

Отчёт по лабораторной работе №7

Операционные системы

Румянцев Артём Олегович

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

Список таблиц

1 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.

2 Задание

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.

```
aorumyancev@10:~  
aorumyancev@10:~$ touch abc1  
aorumyancev@10:~$ cp abc1 april  
aorumyancev@10:~$ cp abc1 may  
aorumyancev@10:~$ ls  
abc1  fff  work      Загрузки      Общедоступные  
april  may  Видео     Изображения    'Рабочий стол'  
bin    newdir  Документы  Музыка          Шаблоны
```

Создаю директорию, копирую в нее два файла, созданных на прошлом этапе, проверяю, что все скопировалось.

```
aorumyancev@10:~$ mkdir monthly  
aorumyancev@10:~$ cp april may monthly  
aorumyancev@10:~$ ls monthly/  
april  may
```

Копирую файл, находящийся не в текущей директории в файл с новым именем тоже не текущей директории

```
aorumyancev@10:~$ cp monthly/may monthly/june  
aorumyancev@10:~$ ls monthly/  
april  june  may  
aorumyancev@10:~$
```

Создаю новую директорию. Копирую предыдущую созданную директорию вместе со всем содержимым в каталог /tmp. Затем копирую предыдущую созданную директорию в новую созданную.

```

aorumyancev@10:~$ mkdir mouthly.00
aorumyancev@10:~$ cp -r monthly /tmp
aorumyancev@10:~$ mkdir mothly.00
aorumyancev@10:~$ cp -r monthly /tmp
aorumyancev@10:~$ ls monthly
april  june  may
aorumyancev@10:~$ cp -r monthly monthly.00
aorumyancev@10:~$ ls monthly.00
monthly
aorumyancev@10:~$

```

Переименовываю файл, затем перемещаю его в каталог

```

aorumyancev@10:~$ mv april july
aorumyancev@10:~$ mv july monthly.00
aorumyancev@10:~$ ls monthly.00
july  monthly
aorumyancev@10:~$

```

Создаю новую директорию, переименовываю monthly.00 в monthly.01, перемещаю директорию в директорию reports, переименовываю эту директорию, убираю из названия 01

```

aorumyancev@10:~$ mkdir reports
aorumyancev@10:~$ mv monthly.00 monthly.01
aorumyancev@10:~$ mv monthly.01/ reports/
aorumyancev@10:~$ mv reports/monthly.01 reports/monthly
aorumyancev@10:~$

```

Создаю пустой файл, проверяю права доступа у него, изменяю права доступа, добавляя пользователю(создателю) можно выполнять файл

```

aorumyancev@10:~$ touch may
aorumyancev@10:~$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:43 may
aorumyancev@10:~$ chmod u+x may
aorumyancev@10:~$ ls -l may
-rwxr--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:43 may
aorumyancev@10:~$ chmod u-x may
aorumyancev@10:~$ ls -l may
-rw-r--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:43 may
aorumyancev@10:~$

```

Меняю права доступа у директории: группы и остальные пользователи не смогут её прочесть

```

aorumyancev@10:~$ chmod g-r monthly
aorumyancev@10:~$ chmod o-r monthly

```

Изменяю права доступа у директории, запрещаю группам и остальным пользователям читать. Создаю новый пустой файл, даю ему права доступа: группы

могут в этом читать, писать содержимое.

```
aorumyancev@10:~$ touch abc1
aorumyancev@10:~$ chmod g+w abc1
aorumyancev@10:~$ ls -l abc1
-rw-rw-r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 map 23 19:46 abc1
aorumyancev@10:~$
```

Проверяю файловую систему

```
aorumyancev@10:~$ fsck /dev/sda1
fsck from util-linux 2.39.3
e2fsck 1.47.0 (5-Feb-2023)
fsck.ext2: Отказано в доступе while trying to open /dev/sda1
You must have r/w access to the filesystem or be root
aorumyancev@10:~$ sudo fsck /dev/sda1
[sudo] пароль для aorumyancev:
fsck from util-linux 2.39.3
e2fsck 1.47.0 (5-Feb-2023)
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>
aorumyancev@10:~$
```

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

```

aorummyancev@10:~$ cp /usr/include/sys/io.h equipment
aorummyancev@10:~$ ls
abcl      may      newdir   Документы  Общедоступные
bin       monthly  reports  Загрузки   'Рабочий стол'
equipment mothly.00 work     Изображения Шаблоны
fff       mouthly.00 Видео     Музыка
aorummyancev@10:~$ mkdir ski.places
aorummyancev@10:~$ mv equipment ski.places/equipment
aorummyancev@10:~$ ls
abcl      monthly  reports  Документы  Общедоступные
bin       mothly.00 ski.places Загрузки   'Рабочий стол'
fff       mouthly.00 work     Изображения Шаблоны
may       newdir   Видео     Музыка
aorummyancev@10:~$ ls ski.places/
equipment
aorummyancev@10:~$ mv ski.places./equipment ski.places/equiplist
mv: не удалось выполнить stat для 'ski.places./equipment': Нет такого файла или каталога
aorummyancev@10:~$ ls
abcl      monthly  reports  Документы  Общедоступные
bin       mothly.00 ski.places Загрузки   'Рабочий стол'
fff       mouthly.00 work     Изображения Шаблоны
may       newdir   Видео     Музыка
aorummyancev@10:~$ mv ski.places/equipment ski.places/equiplist
aorummyancev@10:~$ ls ski.places/
equiplist
aorummyancev@10:~$

```

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

```

aorummyancev@10:~$ touch abcl
aorummyancev@10:~$ cp abcl ski.places/equiplist2
aorummyancev@10:~$ mkdir ski.places/equipment
aorummyancev@10:~$ mv ski.places/equiplist2 ski.places/equipment/
aorummyancev@10:~$ ls ski.places/equipment/
equiplist equiplist2
aorummyancev@10:~$

```

Создаю новую директорию, в этой же строчке перемещаю её с новым именем в директорию, созданную в прошлый раз.

```

aorummyancev@10:~$ mkdir newdir ; mv newdir ski.places/plans
aorummyancev@10:~$ ls ski.places/
equipment plans
aorummyancev@10:~$

```

Проверяю, какие права нужно поменять и как, чтобы у новой директории были нужные по заданию права

```

aorumyancev@10:~$ mkdir australia
aorumyancev@10:~$ chmod u+x australia
aorumyancev@10:~$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 20:09 abc1
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 20:14 australia
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 8 мар 16 18:40 bin
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 16 21:15 fff
-rw-r--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:43 may
drwx--x--x. 1 aorumyancev aorumyancev 24 мар 23 19:34 monthly
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:38 mothly.00
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:37 mouthly.00
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 14 мар 23 19:42 reports
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 28 мар 23 20:12 ski.plases
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 18 мар 16 18:50 work
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Видео
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Документы
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 632 мар 16 23:26 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Изображения
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Музыка
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Шаблоны
aorumyancev@10:~$

```

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

```

aorumyancev@10:~$ mkdir play
aorumyancev@10:~$ chmod u+x play
aorumyancev@10:~$ chmod g-r+x play/
aorumyancev@10:~$ chmod o-r+x play/
aorumyancev@10:~$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 20:09 abc1
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 20:14 australia
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 8 мар 16 18:40 bin
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 16 21:15 fff
-rw-r--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:43 may
drwx--x--x. 1 aorumyancev aorumyancev 24 мар 23 19:34 monthly
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:38 mothly.00
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 19:37 mouthly.00
drwx--x--x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 23 20:16 play
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 14 мар 23 19:42 reports
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 28 мар 23 20:12 ski.plases
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 18 мар 16 18:50 work
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Видео
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Документы
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 632 мар 16 23:26 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Изображения
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Музыка
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 aorumyancev aorumyancev 0 мар 10 15:16 Шаблоны
aorumyancev@10:~$

```

Создаю файл, добавляю в правах доступа право, но исполнение и убираю право на запись для владельца, затем создаю следующий файл, ему в правах доступа добавляю право на запись для группы.

```

aorumyancev@10:~$ touch my_os
aorumyancev@10:~$
aorumyancev@10:~$ chmod u+x-w my_os
aorumyancev@10:~$ ls -l my_os
-r-xr--r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 map 23 20:18 my_os
aorumyancev@10:~$ touch feathers
aorumyancev@10:~$ chmod g+w feathers
aorumyancev@10:~$ ls -l feathers
-rw-rw-r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 map 23 20:19 feathers
aorumyancev@10:~$

```

Читаю содержимое файл

```

aorumyancev@10:~$ 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

```

Копирую файл с новым именем, перемещаю его в ранее созданную директорию, рекурсивно её копирую с новым именем, рекурсивно копирую в неё скопированную до этого папку

```

aorumyancev@10:~$ cp feathers file.old
aorumyancev@10:~$ mv file.old play/file.old
aorumyancev@10:~$ cp -r play/ fun/
aorumyancev@10:~$ cp -r fun/ play/games
aorumyancev@10:~$ ls play/
file.old  games
aorumyancev@10:~$

```

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, возвращаю все права.

```

aorumyancev@10:~$ chmod u-r feathers
aorumyancev@10:~$ ls -l feathers
--w-rw-r--. 1 aorumyancev aorumyancev 0 map 23 20:19 feathers
aorumyancev@10:~$ cat feathers
cat: feathers: Отказано в доступе
aorumyancev@10:~$ cp feathers feathers1
cp: невозможно открыть 'feathers' для чтения: Отказано в доступе
aorumyancev@10:~$ chmod u+r feathers
aorumyancev@10:~$

```

Убираю у директории право на исполнение для пользователя, пытаюсь в неё войти - отказано в доступе, возвращаю все права.

```

aorumyancev@10:~$ chmod u-x play/
aorumyancev@10:~$ cd play/
bash: cd: play/: Отказано в доступе
aorumyancev@10:~$ chmod u+x play/
aorumyancev@10:~$ cd play/
aorumyancev@10:~/play$

```

Я прочитал 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 `filesys` 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.

```
aorumyancev@10:~$ man mount
aorumyancev@10:~$ man fsck
aorumyancev@10:~$ man mkfs
aorumyancev@10:~$ man kill
aorumyancev@10:~$
```

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 обслуживания 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. Назовите основные причины нарушения целостности файловой системы. Как устранить повреждения файловой системы? 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 `inode`). 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. Как создаётся файловая система? `mkfs` - позволяет создать файловую систему Linux.
6. Дайте характеристику командам для просмотра текстовых файлов. `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. Приведите основные возможности команды `cp` в Linux. `Ср` – копирует или перемещает директорию, файлы.
8. Приведите основные возможности команды `mv` в Linux. `Mv` - переименовать или переместить файл или директорию
9. Что такое права доступа? Как они могут быть изменены? Права доступа к файлу или каталогу можно изменить, воспользовавшись командой `chmod`. Сделать это может владелец файла (или каталога) или пользователь с правами администратора.