

Липецкий государственный технический университет

Факультет автоматизации и информатики

Кафедра автоматизированных систем управления

Лабораторная работа № 2

по OS Linux

Работа с файловой системой ОС Linux

Студент

Комаричев А. В.

Группа АИ-19

Руководитель

Кургасов В. В.

Липецк 2021г.

Оглавление

Ход выполнения работы	3
1. Запустить виртуальную машину с Linux Ubuntu.	4
2. Загрузиться пользователем root	4
3. Ознакомиться со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте. Изучить стандарт Filesystem Hierarchy Standard.	5
4. Перечень каталогов с указанием их назначения (таблица 1).	5
5. Просмотреть содержимое каталога файлов физических устройств. В отчете привести перечень файлов физических устройств на рабочем месте с указанием назначения файлов.	7
6. Перейти в директорию пользователя root. Просмотреть содержимое каталога. Просмотреть содержимое файла vmlinuz. Просмотреть и пояснить права доступа к файлу vmlinuz.	9
7. Создать нового пользователя user.	10
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.	10
9. Перейти в директории пользователя root. В отчете описать результат .	11
10. Изменить права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user.	11
11. Создать жесткую и символическую ссылки на файл 2.txt. Просмотреть результаты.	11
12. Создать каталог new в каталоге пользователя user.	11
13. Скопировать файл 1.txt в каталог new.	12
14. Переместить файл 2.txt в каталог new	12
15. Изменить владельца файла 3.txt и каталога new	12
16. Удалить файл 1.txt в каталоге new.	12
17. Удалить каталог new	13
18. Найти, используя команду find, файл vga2iso.	13
Контрольные вопросы	14

Цель работы

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

Ход выполнения работы

1. Запустить виртуальную машину с Linux Ubuntu.

```
Ubuntu 20.04.3 LTS alexserver tty1
alexserver login: alex
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 disabled due to load higher than 1.0

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

Last login: Thu Oct 14 07:07:23 UTC 2021 on tty1
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".
See "man sudo_root" for details.

alex@alexserver:~$
```

Рисунок 1 – Запущенная машина

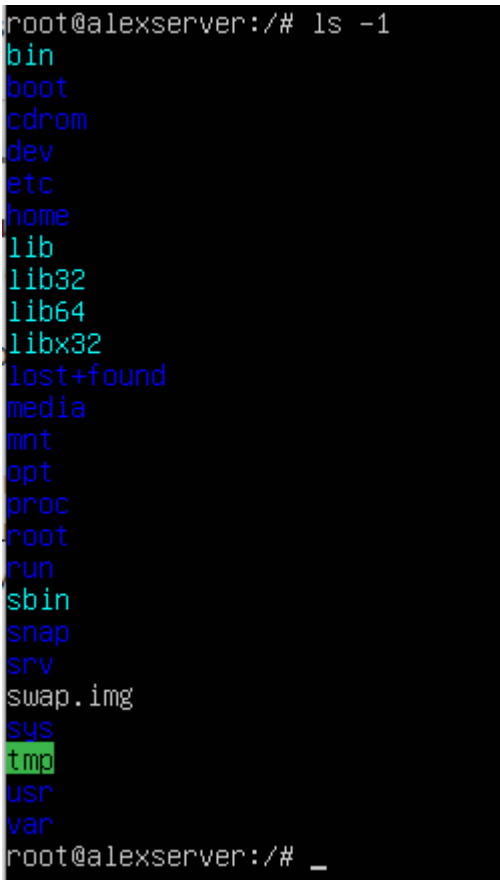
2. Загрузиться пользователем root

Команда `sudo su` затем пароль

```
root@alexserver:/# _
```

Рисунок 2 – Пользователь root

3. Ознакомиться со структурой системных каталогов ОС Linux на рабочем месте. Изучить стандарт Filesystem Hierarchy Standard.



a

Directory
bin
boot
dev
etc
lib
media
mnt
opt
run
sbin
srv
tmp
usr
var

b

Рисунок 3 – Список каталогов а) в установленной мной ОС
b) обязательные в Filesystem Hierarchy Standard

4. Перечень каталогов с указанием их назначения (таблица 1).

Таблица 1.

Каталог	Описание
/	Корень. Главный каталог в системе
/bin (binaries)	Этот каталог содержит исполняемые файлы. Здесь расположены программы, которые можно использовать в однопользовательском режиме или режиме восстановления (cat, ls, ...).

/boot	Файлы загрузчика.
/dev (devices)	Файлы устройств. Флешки, клавиатуры, микрофоны, камеры – все это файлы.
/etc (etcetera)	Конфигурационные файлы. Предназначение файлов настройка и конфигурация всех программ, установленных в системе
/lib (library)	Системные библиотеки.
/media	Съемные носители.
/mnt (mount)	Монтирование. В этот каталог системные администраторы могут монтировать внешние или дополнительные файловые системы.
/opt (optional applications)	Дополнительные программы. Это программы созданные в виде отдельных исполняемых файлов.
/run	Процессы. Их данные.
/sbin (system binaries)	Системные исполняемые файлы. Также как и bin содержит двоичные исполняемые файлы, но здесь программы, которые можно выполнять только с правами суперпользователя (reboot, ifconfig, ...).
/srv (server)	В этом каталоге содержатся файлы серверов и сервисов. Например, могут содержаться файлы веб-сервера apache.

/tmp (temp)	Временные файлы. В этом каталоге содержатся временные файлы, созданные системой, любыми программами или пользователями. Все пользователи имеют право записи в эту директорию. Файлы удаляются при каждой перезагрузке.
/usr (user applications)	Программы пользователя. Здесь находятся исполняемые файлы, исходники программ, различные ресурсы приложений, картинки, музыку и документацию.
/var (variable)	Переменные файлы. Он должен содержать файлы, которые часто изменяются. Размер этих файлов постоянно увеличивается. Здесь содержатся файлы системных журналов, различные кешы, базы данных и так далее.

5. Просмотреть содержимое каталога файлов физических устройств. В отчете привести перечень файлов физических устройств на рабочем месте с указанием назначения файлов.

Перейдем в каталог /dev. Файлы синего цвета – это каталоги, зеленого – исполняемый файл или распознанный файл данных, голубые – символические ссылки. Файлы желтого цвета – это устройства.

```

root@alexserver:/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            lightnvm       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
root@alexserver:/dev# _

```

Рисунок 4 – Содержимое каталога файлов физических устройств.

Autofs - пакет, позволяющий автоматически подключать различные ресурсы (переносные устройства, жесткие диски, сетевые устройства, RAM-диск) при их использовании, и автоматически их отключать при прекращении использования. btrfs-control – B-Tree Filesystem.

console. Системная консоль, т. е. монитор и клавиатура, физически подключенные к компьютеру.

loop - устройства. В Linux работа с образами дисков осуществляется через так называемые петлевые (loop) устройства. Образ привязывается к loop-устройству, после этого система может работать с этим устройством, как с обычным блочным.

sda. Диски и дисковые разделы.

tty. Данная система предназначена для использования одного терминала несколькими процессами, некоторых возможностей ввода (например, отправка сигналов специальными клавишами, удаление введенных символов).

vcs. Version control System. Это место хранения кода.

6. Перейти в директорию пользователя root. Просмотреть содержимое каталога. Просмотреть содержимое файла `vmlinux`. Просмотреть и пояснить права доступа к файлу `vmlinux`.

```
root@alexserver:/boot# ls -la
total 98816
drwxr-xr-x  4 root root    4096 okt 11 08:12 .
drwxr-xr-x 20 root root    4096 okt 11 08:01 ..
-rw-r--r--  1 root root 2378883 ceh 23 16:40 config-5.4.0-88-generic
drwxr-xr-x  4 root root    4096 okt 11 08:02 grub
lrwxrwxrwx  1 root root      27 okt 11 08:01 initrd.img -> initrd.img-5.4.0-88-generic
-rw-r--r--  1 root root 84381069 okt 11 08:12 initrd.img-5.4.0-88-generic
lrwxrwxrwx  1 root root      27 okt 11 08:01 initrd.img.old -> initrd.img-5.4.0-88-generic
drwx----- 2 root root    16384 okt 11 07:59 lost+found
-rw-----  1 root root 4753783 ceh 23 16:40 System.map-5.4.0-88-generic
lrwxrwxrwx  1 root root      24 okt 11 08:01 vmlinuz -> vmlinuz-5.4.0-88-generic
-rw-----  1 root root 11776256 ceh 23 16:41 vmlinuz-5.4.0-88-generic
lrwxrwxrwx  1 root root      24 okt 11 08:01 vmlinuz.old -> vmlinuz-5.4.0-88-generic
root@alexserver:/boot#
```

Рисунок 5 – Директорий

[illegible]

Рисунок 6 – Содержимое файла `vmlinuz` (сжатый исполняемый файл ядра)

```
-rw----- 1 root root 11776256 ceH 23 16:41 vmlinuz-5.4.0-88-generic
```

- обычный файл;

Владелец может: r читать файл; w производить запись в этот файл, но не может запускать на выполнение. Остальные не имеют никаких прав.

7. Создать нового пользователя user.


```
root@alexserver:/boot# 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 []:
    Room Number []:
    Work Phone []:
    Home Phone []:
    Other []:
Is the information correct? [Y/n] y
root@alexserver:/boot# _
```

Рисунок 7 – Создание 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.

```
root@alexserver:/home/user# touch 1.txt
root@alexserver:/home/user# cat>2.txt
second file^C
root@alexserver:/home/user#
```



```
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 8
-rw-r--r-- 1 root root  0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:54 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:56 3.txt
```

Рисунок 8 – Создание файлов

Для всех файлов: обычный файл, пользователь root может читать и записывать, группа root может читать, остальные могут читать.

9. Перейти в директории пользователя root. В отчете описать результат

```
root@alexserver:~# ls -la
.  ..  .bash_history  .bashrc  .local  .profile  snap  .ssh
```

Рисунок 9 – Директорий пользователя root

Директорий находится в /root, а не в /home/root для большей надежности системы.

10. Изменить права доступа на файл 1.txt в директории пользователя user. Дадим доступ на чтение и запись всем пользователям.

```
root@alexserver:/home/user# chmod ugo+rw 1.txt
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 8
-rw-rw-rw- 1 root root  0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:54 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:56 3.txt
root@alexserver:/home/user# _
```

Рисунок 10 – Права доступа 1.txt

11. Создать жесткую и символическую ссылки на файл 2.txt. Просмотреть результаты.

```
root@alexserver:/home/user# ln ./2.txt second_file_link
root@alexserver:/home/user# ln -s ./2.txt second_file_symb_link
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 12
-rw-rw-rw- 1 root root  0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:56 3.txt
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 second_file_link
lrwxrwxrwx 1 root root  7 окт 14 17:15 second_file_symb_link -> ./2.txt
root@alexserver:/home/user# _
```

Рисунок 11 – Жесткая и символическая ссылки

12. Создать каталог new в каталоге пользователя user.

```
root@alexserver:/home/user# mkdir new
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 16
-rw-rw-rw- 1 root root  0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 2.txt
-rw-r--r-- 1 root root 11 окт 14 16:56 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 14 17:18 new
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 second_file_link
lrwxrwxrwx 1 root root  7 окт 14 17:15 second_file_symb_link -> ./2.txt
root@alexserver:/home/user# _
```

Рисунок 12 – Каталог new у пользователя user

13. Скопировать файл 1.txt в каталог new.

```
root@alexserver:/home/user# cp ./1.txt ./new/
root@alexserver:/home/user# ls
1.txt 2.txt 3.txt new second_file_link second_file_symb_link
root@alexserver:/home/user# cd ./new
root@alexserver:/home/user/new# /ls
bash: /ls: No such file or directory
root@alexserver:/home/user/new# ls
1.txt
root@alexserver:/home/user/new# _
```

Рисунок 13 – Копирование 1.txt

14. Переместить файл 2.txt в каталог new

```
root@alexserver:/home/user/new# cd ../
root@alexserver:/home/user# mv -i ./2.txt ./new/
root@alexserver:/home/user# ls
1.txt 3.txt new second_file_link second_file_symb_link
root@alexserver:/home/user# cd ./new/
root@alexserver:/home/user/new# ls
1.txt 2.txt
root@alexserver:/home/user/new# _
```

Рисунок 14 – Перемещение 2.txt

15. Изменить владельца файла 3.txt и каталога new

```
root@alexserver:/home/user# chown alex 3.txt
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 12
-rw-rw-rw- 1 root root 0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 1 alex root 11 окт 14 16:56 3.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 окт 14 17:25 new
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 second_file_link
lrwxrwxrwx 1 root root 7 окт 14 17:15 second_file_symb_link -> ./2.txt
root@alexserver:/home/user# chown alex ./new/
root@alexserver:/home/user# ls -l
total 12
-rw-rw-rw- 1 root root 0 окт 14 16:54 1.txt
-rw-r--r-- 1 alex root 11 окт 14 16:56 3.txt
drwxr-xr-x 2 alex root 4096 окт 14 17:25 new
-rw-r--r-- 2 root root 11 окт 14 16:54 second_file_link
lrwxrwxrwx 1 root root 7 окт 14 17:15 second_file_symb_link -> ./2.txt
root@alexserver:/home/user# _
```

Рисунок 15 – Изменение владельца

16. Удалить файл 1.txt в каталоге new.

```
root@alexserver:/home/user/new# rm 1.txt
root@alexserver:/home/user/new# ls
2.txt
root@alexserver:/home/user/new#
```

Рисунок 16 – Удаление файла

17. Удалить каталог new

```
root@alexserver:/home/user# ls
1.txt 3.txt new second_file_link second_file_symb_link
root@alexserver:/home/user# rm -R new/
root@alexserver:/home/user# ls
1.txt 3.txt second_file_link second_file_symb_link
root@alexserver:/home/user# _
```

Рисунок 17 – Удаление каталога

18. Найти, используя команду find, файл vga2iso.

В системе нет файла vga2iso.

```
root@alexserver:/home/user# find / -name "vga*" -name "*iso" -print
root@alexserver:/home/user# find / -name "*iso" -print
root@alexserver:/home/user# find / -name "vga2iso" -print
root@alexserver:/home/user#
```

Рисунок 18 – Поиск файла vga2iso

```
root@alexserver:/home/user# find / -name "1.txt" -print
/home/user/1.txt
```

Рисунок 19 – Поиск файла 1.txt

Контрольные вопросы

1. Что такое файловая система?

Файловая система — порядок, определяющий способ организации, хранения и именования данных на носителях информации в компьютерах, а также в другом электронном оборудовании. Файловая система определяет формат содержимого и способ физического хранения информации, которую принято группировать в виде файлов.

2. Права доступа к файлам. Назначение прав доступа.

Параметры 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.

Категории пользователей:

- **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.

Условные значения флагов прав:

- --- - нет прав;

- **--x** - разрешено только выполнение файла, как программы но не изменение и не чтение;
- **-w-** - разрешена только запись и изменение файла;
- **-wx** - разрешено изменение и выполнение, но в случае с каталогом, вы не можете посмотреть его содержимое;
- **r--** - права только на чтение;
- **r-x** - только чтение и выполнение, без права на запись;
- **rw-** - права на чтение и запись, но без выполнения;
- **rwX** - все права;

3. Жесткая ссылка в Linux. Основные сведения.

Файл размещен только в определенном месте жесткого диска. Но на это место могут ссылаться несколько ссылок из файловой системы. Каждая из ссылок - это отдельный файл, но ведут они к одному участку жесткого диска. Файл можно перемещать между каталогами, и все ссылки останутся рабочими, поскольку для них неважно имя.

Особенности:

- Работают только в пределах одной файловой системы;
- Нельзя ссылаться на каталоги;
- Имеют ту же информацию inode и набор разрешений что и у исходного файла;
- Разрешения на ссылку изменяться при изменении разрешений файла;
- Можно перемещать и переименовывать и даже удалять файл без вреда ссылке.

4. Команда поиска в Linux. Основные сведения.

Общий синтаксис команды `find` имеет следующий вид:

`find [список_каталогов] критерий_поиска`

Параметр «список каталогов» определяет, в каких каталогах искать нужный файл. Если не указано ни одного каталога, поиск производится только в текущем каталоге и его подкаталогах. Началом «критерия поиска», считается первый аргумент, начинающийся на { "-", " (", ")", " ", " ! " }.

Шаблоны имен файлов:

- "*" - соответствует всем файлам, за исключением скрытых;
- ".*" - соответствует всем скрытым файлам (но также текущему каталогу "." и каталогу уровнем выше "..": не забывайте об этом!);
- ".*.*" - соответствует только тем файлам и каталогам, которые имеют "." в середине имени, или оканчиваются на точку;
- "p*r" - соответствует и "peter" и "piper";
- "*c*" - соответствует и "picked" и "reck".

Значок ? заменяет один произвольный символ, поэтому index?.htm будет соответствовать именам index0.htm, index5.htm и indexa.htm. Кроме "*" и "?" в Linux при задании шаблонов имен можно использовать квадратные скобки [], в которых дается либо список возможных символов, либо интервал, в который должны попадать возможные символы.

Например, [abc]* соответствует всем именам файлов, начинающимся с a, b, c; *[I-N1-3] соответствует файлам, имена которых оканчиваются на I, J, K, L, M, N, 1, 2, 3.

Критерии поиска для команды find.

Таблица 2

Опция	Значение
-name шаблон	Ищет файлы, имена которых соответствуют шаблону
-group имя	Ищет файлы, принадлежащие указанной группе
-size число[c]	Ищет файлы, размером в число 512-байтных блоков. Если после числа стоит символ c, значит размер указан в байтах (символах)
-mtime число	Ищет файлы, которые в последний раз изменялись указанное число

	дней назад
-newer образец	Ищет файлы, которые изменялись после изменения файла, указанного в образце
-type тип_файла	Ищет файлы указанного типа. Тип задается одним из символов b (блориентированные устройства), c (байт-ориентированные устройства), d (файл каталога), f (обычный файл), p (именованный канал) либо l (символическая ссылка)

Сложные критерии. Из простых критериев можно строить более сложные с помощью логических операций and, or или операции отрицания (знак !).

5. Перечислите основные команды работы с каталогами.

Команда	Краткое описание
chown и chgrp	Смена владельца и группы файла (или каталога)
mkdir	Позволяет создать каталог
cp	Копирует файл (или каталог)
mv	Перемещает файл (или каталог)
rmdir	Удаляет пустой каталог. Чтобы удалить не пустой каталог, можно воспользоваться rm(удаление файла) с опцией -r
find	Поиск нужного файла (или каталога)