l new
ls: cannot access 'new': No such file or directory
root@err:/home/user# ls -l new
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:31 new
root@err:/home/user# mv 2.txt new
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:33 new
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user#
```

Рисунок 15 – Перемещение файла

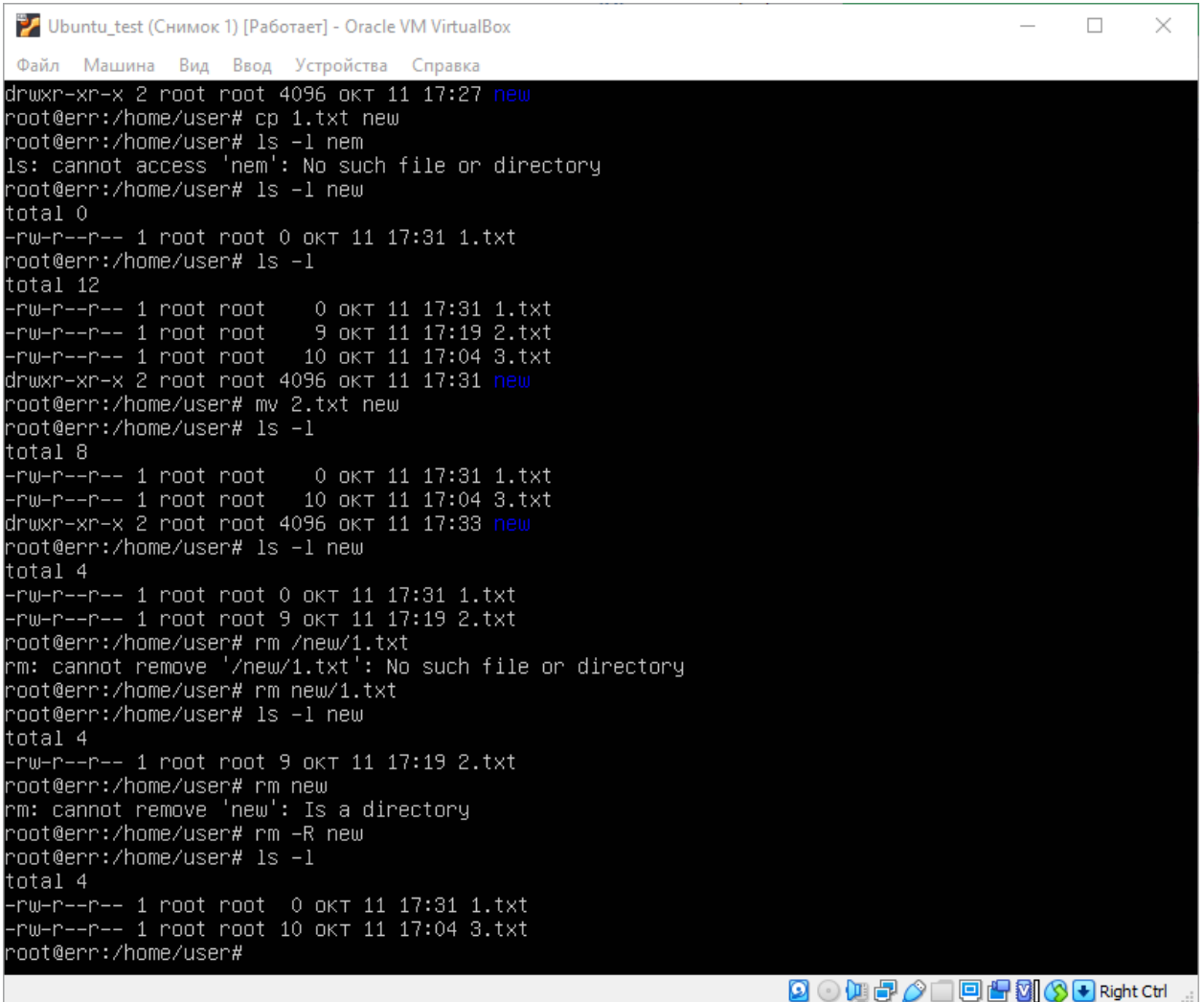
Далее нужно поменять владельцев файла 3.txt и каталога new реализуем это с помощью chown



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работаer] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
dr-xr-xr-x  13 root root      0 окт 11 15:40 sys
drwxrwxrwt  12 root root    4096 окт 11 15:40 tmp
drwxr-xr-x  15 root root    4096 авг 24 08:46 usr
drwxr-xr-x  13 root root    4096 авг 24 08:47 var
root@err:/# mkdir /home/user/test
root@err:/# ls -l /home
total 8
drwxr-xr-x 3 err  err  4096 окт 11 15:19 err
drwxr-xr-x 3 user user 4096 окт 11 16:28 user
root@err:/# ls -l /home/user
total 12
-rwxrwxrwx 1 root root    0 окт 11 15:55 0.txt
-rw-r--r-- 2 root root   23 окт 11 15:57 1.txt
-rw-r--r-- 2 root root   11 окт 11 15:59 2.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 16:28 test
root@err:/# cp /home/user/0.txt /home/user/test/
root@err:/# ls -l /home/user/test
total 0
-rwxr-xr-x 1 root root 0 окт 11 16:31 0.txt
root@err:/# mv /home/user/1.txt /home/user/test/
root@err:/# ls -l /home/user
total 8
-rwxrwxrwx 1 root root    0 окт 11 15:55 0.txt
-rw-r--r-- 2 root root   11 окт 11 15:59 2.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 16:32 test
root@err:/# ls -l /home/user/test
total 4
-rwxr-xr-x 1 root root 0 окт 11 16:31 0.txt
-rw-r--r-- 2 root root 23 окт 11 15:57 1.txt
root@err:/# chown user /home/user/2.txt
root@err:/# chown user /home/user/test
root@err:/# ls -l /home/user
total 8
-rwxrwxrwx 1 root root    0 окт 11 15:55 0.txt
-rw-r--r-- 2 user root   11 окт 11 15:59 2.txt
drwxr-xr-x 2 user root 4096 окт 11 16:32 test
root@err:/#
```

Рисунок 16 – Изменение владельцев файла и каталога

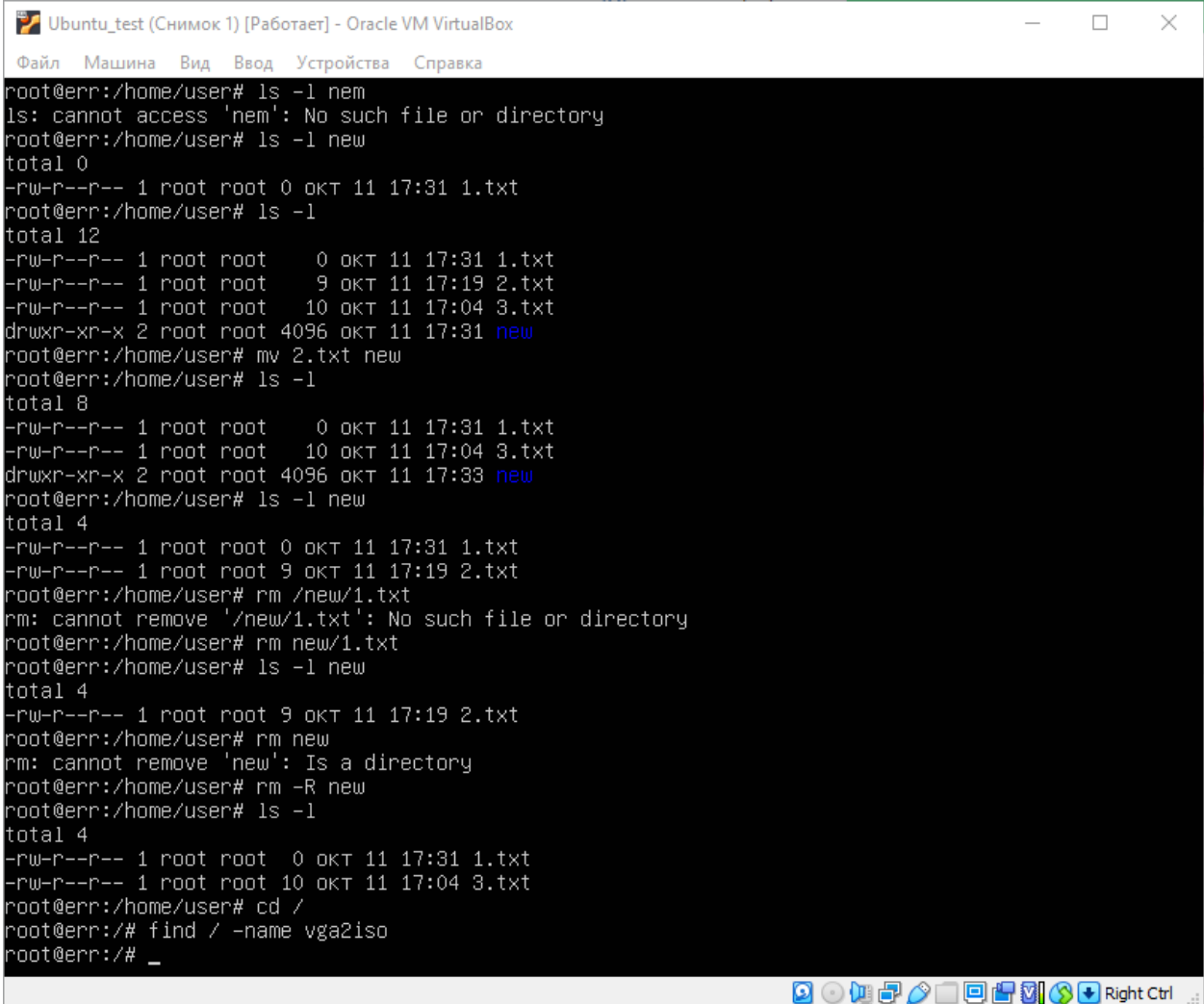
По заданию нужно удалить файл 1.txt из директории new, а затем удалить директорию new. Используем для этого команду rm:



```
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:27 new
root@err:/home/user# cp 1.txt new
root@err:/home/user# ls -l new
ls: cannot access 'new': No such file or directory
root@err:/home/user# ls -l new
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:31 new
root@err:/home/user# mv 2.txt new
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:33 new
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm /new/1.txt
rm: cannot remove '/new/1.txt': No such file or directory
root@err:/home/user# rm new/1.txt
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm new
rm: cannot remove 'new': Is a directory
root@err:/home/user# rm -R new
root@err:/home/user# ls -l
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/home/user#
```

Рисунок 17 – Удаление файла и директории

Последним заданием лабораторной работы является поиск файла vga2iso с использованием команды find. Осуществим эту операцию:

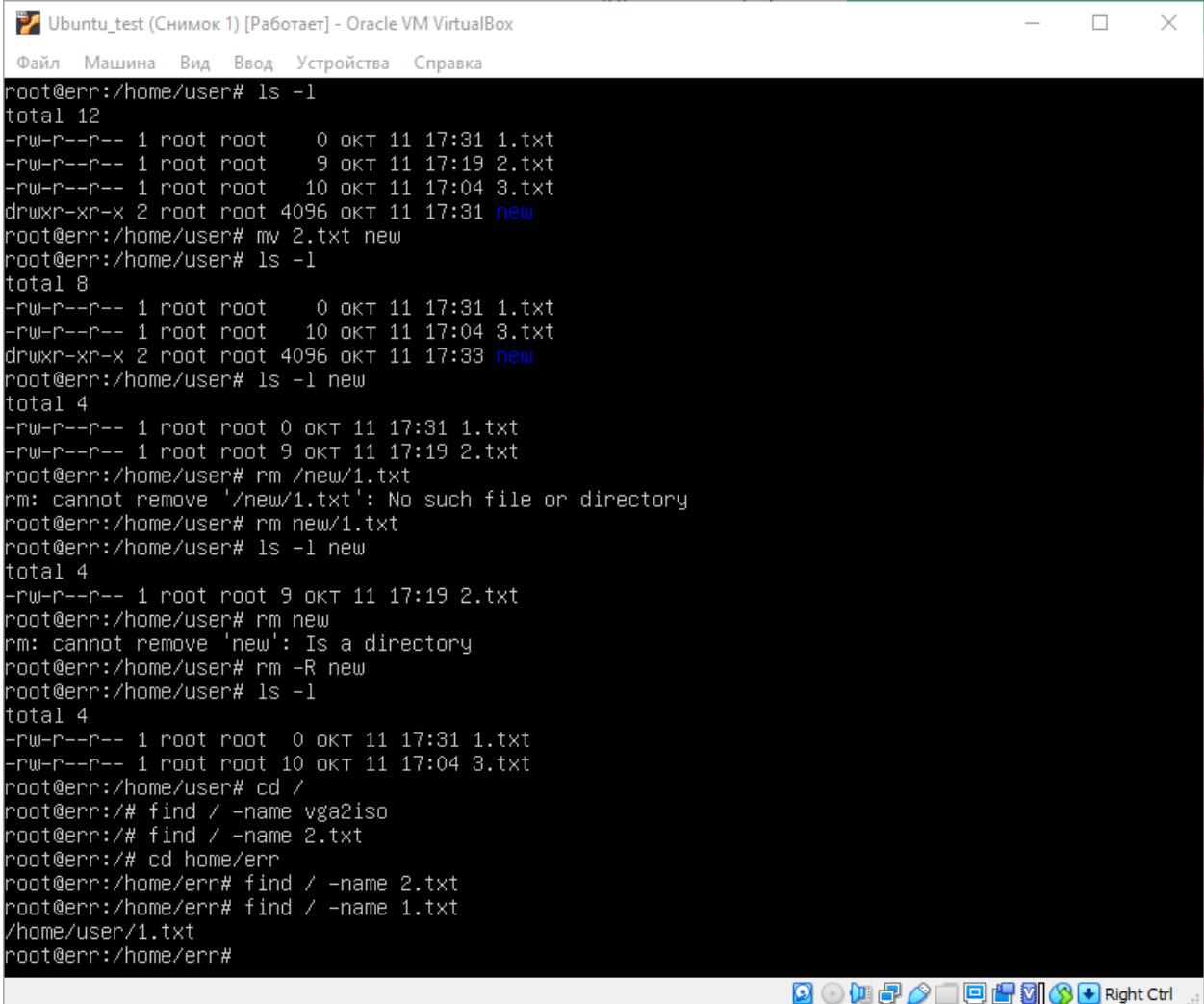


```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@err:/home/user# ls -l nem
ls: cannot access 'nem': No such file or directory
root@err:/home/user# ls -l new
total 0
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:31 new
root@err:/home/user# mv 2.txt new
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:33 new
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm /new/1.txt
rm: cannot remove '/new/1.txt': No such file or directory
root@err:/home/user# rm new/1.txt
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm new
rm: cannot remove 'new': Is a directory
root@err:/home/user# rm -R new
root@err:/home/user# ls -l
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/home/user# cd /
root@err:/# find / -name vga2iso
root@err:/# _
```

Рисунок 18 – Нахождение файла vga2iso

Так как работа производится в более новой версии Ubuntu Server файла vga2iso не существует. Поэтому приведём пример работы программы поиска

другого файла, а именно 1.txt.



```
Ubuntu_test (Снимок 1) [Работает] - Oracle VM VirtualBox
Файл  Машина  Вид  Ввод  Устройства  Справка
root@err:/home/user# ls -l
total 12
-rw-r--r-- 1 root root  0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root  9 окт 11 17:19 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:31 new
root@err:/home/user# mv 2.txt new
root@err:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root  0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 11 17:33 new
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm /new/1.txt
rm: cannot remove '/new/1.txt': No such file or directory
root@err:/home/user# rm new/1.txt
root@err:/home/user# ls -l new
total 4
-rw-r--r-- 1 root root 9 окт 11 17:19 2.txt
root@err:/home/user# rm new
rm: cannot remove 'new': Is a directory
root@err:/home/user# rm -R new
root@err:/home/user# ls -l
total 4
-rw-r--r-- 1 root root  0 окт 11 17:31 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 10 окт 11 17:04 3.txt
root@err:/home/user# cd /
root@err:/# find / -name vga2iso
root@err:/# find / -name 2.txt
root@err:/# cd home/err
root@err:/home/err# find / -name 2.txt
root@err:/home/err# find / -name 1.txt
/home/user/1.txt
root@err:/home/err#
```

Рисунок 19 – Нахождение файла 1.txt

Вывод

В процессе выполнения лабораторной работы была изучена файловая система ОС Linux и основные операции, а именно: просмотр директории, создание нового пользователя, различные операции с файлами (создание, перемещение, копирование, удаление, изменение прав доступа на файл), создание директории, поиск файла и изменение прав доступа на файл. Также изучены особенности установки виртуальной машины с последующим запуском в ней дистрибутива Linux Ubuntu Server.

Контрольные вопросы

1. Что такое файловая система?

Файловая система – это структура, с помощью которой ядро операционной системы предоставляет пользователям (и процессам) ресурсы долговременной памяти системы, т. е. памяти на долговременных носителях информации - жестких дисках, магнитных лентах, CD-ROM и т. п. С точки зрения пользователя, файловая система — это логическая структура каталогов и файлов.

2. Права доступа к файлам. Назначение прав доступа.

Права доступа и информация о типе файла в UNIX-системах хранятся в индексных дескрипторах в отдельной структуре, состоящей из двух байтов. Четыре бита из этих 16-ти отведены для кодированной записи о типе файла. И, наконец, оставшиеся 9 бит определяют права доступа к файлу. Право на чтение (r) файла означает, что пользователь может просматривать содержимое файла. Но вы не сможете сохранить изменения в файле, если не имеете права на запись (w) в этот файл. Право на выполнение (x) означает, что вы можете попытаться запустить его на выполнение как исполняемую программу.

3. Жёсткая 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. «Настоящего» имени у файла нет, точнее, все такие имена будут настоящими. Удаление файла по любому из его имён 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.

4. Команда поиска в Linux. Основные сведения.

Команда `find` может искать файлы по имени, размеру, дате создания или модификации и некоторым другим критериям. Общий синтаксис команды `find` имеет следующий вид: `find [список_каталогов] критерий_поиска`

Параметр "список_каталогов" определяет, где искать нужный файл. Проще всего задать в качестве начального каталога поиска корневой каталог /, однако, в таком случае поиск может затянуться очень надолго, так как будет просматриваться вся структура каталогов, включая смонтированные файловые системы.

5. Перечислите основные команды работы с каталогами.

- 1) Просмотр каталога (list): `ls -ключи путь/имя_файла`;
- 2) Узнать текущий каталог: `pwd`;
- 3) Сменить текущий каталог: `cd имя_каталога`;
- 4) Создание нового каталога: `mkdir путь/имя_каталога`;
- 5) Удаление пустого каталога: `rmdir путь/имя_каталога`