

Отчет по лабораторной работе №7

Операционные системы

Кузьмин Егор Витальевич

Содержание

1	Цель работы	5
2	Задание	6
3	Теоретическое введение	7
4	Выполнение лабораторной работы	9
5	Выводы	16
6	Ответы на контрольные вопросы	17

Список иллюстраций

4.1	Работа с файлами и директориями	9
4.2	Работа с директориями	10
4.3	Работа с директориями	10
4.4	Работа с правами доступа	10
4.5	Работа с правами доступа, проверка файловой системы	11
4.6	Копирование файла	11
4.7	Работа с файлами и директориями	12
4.8	Работа с правами доступа	12
4.9	Работа с правами доступа	12
4.10	Работа с файлами и правами доступа, чтение содержимого файла	13
4.11	Копирование файлов и директорий	13
4.12	Работа с правами доступа	14
4.13	Чтение документации	15

Список таблиц

1 Цель работы

Целью данной лабораторной работы является ознакомление с файловой системой Linux, её структурой, именами и содержанием каталогов, а также 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

2 Задание

0. Ознакомиться с необходимыми материалами
1. Выполнить все примеры из лабораторной работы
2. Выполнить команды по копированию, созданию и перемещению файлов и каталогов
3. Определить опции команды `chmod`
4. Изменить права доступа к файлам
5. Прочитать документацию о командах `mount`, `fsck`, `mkfs`, `kill`

3 Теоретическое введение

Для создания текстового файла можно использовать команду `touch`. Для просмотра файлов небольшого размера можно использовать команду `cat`. Для просмотра файлов постранично удобнее использовать команду `less`. Команда `cp` используется для копирования файлов и каталогов. Команды `mv` и `mkdir` предназначены для перемещения и переименования файлов и каталогов. 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 файлов и каталогов. Каждому физическому носителю соответствует своя файловая система. Существует несколько типов файловых систем. Перечислим наиболее часто встречающиеся типы:

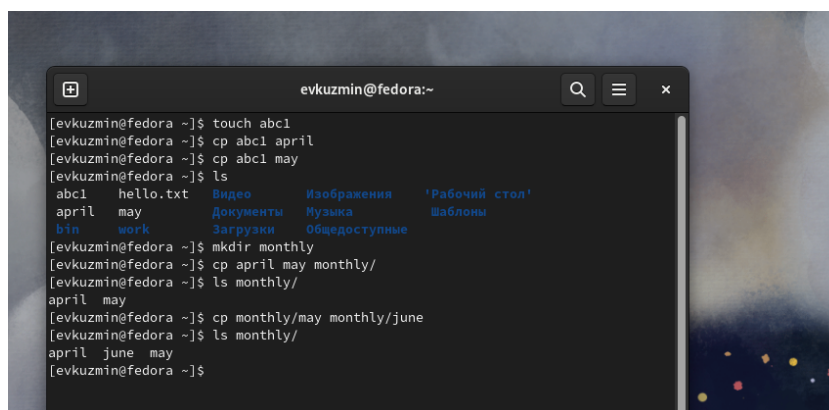
- `ext2fs` (second extended filesystem);
- `ext3fs` (third extended file system);
- `ext4` (fourth extended file system);

- ReiserFS;
- xfs;
- fat (file allocation table);
- ntfs (new technology file system).

Для просмотра используемых в операционной системе файловых систем можно воспользоваться командой `mount` без параметров.

4 Выполнение лабораторной работы

Создаю файл, дважды копирую его с новыми именами и проверяю, что все команды были выполнены корректно. Затем создаю директорию, копирую в нее два файла, созданных на прошлом этапе, выполняю проверку. Далее копирую файл, находящийся не в текущей директории в файл с новым именем, тоже в иной директории (рис. 1).

A screenshot of a terminal window titled 'evkuzmin@fedora:~'. The terminal shows a series of commands and their outputs. The commands are: 'touch abc1', 'cp abc1 april', 'cp abc1 may', 'ls', 'mkdir monthly', 'cp april may monthly/', 'ls monthly/', 'cp monthly/may monthly/june', and 'ls monthly/'. The output of 'ls' shows a directory listing with files 'abc1', 'hello.txt', and 'work', and directories 'april', 'bin', 'Documents', 'Downloads', 'Images', 'Music', 'Templates', and 'Videos'. The output of 'ls monthly/' shows 'april' and 'may'. The output of 'ls monthly/' after the final command shows 'april', 'june', and 'may'.

```
[evkuzmin@fedora ~]$ touch abc1
[evkuzmin@fedora ~]$ cp abc1 april
[evkuzmin@fedora ~]$ cp abc1 may
[evkuzmin@fedora ~]$ ls
abc1  hello.txt  Видео  Изображения  'Рабочий стол'
april  may        Документы  Музыка      Шаблоны
bin    work       Загрузки  Общедоступные
[evkuzmin@fedora ~]$ mkdir monthly
[evkuzmin@fedora ~]$ cp april may monthly/
[evkuzmin@fedora ~]$ ls monthly/
april  may
[evkuzmin@fedora ~]$ cp monthly/may monthly/june
[evkuzmin@fedora ~]$ ls monthly/
april  june  may
[evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.1: Работа с файлами и директориями

Создаю новую директорию, копирую предыдущую созданную директорию вместе со всем содержимым в каталог /tmp. Следом копирую предыдущую созданную директорию в новую созданную (рис. 2).

```
april june may
[evkuzmin@fedora ~]$ mkdir monthly.00
[evkuzmin@fedora ~]$ cp -r monthly /tmp
[evkuzmin@fedora ~]$ ls monthly
april june may
[evkuzmin@fedora ~]$ cp -r monthly monthly.00
[evkuzmin@fedora ~]$ ls monthly.00
monthly
[evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.2: Работа с директориями

Переименовываю файл, затем перемещаю его в каталог. Создаю новую директорию, переименовываю monthly.00 в monthly.01, перемещаю директорию в директорию reports, переименовываю эту директорию, убираю из названия 01. (рис. 3).

```
[evkuzmin@fedora ~]$ mv april july
[evkuzmin@fedora ~]$ mv july monthly.00
[evkuzmin@fedora ~]$ ls monthly.00
july monthly
[evkuzmin@fedora ~]$ mkdir reports
[evkuzmin@fedora ~]$ mv monthly.00 monthly.01
[evkuzmin@fedora ~]$ mv monthly.01/ reports/
[evkuzmin@fedora ~]$ mv reports/monthly.01 reports/monthly
[evkuzmin@fedora ~]$
```

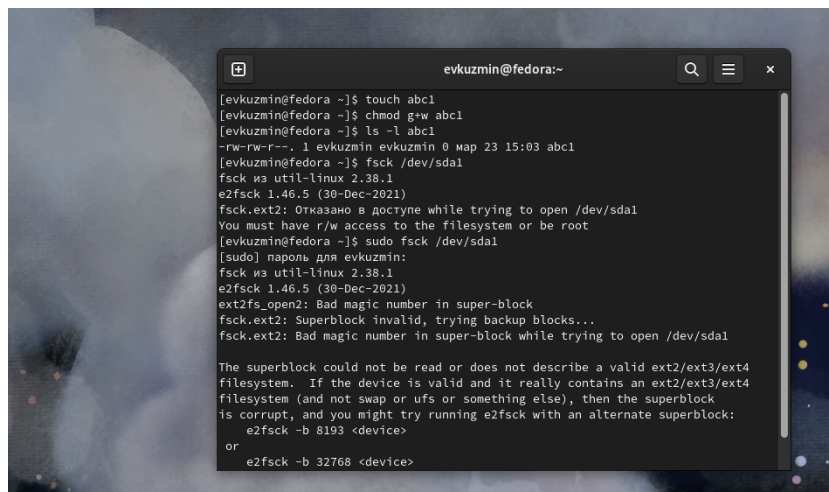
Рис. 4.3: Работа с директориями

Создаю пустой файл, проверяю права доступа у него, изменяю права доступа, добавляя пользователю (создателю) можно выполнять файл. Также меняю права доступа у директории (рис. 4).

```
[evkuzmin@fedora ~]$ touch may
[evkuzmin@fedora ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:01 may
[evkuzmin@fedora ~]$ chmod u+x may
[evkuzmin@fedora ~]$ ls -l may
-rwxr--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:01 may
[evkuzmin@fedora ~]$ chmod u-x may
[evkuzmin@fedora ~]$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:01 may
[evkuzmin@fedora ~]$ chmod g-r monthly
[evkuzmin@fedora ~]$ chmod o-r monthly
[evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.4: Работа с правами доступа

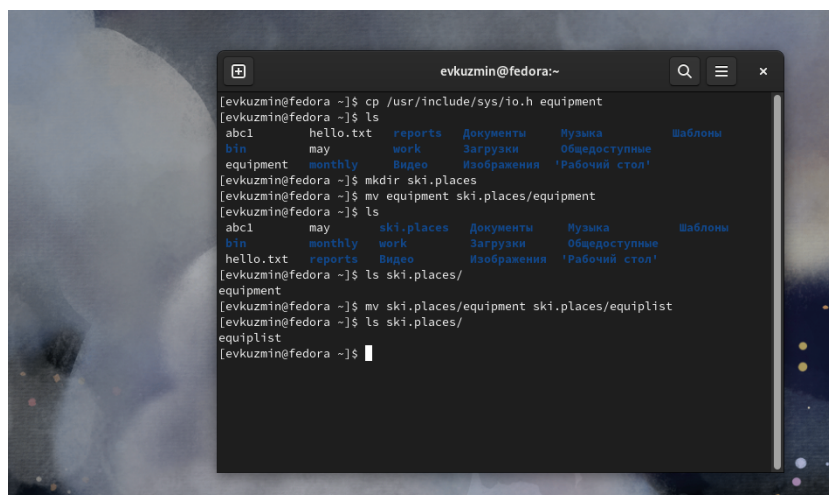
Создаю новый пустой файл, даю ему права доступа. Проверяю файловую систему (рис. 5).



```
evkuzmin@fedora:~  
[evkuzmin@fedora ~]$ touch abc1  
[evkuzmin@fedora ~]$ chmod g+w abc1  
[evkuzmin@fedora ~]$ ls -l abc1  
-rw-rw-r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:03 abc1  
[evkuzmin@fedora ~]$ fsck /dev/sda1  
fsck из util-linux 2.38.1  
e2fsck 1.46.5 (30-Dec-2021)  
fsck.ext2: Отказано в доступе while trying to open /dev/sda1  
You must have r/w access to the filesystem or be root  
[evkuzmin@fedora ~]$ sudo fsck /dev/sda1  
[sudo] пароль для evkuzmin:  
fsck из util-linux 2.38.1  
e2fsck 1.46.5 (30-Dec-2021)  
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>
```

Рис. 4.5: Работа с правами доступа, проверка файловой системы

Копирую файл в домашний каталог с новым именем, создаю новую пустую директорию, перемещаю файл в эту директорию, переименовываю файл (рис. 6).

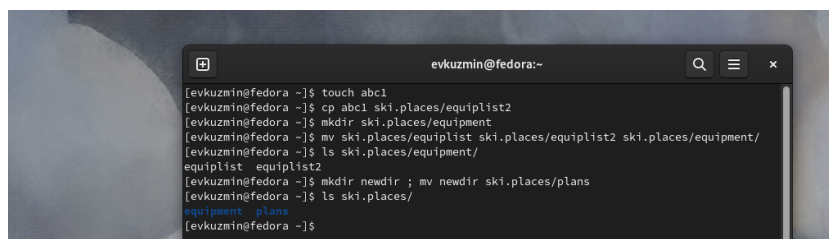


```
evkuzmin@fedora:~  
[evkuzmin@fedora ~]$ cp /usr/include/sys/io.h equipment  
[evkuzmin@fedora ~]$ ls  
abc1      hello.txt  reports  Документы  Музыка  Шаблоны  
bin       may       work    Загрузки  Общедоступные  
equipment monthly  Видео   Изображения 'Рабочий стол'  
[evkuzmin@fedora ~]$ mkdir ski.places  
[evkuzmin@fedora ~]$ mv equipment ski.places/equipment  
[evkuzmin@fedora ~]$ ls  
abc1      may       ski.places  Документы  Музыка  Шаблоны  
bin       monthly  work      Загрузки  Общедоступные  
hello.txt reports  Видео     Изображения 'Рабочий стол'  
[evkuzmin@fedora ~]$ ls ski.places/  
equipment  
[evkuzmin@fedora ~]$ mv ski.places/equipment ski.places/equiplist  
[evkuzmin@fedora ~]$ ls ski.places/  
equiplist  
[evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.6: Копирование файла

Создаю новый файл, копирую его в новую директорию, но уже сразу с новым именем. Создаю внутри этого каталога подкаталог, перемещаю файлы в под-

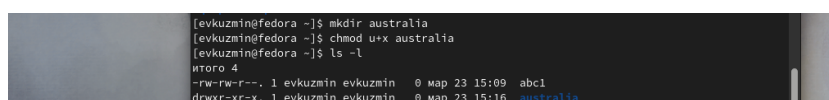
каталог. Создаю новую директорию, в этой же строчке перемещаю ее с новым именем в прошлую директорию (рис. 7)



```
evkuzmin@fedora:~$ touch abc1
evkuzmin@fedora:~$ cp abc1 ski.places/equiplist2
evkuzmin@fedora:~$ mkdir ski.places/equipment
evkuzmin@fedora:~$ mv ski.places/equiplist2 ski.places/equipment/
evkuzmin@fedora:~$ ls ski.places/equipment/
equiplist2
evkuzmin@fedora:~$ mkdir newdir ; mv newdir ski.places/plans
evkuzmin@fedora:~$ ls ski.places/
equipment  plans
```

Рис. 4.7: Работа с файлами и директориями

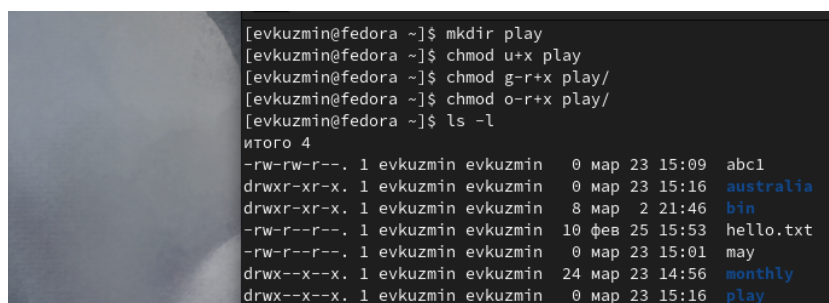
Проверяю, какие права нужно поменять и как, чтобы у новой директория были нужные по заданию права. (рис. 8).



```
evkuzmin@fedora:~$ mkdir australia
evkuzmin@fedora:~$ chmod u+x australia
evkuzmin@fedora:~$ ls -l
итого 4
-rw-rw-r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:09 abc1
drwxr-xr-x. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:16 australia
```

Рис. 4.8: Работа с правами доступа

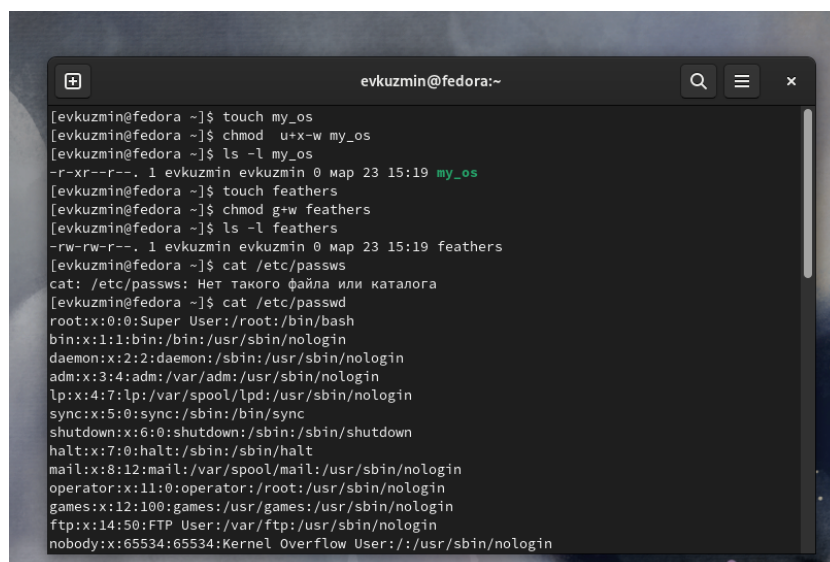
Проверяю, какие права нужно поменять и как, чтобы у новых файлов были нужные по заданию права. (рис. 9).



```
evkuzmin@fedora:~$ mkdir play
evkuzmin@fedora:~$ chmod u+x play
evkuzmin@fedora:~$ chmod g-r+x play/
evkuzmin@fedora:~$ chmod o-r+x play/
evkuzmin@fedora:~$ ls -l
итого 4
-rw-rw-r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:09 abc1
drwxr-xr-x. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:16 australia
drwxr-xr-x. 1 evkuzmin evkuzmin 8 map 2 21:46 bin
-rw-r--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 10 фев 25 15:53 hello.txt
-rw-r--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:01 may
drwx--x--x. 1 evkuzmin evkuzmin 24 map 23 14:56 monthly
drwx--x--x. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:16 play
```

Рис. 4.9: Работа с правами доступа

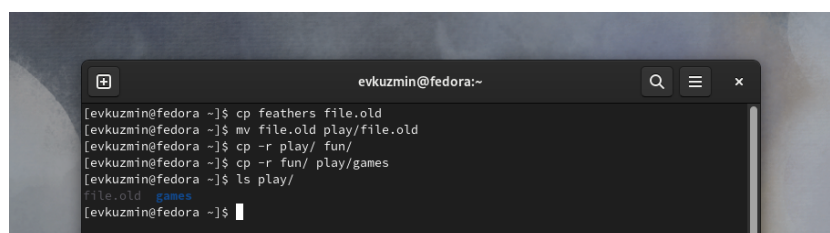
Создаю файл, меняю права доступа, затем создаю следующий файл, ему уже в правах доступа добавляю право на запись для группы. Читаю содержимое файла (рис. 10)

A terminal window titled 'evkuzmin@fedora:~' showing a series of commands and their outputs. The user creates a file 'my_os' with 'touch', sets permissions 'u+x-w' with 'chmod', and lists it with 'ls -l'. Then they create 'feathers', set permissions 'g+w', and list it. Finally, they attempt to read the password file '/etc/passwd' with 'cat', which results in a 'Permission denied' message.

```
evkuzmin@fedora ~]$ touch my_os
evkuzmin@fedora ~]$ chmod u+x-w my_os
evkuzmin@fedora ~]$ ls -l my_os
-r-xr--r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:19 my_os
evkuzmin@fedora ~]$ touch feathers
evkuzmin@fedora ~]$ chmod g+w feathers
evkuzmin@fedora ~]$ ls -l feathers
-rw-rw-r--. 1 evkuzmin evkuzmin 0 map 23 15:19 feathers
evkuzmin@fedora ~]$ cat /etc/passwd
cat: /etc/passwd: Нет такого файла или каталога
evkuzmin@fedora ~]$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:Super User:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/usr/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/usr/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/usr/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/usr/sbin/nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
shutdown:x:6:0:shutdown:/sbin:/sbin/shutdown
halt:x:7:0:halt:/sbin:/sbin/halt
mail:x:8:12:mail:/var/spool/mail:/usr/sbin/nologin
operator:x:11:0:operator:/root:/usr/sbin/nologin
games:x:12:100:games:/usr/games:/usr/sbin/nologin
ftp:x:14:50:FTP User:/var/ftp:/usr/sbin/nologin
nobody:x:65534:65534:Kernel Overflow User:/usr/sbin/nologin
```

Рис. 4.10: Работа с файлами и правами доступа, чтение содержимого файла

Копирую файл с новым именем, перемещаю его в ранее созданную директорию, рекурсивно ее копирую с новым именем, рекурсивно копирую в нее скопированную до этого папку (рис. 11).

A terminal window titled 'evkuzmin@fedora:~' showing commands to copy 'feathers' to 'file.old', move it to 'play/file.old', create a directory 'play/fun/', copy 'play/fun/' into 'play/games', and list the contents of 'play/'.

```
evkuzmin@fedora ~]$ cp feathers file.old
evkuzmin@fedora ~]$ mv file.old play/file.old
evkuzmin@fedora ~]$ cp -r play/ fun/
evkuzmin@fedora ~]$ cp -r fun/ play/games
evkuzmin@fedora ~]$ ls play/
file.old  games
evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.11: Копирование файлов и директорий

Убираю право на чтение у файла для создателя, поэтому не могу его прочесть, также не могу его скопировать, потому что отказано в доступе на чтение, затем возвращаю все права. Убираю у директории право на исполнение для пользователя, пытаюсь в нее войти - отказано в доступе, возвращаю все права (рис. 12).

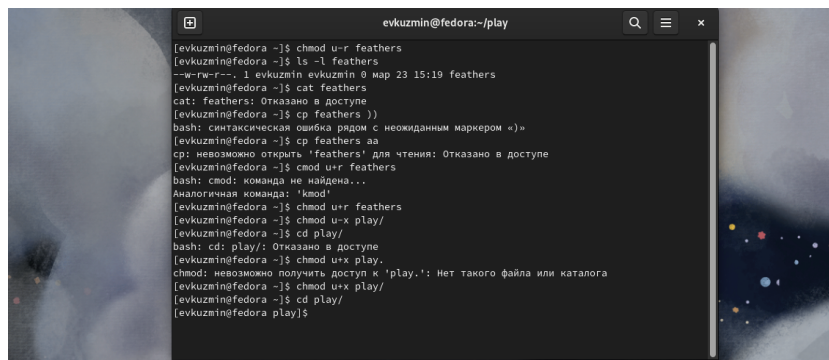
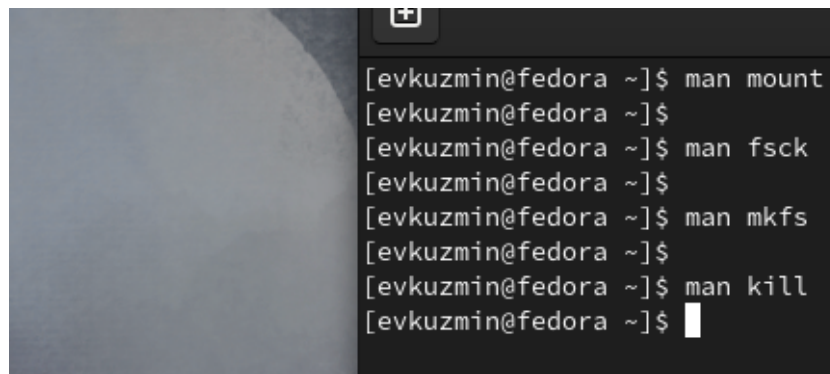


Рис. 4.12: Работа с правами доступа

Читаю описание каждой из четырех команд с помощью `man - mount` — утилита командной строки в UNIX-подобных операционных системах. Применяется для монтирования файловых систем. - `fsck` (проверка файловой системы) - это утилита командной строки, которая позволяет выполнять проверки согласованности и интерактивное исправление в одной или нескольких файловых системах Linux. Он использует программы, специфичные для типа файловой системы, которую он проверяет. - `mkfs` используется для создания файловой системы Linux на некотором устройстве, обычно в разделе жёсткого диска. В качестве аргумента `filesystem` для файловой системы может выступать или название устройства - Команда `Kill` посылает указанный сигнал указанному процессу. Если не указано ни одного сигнала, посылается сигнал `SIGTERM`. Сигнал `SIGTERM` завершает лишь те процессы, которые не обрабатывают его приход. Для других процессов может быть необходимым послать сигнал `SIGKILL`, поскольку этот сигнал перехватить невозможно. (рис. 13).

A terminal window with a dark background and light text. The prompt is [evkuzmin@fedora ~]\$. The user enters 'man mount', 'man fsck', 'man mkfs', and 'man kill' in sequence. Each command is followed by a blank line, indicating the man page content is being displayed. The window has a title bar with a '+' icon.

```
[evkuzmin@fedora ~]$ man mount
[evkuzmin@fedora ~]$
[evkuzmin@fedora ~]$ man fsck
[evkuzmin@fedora ~]$
[evkuzmin@fedora ~]$ man mkfs
[evkuzmin@fedora ~]$
[evkuzmin@fedora ~]$ man kill
[evkuzmin@fedora ~]$
```

Рис. 4.13: Чтение документации

5 Выводы

При выполнении данной лабораторной работы я ознакомился с файловой системой Linux, её структурой, именами и содержанием каталогов, приобрел практические навыки по применению команд для работы с файлами и каталогами, по управлению процессами (и работами), по проверке использования диска и обслуживанию файловой системы

6 Ответы на контрольные вопросы

1. Дайте характеристику каждой файловой системе, существующей на жёстком диске компьютера, на котором вы выполняли лабораторную работу. Ext2, Ext3, Ext4 или Extended Filesystem - это стандартная файловая система для Linux. Она была разработана еще для Minix. Она самая стабильная из всех существующих, кодовая база изменяется очень редко и эта файловая система содержит больше всего функций. Версия ext2 была разработана уже именно для Linux и получила много улучшений. В 2001 году вышла ext3, которая добавила еще больше стабильности благодаря использованию журналирования. В 2006 была выпущена версия ext4, которая используется во всех дистрибутивах Linux до сегодняшнего дня. В ней было внесено много улучшений, в том числе увеличен максимальный размер раздела до одного экзабайта.

Btrfs или B-Tree File System - это совершенно новая файловая система, которая сосредоточена на отказоустойчивости, легкости администрирования и восстановления данных. Файловая система объединяет в себе очень много новых интересных возможностей, таких как размещение на нескольких разделах, поддержка подтомов, изменение размера на лету, создание мгновенных снимков, а также высокая производительность. Но многими пользователями файловая система Btrfs считается нестабильной. Тем не менее, она уже используется как файловая система по умолчанию в OpenSUSE и SUSE Linux.

2. Приведите общую структуру файловой системы и дайте характеристику каждой директории первого уровня этой структуры.

/ — root каталог. Содержит в себе всю иерархию системы;

/bin — здесь находятся двоичные исполняемые файлы. Основные общие команды, хранящиеся отдельно от других программ в системе (прим.: pwd, ls, cat, ps);

/boot — тут расположены файлы, используемые для загрузки системы (образ initrd, ядро vmlinuz);

/dev — в данной директории располагаются файлы устройств (драйверов). С помощью этих файлов можно взаимодействовать с устройствами. К примеру, если это жесткий диск, можно подключить его к файловой системе. В файл принтера же можно написать напрямую и отправить задание на печать;

/etc — в этой директории находятся файлы конфигураций программ. Эти файлы позволяют настраивать системы, сервисы, скрипты системных демонов;

/home — каталог, аналогичный каталогу Users в Windows. Содержит домашние каталоги учетных записей пользователей (кроме root). При создании нового пользователя здесь создается одноименный каталог с аналогичным именем и хранит личные файлы этого пользователя;

/lib — содержит системные библиотеки, с которыми работают программы и модули ядра;

/lost+found — содержит файлы, восстановленные после сбоя работы системы. Система проведет проверку после сбоя и найденные файлы можно будет посмотреть в данном каталоге;

/media — точка монтирования внешних носителей. Например, когда вы вставляете диск в дисковод, он будет автоматически смонтирован в директорию /media/cdrom;

/mnt — точка временного монтирования. Файловые системы подключаемых устройств обычно монтируются в этот каталог для временного использования;

/opt — тут расположены дополнительные (необязательные) приложения. Такие программы обычно не подчиняются принятой иерархии и хранят свои файлы в одном подкаталоге (бинарные, библиотеки, конфигурации);

/proc — содержит файлы, хранящие информацию о запущенных процессах и о состоянии ядра ОС;

/root — директория, которая содержит файлы и личные настройки суперпользователя;

/run — содержит файлы состояния приложений. Например, PID-файлы или UNIX-сокеты;

/sbin — аналогично /bin содержит бинарные файлы. Утилиты нужны для настройки и администрирования системы суперпользователем;

/srv — содержит файлы сервисов, предоставляемых сервером (прим. FTP или Apache HTTP);

/sys — содержит данные непосредственно о системе. Тут можно узнать информацию о ядре, драйверах и устройствах;

/tmp — содержит временные файлы. Данные файлы доступны всем пользователям на чтение и запись. Стоит отметить, что данный каталог очищается при перезагрузке;

/usr — содержит пользовательские приложения и утилиты второго уровня, используемые пользователями, а

не системой. Содержимое доступно только для чтения (кроме root). Каталог имеет вторичную иерархию и похож на корневой;

/var — содержит переменные файлы. Имеет подкаталоги, отвечающие за отдельные переменные. Например, логи будут храниться в /var/log, кэш в /var/cache, очереди заданий в /var/spool/ и так далее.

3. Какая операция должна быть выполнена, чтобы содержимое некоторой файловой системы было доступно операционной системе? Монтирование тома.

4. Отсутствие синхронизации между образом файловой системы в памяти и ее данными на диске в случае аварийного останова может привести к появлению следующих ошибок:

Один блок адресуется несколькими `inode` (принадлежит нескольким файлам). Блок помечен как свободный, но в то же время занят (на него ссылается `onode`). Блок помечен как занятый, но в то же время свободен (ни один `inode` на него не ссылается). Неправильное число ссылок в `inode` (недостаток или избыток ссылающихся записей в каталогах). Несовпадение между размером файла и суммарным размером адресуемых `inode` блоков. Недопустимые адресуемые блоки (например, расположенные за пределами файловой системы). “Потерянные” файлы (правильные `inode`, на которые не ссылаются записи каталогов). Недопустимые или неразмещенные номера `inode` в записях каталогов.

5. `mkfs` - позволяет создать файловую систему Linux.
6. `Cat` - выводит содержимое файла на стандартное устройство вывода. Выполнение команды `head` выведет первые 10 строк текстового файла. Выполнение команды `tail` выведет последние 10 строк текстового файла. Команда `tac` - это тоже самое, что и `cat`, только отображает строки в обратном порядке. Для того, чтобы просмотреть огромный текстовый файл применяются команды для постраничного просмотра. Такие как `more` и `less`.
7. `Cp` – копирует или перемещает директорию, файлы.
8. `Mv` - переименовать или переместить файл или директорию
9. Права доступа к файлу или каталогу можно изменить, воспользовавшись командой `chmod`. Сделать это может владелец файла (или каталога) или пользователь с правами администратора.