

Лабораторная работа № 7. Анализ файловой системы Linux. Команды для работы с файлами и каталогами

Отчёт

Сергеев Д. О.

29 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Сергеев Даниил Олегович
- Студент
- Направление: Прикладная информатика
- Российский университет дружбы народов
- 1132246837@pfur.ru

Цель работы

Ознакомление с файловой системой Linux, её структурой, именами и содержанием каталогов. Приобретение практических навыков по применению команд для работы с файлами и каталогами, по управлению процессами (и работами), по проверке использования диска и обслуживанию файловой системы.

Задание

1. Выполнить все примеры, приведённые в первой части описания лабораторной работы.
2. Выполнить задания по перемещению и переименовыванию файлов и каталогов.
3. Выполнить задания по изменению прав доступа.
4. Прodelать упражнения с описанием выполняемых команд.
5. Узнать про команды для анализа файловых систем.

Ход выполнения лабораторной работы

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

Согласно первому заданию лабораторной работы полседовательно выполним команды из примеров описания. Приступим с примера по перемещению, копированию и переименовыванию файлов.

```
foot
[dosergeev@vbox ~]$ touch abc1 | echo "1234" > abc1
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  Downloads  package.json  work  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
bin   LICENSE    text.txt      Видео  Загрузки   Музыка       'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ cat abc1
1234
[dosergeev@vbox ~]$ touch april may
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  bin   LICENSE  package.json  work  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
april Downloads may      text.txt      Видео  Загрузки   Музыка       'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ cat april
1234
[dosergeev@vbox ~]$ cp abc1 april
[dosergeev@vbox ~]$ cp abc1 may
[dosergeev@vbox ~]$ cat april may
1234
1234
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 1: Пример по работе с файлами. №1

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

```
foot
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir monthly
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  bin      LICENSE  monthly  text.txt  Видео    Загрузки  Музыка    'Рабочий стол'
april Downloads may      package.json work      Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$ cp april may monthly
[dosergeev@vbox ~]$ ls monthly/
april may
[dosergeev@vbox ~]$ cp monthly/may monthly/june
[dosergeev@vbox ~]$ ls monthly/
april june may
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 2: Пример по работе с файлами. №2

```
foot
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir monthly.00
[dosergeev@vbox ~]$ cp -r monthly monthly..00
[dosergeev@vbox ~]$ cp -r monthly monthly.00
```

Рис. 3: Пример по работе с файлами. №3

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

```
[dosergeev@vbox ~]$ cp -r monthly.00 /tmp
[dosergeev@vbox ~]$ ls /tmp
monthly.00
sddm--AtMPVY
sddm-auth-5d4cfa92-7123-4004-b88e-c06f2fe30789
systemd-private-d52eb967b23a419096f27d7a6c27a60e-abrtd.service-Ice-MiPDS8
systemd-private-d52eb967b23a419096f27d7a6c27a60e-chronyd.service-BogeoR
systemd-private-d52eb967b23a419096f27d7a6c27a60e-dbus-broker.service-TyiudC
systemd-private-d52eb967b23a419096f27d7a6c27a60e-irqbalance.service-a07zbM
```

Рис. 4: Пример по работе с файлами. №4

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

```
[dosergeev@vbox ~]$ mv april july
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  Downloads  LICENSE  monthly  package.json  work  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
bin   july       may     monthly.00  text.txt      Видео  Загрузки   Музыка       'Рабочий стол'
```

Рис. 5: Пример по работе с файлами. №5

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

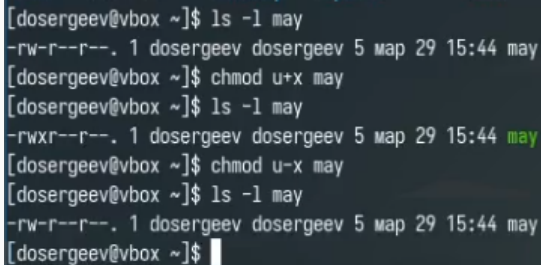
```
[dosergeev@vbox ~]$ mv july monthly.00
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads may monthly.00 text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
bin LICENSE monthly package.json work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$ ls monthly.00
april july june may
[dosergeev@vbox ~]$ mv monthly.00 monthly.01
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads may monthly.01 text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
bin LICENSE monthly package.json work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 6: Пример по работе с файлами. №6

```
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir reports
[dosergeev@vbox ~]$ mv monthly.01 reports
[dosergeev@vbox ~]$ ls reports/
monthly.01
[dosergeev@vbox ~]$ mv reports/monthly.01 reports/monthly
[dosergeev@vbox ~]$ ls reports/
monthly
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 7: Пример по работе с файлами. №7

Теперь поработаем с изменением прав доступа к файлам.

A terminal window with a dark background and light-colored text. The user 'dosergeev' is in a shell on a machine named 'vbox'. They execute a series of commands to change permissions on a file named 'may'. The output shows the file's permissions changing from '-rw-r--r--' to '-rwxr--r--' and back to '-rw-r--r--'.

```
[dosergeev@vbox ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 dosergeev dosergeev 5 map 29 15:44 may
[dosergeev@vbox ~]$ chmod u+x may
[dosergeev@vbox ~]$ ls -l may
-rwxr--r--. 1 dosergeev dosergeev 5 map 29 15:44 may
[dosergeev@vbox ~]$ chmod u-x may
[dosergeev@vbox ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 dosergeev dosergeev 5 map 29 15:44 may
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 8: Пример по изменению доступа. №1


```
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir monthly/  
[dosergeev@vbox ~]$ chmod g-r, o-r monthly/  
chmod: неверный режим: «g-r,»  
По команде «chmod --help» можно получить дополнительную информацию.  
[dosergeev@vbox ~]$ chmod g-r monthly/  
[dosergeev@vbox ~]$ chmod o-r monthly/
```

Рис. 9: Пример по изменению доступа. №2

```
[dosergeev@vbox ~]$ ls -l
итого 96
-rw-r--r--. 1 dosergeev dosergeev    5 мар 29 15:43 abc1
drwxr-xr-x. 1 dosergeev dosergeev   14 мар 15 16:31 bin
drwxr-xr-x. 1 dosergeev dosergeev    0 мар 15 16:44 Downloads
-rw-r--r--. 1 dosergeev dosergeev 18657 мар 15 16:33 LICENSE
-rw-r--r--. 1 dosergeev dosergeev    5 мар 29 15:44 may
drwx--x--x. 1 dosergeev dosergeev    0 мар 29 15:51 monthly
```

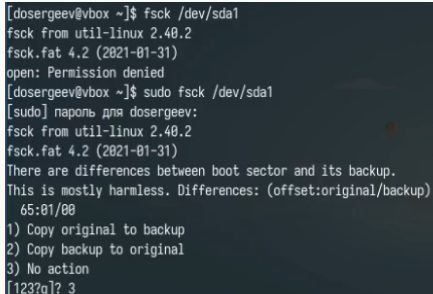
Рис. 10: Пример по изменению доступа. №3

Выполнение примеров из описания лабораторной работы

```
[dosergeev@vbox ~]$ touch abc1
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  Downloads  may      package.json  text.txt  Видео  Загрузки  Музыка  'Рабочий стол'
bin   LICENSE    monthly  reports       work      Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$ chmod g+w abc1
[dosergeev@vbox ~]$ ls -l abc1
-rw-rw-r--. 1 dosergeev dosergeev 5 map 29 15:52 abc1
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 11: Пример по изменению доступа. №4

Из блока про анализ файловых систем введем команду `fsck` для проверки и исправления.



```
[dosergeev@vbox ~]$ fsck /dev/sda1
fsck from util-linux 2.40.2
fsck.fat 4.2 (2021-01-31)
open: Permission denied
[dosergeev@vbox ~]$ sudo fsck /dev/sda1
[sudo] пароль для dosergeev:
fsck from util-linux 2.40.2
fsck.fat 4.2 (2021-01-31)
There are differences between boot sector and its backup.
This is mostly harmless. Differences: (offset:original/backup)
 65:01/00
1) Copy original to backup
2) Copy backup to original
3) No action
[123?q]? 3
```

Рис. 12: Использование команды `fsck`.

Выполнение заданных команд

Скопируем файл `/usr/include/sys/io.h` в домашний каталог и назовем его `equipment`.
Создадим директорию `ski.places` и переместим туда `equipment` с именем `equiplist`.

```
[dosergeev@vbox ~]$ cp /usr/include/sys/io.h ~/
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  Downloads  LICENSE  monthly  reports  work  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
bin   io.h       may      package.json  text.txt  Видео  Загрузки  Музыка  'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ mv io.h equipment
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1  Downloads  LICENSE  monthly  reports  work  Документы  Изображения  Общедоступные  Шаблоны
bin   equipment  may      package.json  text.txt  Видео  Загрузки  Музыка  'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir ski.places
[dosergeev@vbox ~]$ mv equipment ski.places/
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.places/
equipment
[dosergeev@vbox ~]$ mv ski.places/equipment ski.places/equiplist
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.places/
equiplist
```

Рис. 13: Работа с `io.h`.

Выполнение заданных команд

Создадим в домашнем каталоге файл abc1 и скопируем его в ski.plases с именем equiplist2. Создадим каталог equipment и закинем в него ранее созданные файлы. Создадим и переместим каталог newdir в ski.plases и назовем его plans.

```
[dosergeev@vbox ~]$ rm abc1
[dosergeev@vbox ~]$ touch abc1
[dosergeev@vbox ~]$ cp abc1 ski.plases/equiplist2
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.plases/
equiplist  equiplist2
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir ski.plases/equipment
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.plases/
equiplist  equiplist2  equipment
[dosergeev@vbox ~]$ mv ski.plases/equiplist ski.plases/equiplist2 ski.plases/equipment/
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.plases/
equipment
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.plases/equipment/
equiplist  equiplist2
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir newdir
[dosergeev@vbox ~]$ mv newdir/ ski.plases/plans
[dosergeev@vbox ~]$ ls ski.plases/
equipment  plans
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 14: Операции с ski.plases.

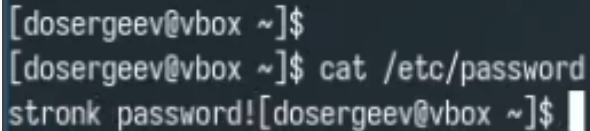
Создадим каталог lab07 и в нем создадим подкаталоги play и australia, файлы feathers и my_os. Определим опции команды chmod, необходимые для выделения указанных прав доступа: 1. `chmod u=rwx,g=r,o=r australia` 2. `chmod u=rwx,g=x,o=x play` 3. `chmod a+r,u+x my_os` 4. `chmod a+r,ug+w feathers`

Выполнение заданных команд

```
[dosergeev@vbox lab07]$ ls
australia feathers my_os play
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod a-- australia feathers my_os play
[dosergeev@vbox lab07]$ ls
australia feathers my_os play
[dosergeev@vbox lab07]$ ls -l
итого 0
d----- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 australia
----- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 feathers
----- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 my_os
d----- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 play
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod u=rwx,g=r,o=r australia
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod u=rwx,g=x,o=x play
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod a+r,u+x my_os
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod a+r,ug+w feathers
[dosergeev@vbox lab07]$ ls -l
итого 0
drwxr--r-- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 australia
-rw-rw-r-- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 feathers
-r-xr--r-- . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 my_os
drwx--x--x . 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 play
[dosergeev@vbox lab07]$
```

Рис. 15: Модификация прав доступа.

Посмотрим содержимое файла /etc/password.



```
[dosergeev@vbox ~]$  
[dosergeev@vbox ~]$ cat /etc/passwd  
stronk password![dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 16: Содержимое /etc/passwd.

Выполнение упражнений

Скопируем файл feathers в ~/file.old. Переместим file.old в каталог play. Скопируем play в fun. Переместим fun в play с именем games.

```
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads LICENSE monthly reports text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
bin lab07 may package.json ski.plases work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$ cp lab07/feathers file.old
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads lab07 may package.json ski.plases work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
bin file.old LICENSE monthly reports text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ mkdir play
[dosergeev@vbox ~]$ mv file.old play/
[dosergeev@vbox ~]$ cp play/ fun
cp: не указан -r; пропускается каталог 'play/'
[dosergeev@vbox ~]$ cp play fun
cp: не указан -r; пропускается каталог 'play'
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads LICENSE monthly play ski.plases work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
bin lab07 may package.json reports text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$ ls play
file.old
[dosergeev@vbox ~]$ cp -r play fun
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads lab07 may package.json reports text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
bin fun LICENSE monthly play ski.plases work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
[dosergeev@vbox ~]$ mv fun play/games
[dosergeev@vbox ~]$ ls
abc1 Downloads LICENSE monthly play ski.plases work Документы Изображения Общедоступные Шаблоны
bin lab07 may package.json reports text.txt Видео Загрузки Музыка 'Рабочий стол'
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 17: Упражнения по работе с файлами.

Выполнение упражнений

Лишим владельца feathers права на чтение. Попытаемся просмотреть и скопировать файл. В результате выходит ошибка: Отказано в доступе. Это происходит так как право на чтение разрешает копирование и открытие (чтение) файлов. Вернем себе право на чтение feathers.

```
[dosergeev@vbox lab07]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 australia
-rw-rw-r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 feathers
-r-xr--r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 my_os
drwx--x--x. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 play
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod u-r feathers
[dosergeev@vbox lab07]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 australia
--w-rw-r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 feathers
-r-xr--r--. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:58 my_os
drwx--x--x. 1 dosergeev dosergeev 0 map 29 15:59 play
[dosergeev@vbox lab07]$ cat feathers
cat: feathers: Отказано в доступе
[dosergeev@vbox lab07]$ cp feathers ~/
cp: невозможно открыть 'feathers' для чтения: Отказано в доступе
[dosergeev@vbox lab07]$ chmod u+r feathers
[dosergeev@vbox lab07]$
```

Рис. 18: Право на чтение feathers.

Сделаем то же самое, но на этот раз с каталогом play. Снимем право на выполнение с владельца. Попробуем перейти в каталог - выходит ошибка доступа. Вернем право на выполнение.

```
[dosergeev@vbox ~]$ chmod u-x play  
[dosergeev@vbox ~]$ cd play/  
bash: cd: play/: Отказано в доступе  
[dosergeev@vbox ~]$ chmod u+x play  
[dosergeev@vbox ~]$
```

Рис. 19: Право на выполнение play.

Прочитаем с помощью `man` про команды `mount`, `fsck`, `mkfs`, `kill`. Кратко охарактеризуем их и приведем примеры.

- `mount`: Монтирует файловую систему в указанную точку монтирования. Например: команда `mount /dev/sr0 /media/vbtools` подключит файловую систему гостевого образа VirtualBox в месте `/media/vbtools`.
- `fsck`: Проверяет и устраняет ошибки в файловой системе. Например: `fsck /dev/sda1` запустит процесс проверки целостности системы `/dev/sda1`.
- `mkfs`: Создает файловые системы указанного типа. Например: `sudo mkfs -t ext4 /dev/sdb1` создаст файловую систему `ext4` по точке монтирования `/dev/sdb1`.
- `kill`: Завершает или устраняет процесс по его номеру. Например: для номера процесса терминала 3304, команда `kill -KILL 3304` устранил терминал и закроет его.

1. Файловые системы на устройстве: ext4, btrfs, vfat.

- ext4: основная файловая система, используемая в ОС с ядром Linux. Её особенностью является журналирование, то есть сохранение списка изменений.
- btrfs: молодая файловая система Linux, основанная на структурах B-деревьев и работающая по принципу copy-on-write.
- fat: классическая и устаревшая архитектура файловой системы компьютера и семейство стандартных файловых систем. Является хорошо подходящим форматом для обмена данными между компьютерами и устройствами почти любого типа.

2. Общая структура: / (корень), /bin (основные бинарные файлы), /etc (конфиги), /home (пользователи), /var (изменяемые данные), /tmp (временные файлы).
3. Чтобы содержимое некоторой файловой системы было доступно операционной системе необходимо выполнить операцию монтирования mount.
4. Основные причины нарушения целостности: ошибки диска, некорректное завершение работы. Исправляется командой fsck.
5. Файловая система создаётся командой mkfs.

6. Команды для просмотра текстовых файлов

- `cat`: вывод всего файла в терминал.
- `less`: просмотр файлов постранично.
- `head [-n]`: вывод первых 10 или `n` строк.
- `tail [-n]`: вывод последних 10 или `n` строк.

7. Копирование файлов, рекурсивное копирование, с сохранением атрибутов или без.

8. Перемещение файлов, переименование, перезапись.

9. Права доступа — это разрешения на чтение, запись и выполнение для владельца, группы и остальных. Изменяются командой `chmod`.

Вывод

В результате выполнения лабораторной работы я ознакомился с файловой системой Linux, приобрел практические навыки по применению команд для работы с файлами и каталогами, по управлению процессами, по проверке использования диска и обслуживанию файловой системы.