

Лабораторная работа №7

Операционные системы

Трусова А. А

28 марта 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Трусова Алина Александровна
- НКАбд-05-24, студ. билет №1132246715
- Российский университет дружбы народов
- 1132246715@pfur.ru
- <https://github.com/alas-aline>

Вводная часть

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.

1. Выполнить примеры из лабораторной работы.
2. Выполнить команды по копированию и перемещению каталогов.
3. Определить необходимые опции для команды `chmod`.
4. Поменять права доступа к файлам и каталогами.
5. Кратко охарактеризовать команды `mount`, `fsck`, `mkfs`, `kill`.

Теоретическое введение

Каждый файл или каталог имеет права доступа. В сведениях о файле или каталоге указываются:

- тип файла (символ (-) обозначает файл, а символ (d) — каталог)
- права для владельца файла (r — разрешено чтение, w — разрешена запись, x — разрешено выполнение, - — право доступа отсутствует)
- права для членов группы (r — разрешено чтение, w — разрешена запись, x — разрешено выполнение, - — право доступа отсутствует)
- права для всех остальных (r — разрешено чтение, w — разрешена запись, x — разрешено выполнение, - — право доступа отсутствует)

Права доступа к файлу или каталогу можно изменить, воспользовавшись командой `chmod`. Сделать это может владелец файла (или каталога) или пользователь с правами администратора.

Файловая система в Linux состоит из фалов и каталогов. Каждому физическому носителю соответствует своя файловая система. Существует несколько типов файловых систем.

Перечислим наиболее часто встречающиеся типы:

- ext2fs (second extended filesystem)
- ext3fs (third extended filesystem)
- ext4 (fourth extended filesystem)
- ReiserFS
- xfs
- fat (file allocation table)
- ntfs (new technology filesystem)

Выполнение лабораторной работы

Копирование файлов и каталогов

Создаю каталог `monthly`, из домашнего каталога копирую туда ранее созданные файлы `april`, `may`. Копирую файл `monthly/may` в файл `monthly/june`. Создаю каталог `monthly.00` и копирую в него каталог `monthly`. Затем копирую каталог `monthly.00` в каталог `/tmp`. Периодически проверяю правильность выполнения (рис. (fig:001?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ mkdir monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp april may monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1  Documents  LICENSE  temporary_files.toml  Документы  Музыка  Шаблоны
april  Downloads  may      work                 Загрузки  Общедоступные
bin    gitflow    monthly  Видео                Изображения  'Рабочий стол'
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp monthly/may monthly/june
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls monthly
april  june  may
[aatrusova@aatrusova ~]$ mkdir monthly.00
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp -r monthly monthly.00
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls monthly.00
monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp -r monthly.00 /tmp
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls /tmp
monthly.00
sddm-auth-7d46d29d-8e31-4a9e-bc2c-b90bf0454850
sddm--wJBcPp
systemd-private-f6ed0f6bc7ec4944b0907dfd7390767d-abrtd.service-V8ZBpH
systemd-private-f6ed0f6bc7ec4944b0907dfd7390767d-chrond.service-8HbRmg
systemd-private-f6ed0f6bc7ec4944b0907dfd7390767d-dbus-broker.service-yw0SnY
systemd-private-f6ed0f6bc7ec4944b0907dfd7390767d-ModemManager.service-AFgKDD
systemd-private-f6ed0f6bc7ec4944b0907dfd7390767d-polkit.service-Nl0R9V
```

Перемещение и переименование файлов и каталогов

Переименую файл april в july. Переименую каталог monthly.00 в monthly.01. Создала каталог reports, переместила туда каталог monthly.01. Переименовала monthly.01 в monthly. Попутно проверяла правильность выполнения (рис. (fig:002?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv april july
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1    Downloads  LICENSE  monthly.00  Видео  Изображения  'Рабочий стол'
bin     gitflow    may      temporary_files.toml  Документы  Музыка  Шаблоны
Documents  july      monthly  work      Загрузки  Общедоступные
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv monthly.00 monthly.01
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1    Downloads  LICENSE  monthly.01  Видео  Изображения  'Рабочий стол'
bin     gitflow    may      temporary_files.toml  Документы  Музыка  Шаблоны
Documents  july      monthly  work      Загрузки  Общедоступные
[aatrusova@aatrusova ~]$ mkdir reports
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv monthly.01 reports
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1    Downloads  LICENSE  reports  Видео  Изображения  'Рабочий стол'
bin     gitflow    may      temporary_files.toml  Документы  Музыка  Шаблоны
Documents  july      monthly  work      Загрузки  Общедоступные
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv reports/monthly.01 reports/monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls reports
monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$
```

Рис. 2: mv

Меняю права доступа на ранее созданный файл `may` и проверяю изменения. Меняю права доступа на каталог `monthly` и файл `abc1` (рис. (fig:003?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:19 may
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u+x may
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls -l may
-rwxr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:19 may
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u-x may
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:19 may
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1      Downloads  LICENSE   reports   Видео      Изображения  'Рабочий стол'
bin       gitflow   may       temporary_files.toml  Документы  Музыка       Шаблоны
Documents july      monthly   work      Загрузки   Общедоступные
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod g-r, o-r monthly
chmod: неверный режим: «g-r,»
По команде «chmod --help» можно получить дополнительную информацию.
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod g-r o-r monthly
chmod: невозможно получить доступ к 'o-r': Нет такого файла или каталога
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod g-r monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod o-r monthly
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod g+w abc1
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls -l abc1
-rw-rw-r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:18 abc1
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls -l monthly
итого 0
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:19 april
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:20 june
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 26 23:19 may
[aatrusova@aatrusova ~]$
```

Смотрю используемые в операционной системы файловые системы (рис. (fig:004?)).

```
laatrusova@aatrusova ~]$ mount
/dev/sda3 on / type btrfs (rw,relatime,seclabel,compress=zstd:1,space_cache=v2,subvol=257,subvol=/root)
devtmpfs on /dev type devtmpfs (rw,nosuid,seclabel,size=4096k,nr_inodes=1122111,mode=755,inode64)
tmpfs on /dev/shm type tmpfs (rw,nosuid,nodev,seclabel,inode64)
devpts on /dev/pts type devpts (rw,nosuid,noexec,relatime,seclabel,gid=5,mode=620,ptmxmode=000)
sysfs on /sys type sysfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
securityfs on /sys/kernel/security type securityfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
cgroup2 on /sys/fs/cgroup type cgroup2 (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel,nsdelegate,memory_recursiveprot)
pstore on /sys/fs/pstore type pstore (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,seclabel)
bpf on /sys/fs/bpf type bpf (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime,mode=700)
configfs on /sys/kernel/config type configfs (rw,nosuid,nodev,noexec,relatime)
```

Рис. 4: mount

Смотрю смонтированные в операционной системе файловые системы с помощью cat (рис. (fig:005?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ cat /etc/fstab
#
# /etc/fstab
# Created by anaconda on Thu Mar  6 04:06:18 2025
#
# Accessible filesystems, by reference, are maintained under '/dev/disk/'.
# See man pages fstab(5), findfs(8), mount(8) and/or blkid(8) for more info.
#
# After editing this file, run 'systemctl daemon-reload' to update systemd
# units generated from this file.
#
UUID=be452581-35e8-4e6d-876b-37ee071b0808 /          btrfs  subvol=root,compress=zstd:1 0 0
UUID=5f477737-bfcc-4730-850f-b6b735eda44c /boot    ext4   defaults                    1 2
UUID=be452581-35e8-4e6d-876b-37ee071b0808 /home    btrfs  subvol=home,compress=zstd:1 0 0
[aatrusova@aatrusova ~]$
```

Рис. 5: cat

Проверяю объём свободного пространства файловых систем с помощью df (рис. (fig:006?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ df
Файловая система 1K-блоков  Использовано  Доступно  Использовано%  Смонтировано в
/dev/sda3          82834432    12819484  69729148      15% /
devtmpfs           4096         0         4096         0% /dev
tmpfs              4505896      348      4505548      1% /dev/shm
tmpfs              1802360      1148     1801212      1% /run
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-journald.service
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-network-generator.servic
e
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-udev-load-credentials.se
rvice
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-sysctl.service
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev-early
.service
tmpfs              1024         0        1024         0% /run/credentials/systemd-tmpfiles-setup-dev.servi
ce
tmpfs              4505896      4       4505892      1% /tmp
```

Рис. 6: df

Проверяю целостность файловой системы с помощью fsck (рис. (fig:007?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ sudo fsck /dev/sda1
[sudo] пароль для aatrusova:
fsck from util-linux 2.40.4
e2fsck 1.47.1 (20-May-2024)
ext2fs_open2: Bad magic number in super-block
fsck.ext2: Superblock invalid, trying backup blocks...
fsck.ext2: Bad magic number in super-block while trying to open /dev/sda1

The superblock could not be read or does not describe a valid ext2/ext3/ext4
filesystem. If the device is valid and it really contains an ext2/ext3/ext4
filesystem (and not swap or ufs or something else), then the superblock
is corrupt, and you might try running e2fsck with an alternate superblock:
    e2fsck -b 8193 <device>
or
    e2fsck -b 32768 <device>

[aatrusova@aatrusova ~]$
```

Рис. 7: fsck

Копирую файл `/usr/include/sys/io.h` в домашний каталог с названием `equipment` (рис. (fig:008?)).

```
aatrusova@aatrusova ~]$ sudo cp /usr/include/sys/io.h equipment
aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1      Downloads  july      monthly   work      Загрузки  Общедоступные
bin       equipment  LICENSE   reports    Видео     Изображения 'Рабочий стол'
Documents gitflow    may       temporary_files.toml Документы Музыка      Шаблоны
```

Рис. 8: Копирование и переименование

Копирование и перемещение каталогов

В домашнем каталоге создаю каталог `ski.plases`, перемещаю в него файл `equipment` и переименовываю его в `equiplist`. В тот же каталог копирую файл `abc1` и переименовываю его в `equiplist2`. В каталоге `ski.plases` создаю подкаталог `equipment` и перемещаю туда файлы `equiplist` и `equiplist2`. В домашнем каталоге создаю новый каталог `newdir`, перемещаю его в каталог `ski.plases` и переименовываю в `plans` (рис. (fig:009?)).

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

Создаю тестовый репозиторий, чтобы в нём делать необходимые для задания каталоги (потом всё равно перемещу их в корневой каталог). Создаю каталог `australia` для необходимого вида прав доступа прописываю `chmod` с опциями `u+x`, `g-x`, `o-x` (рис. (fig:010?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ mkdir test
[aatrusova@aatrusova ~]$ cd test
[aatrusova@aatrusova test]$ mkdir australia
[aatrusova@aatrusova test]$ chmod u+x australia
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l australia
итого 0
[aatrusova@aatrusova test]$ ls
australia
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l australia
итого 0
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l
итого 0
drwxr-xr-x. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:05 australia
[aatrusova@aatrusova test]$ chmod g-x australia ; chmod o-x australia
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:05 australia
[aatrusova@aatrusova test]$
```

Создаю каталог play и прописываю chmod с опциями g-r, o-r (рис. (fig:011?)).

```
[aatrusova@aatrusova test]$ mkdir play
[aatrusova@aatrusova test]$ chmod g-r play ; chmod o-r play
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:05 australia
drwx--x--x. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:09 play
```

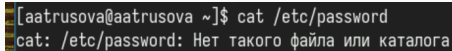
Рис. 11: play

Создаю файлы my_os и feathers, для первого прописываю опции u-w, u+x для второго опцию g+w (рис. (fig:012?)).

```
[aatrusova@aatrusova test]$ touch my_os feathers
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:05 australia
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:12 feathers
-rw-r--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:12 my_os
drwx--x--x. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:09 play
[aatrusova@aatrusova test]$ chmod u-w my_os ; chmod u+x my_os ; chmod g+w feathers
[aatrusova@aatrusova test]$ ls -l
итого 0
drwxr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:05 australia
-rw-rw-r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:12 feathers
-r-xr--r--. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:12 my_os
drwx--x--x. 1 aatrusova aatrusova 0 map 27 00:09 play
[aatrusova@aatrusova test]$
```

Рис. 12: my_os и feathers

Попыталась посмотреть содержимое файла `/etc/password`, но такого файла не оказалось :((рис. (fig:013?)).

A terminal window with a dark background. The prompt is [aatrusova@aatrusova ~]\$. The command entered is cat /etc/password. The output is cat: /etc/password: Нет такого файла или каталога.

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ cat /etc/password
cat: /etc/password: Нет такого файла или каталога
```

Рис. 13: cat

Изменение прав доступа к файлам и каталогам

Скопировала файл ~/feathers в файл ~/file.old, переместила файл ~/file.old в каталог ~/play, скопировала каталог ~/play в каталог ~/fun (рис. (fig:014?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp ~/feathers ~/file.old
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls
abc1      Downloads  july      my_os     temporary_files.toml  Загрузки  'Рабочий стол'
australia feathers  LICENSE   play      work         Изображения  Шаблоны
bin       file.old  may       reports   Видео        Музыка       Общедоступные
Documents gitflow   monthly   ski.places Документы
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv ~/file.old ~/play
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls ~/play
file.old
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp ~/play ~/fun
cp: не указан -r; пропускается каталог '/home/aatrusova/play'
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp -r ~/play ~/fun
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls fun
file.old
```

Рис. 14: cp, mv

Изменение прав доступа к файлам и каталогам

Переместила каталог ~/fun в каталог ~/play с названием games. Лишила владельца файла ~/feathers права на чтение. При попытке прочтения и копирования пишет “отказано в доступе”. Дала владельцу файла ~/feathers право на чтение. Лишила владельца каталога ~/play права на выполнение. При попытке перейти в каталог пишет “отказано в доступе”. Дала владельцу каталога ~/play право на выполнение (рис. (fig:015?)).

```
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv ~/fun ~/play
[aatrusova@aatrusova ~]$ mv ~/play/fun ~/play/games
[aatrusova@aatrusova ~]$ ls play
file.old  games
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u-r feathers
[aatrusova@aatrusova ~]$ cat feathers
cat: feathers: Отказано в доступе
[aatrusova@aatrusova ~]$ cp feathers ~/play
cp: невозможно открыть 'feathers' для чтения: Отказано в доступе
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u+r feathers
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u-x ~/play
[aatrusova@aatrusova ~]$ cd play
bash: cd: play: Отказано в доступе
[aatrusova@aatrusova ~]$ chmod u+x play
[aatrusova@aatrusova ~]$
```

Рис. 15: Права доступа

1. `mount` используется для подключения файловых систем к дереву каталогов в Unix-подобных системах. Она позволяет монтировать устройства, такие как жесткие диски, USB-накопители и сетевые файловые системы.

Пример: `mount /dev/sdb1 /mnt/usb`

В этом примере устройство `/dev/sdb1` монтируется в каталог `/mnt/usb`. После выполнения этой команды содержимое устройства будет доступно в указанном каталоге.

2. fsck (file system check) используется для проверки и исправления ошибок в файловых системах. Она может быть полезна для восстановления файловых систем после сбоев или некорректного отключения.

Пример: `fsck /dev/sda1`

В этом примере команда проверяет файловую систему на устройстве `/dev/sda1` на наличие ошибок и пытается их исправить. Обычно fsck нужно запускать, когда файловая система не смонтирована.

3. `mkfs` (make filesystem) используется для создания файловой системы на устройстве. Это удаляет все данные на устройстве и подготавливает его для использования.

Пример: `mkfs.ext4 /dev/sdb1`

В этом примере создается файловая система типа `ext4` на устройстве `/dev/sdb1`. После выполнения этой команды устройство будет готово к монтированию и использованию.

4. kill используется для отправки сигналов процессам. Наиболее часто используется для завершения процессов. По умолчанию kill отправляет сигнал TERM, который запрашивает процесс о завершении.

Пример: kill 1234

В этом примере процесс с идентификатором (PID) 1234 будет завершен. Если процесс не реагирует на стандартный сигнал, можно использовать более жесткий сигнал, например KILL:
kill -9 1234

Этот сигнал принудительно завершает процесс.

Выводы

Я ознакомилась с файловой системой Linux, её структурой, именами и содержанием каталогов, приобрела практические навыки по применению команд для работы с файлами и каталогами, по управлению процессами (и работами), по проверке использования диска и обслуживанию файловой системы.