

Отчёт по лабораторной работе №5

Анализ файловой системы Linux. Команды для работы с файлами и каталогами

Желдакова Виктория Алексеевна

Содержание

1	Цель работы	5
2	Теоретическое введение	6
3	Выполнение лабораторной работы	7
4	Выводы	17
5	Контрольные вопросы	18

Список иллюстраций

3.1	Выполнение примеров	7
3.2	Продолжение выполнения примеров	8
3.3	Копирование файла с переименованием, создание нового каталога, перемещение туда файла и новое переименование	8
3.4	Создание нового файла, его копирование с переименованием, создание нового каталога и перемещение туда двух файлов . . .	8
3.5	Создание и перемещение каталога с переименованием	9
3.6	Создание каталогов и файлов и изменение их прав доступа	9
3.7	Просмотр содержимого файла /etc/passwd	10
3.8	Копирование файла, перемещение в другой каталог, копирование этого каталога в другой каталог и перемещение с переименованием, изменение права доступа на чтение и попытка им воспользоваться	11
3.9	Проверка прав доступа к каталогу и лишение владельца прав на выполнение	12
3.10	Попытка перейти в каталог и возврат прав владельцу на выполнение	12
3.11	Просмотр man по команде mount	13
3.12	Просмотр man по команде fsck	14
3.13	Просмотр man по команде mkfs	15
3.14	Просмотр man по команде kill	16

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 Теоретическое введение

Файловая система позволяет программам обходиться набором достаточно простых операций для выполнения действий над некоторым абстрактным объектом, представляющим файл. При этом программистам не нужно иметь дело с деталями действительного расположения данных на диске, буферизацией данных и другими низкоуровневыми проблемами передачи данных с запоминающего устройства. Все эти функции файловая система берет на себя. Файловая система распределяет дисковую память, поддерживает именование файлов, отображает имена файлов в соответствующие адреса во внешней памяти, обеспечивает доступ к данным, поддерживает разделение, защиту и восстановление данных.

Таким образом, файловая система играет роль промежуточного слоя, экранизирующего все сложности физической организации долговременного хранилища данных и создающего для программ более простую логическую модель этого хранилища, а затем предоставляет им набор удобных в использовании команд для манипулирования файлами.

3 Выполнение лабораторной работы

Первым делом выполнили все примеры, приведённые в первой части описания лабораторной работы. (рис. 3.1 и (рис. 3.2))

```
[vazheldakova@fedora ~]$ cd
[vazheldakova@fedora ~]$ touch abc1
[vazheldakova@fedora ~]$ cp abc1 april
[vazheldakova@fedora ~]$ cp abc1 may
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir monthly
[vazheldakova@fedora ~]$ cp april may monthly
[vazheldakova@fedora ~]$ cp monthly/may monthly/june
[vazheldakova@fedora ~]$ ls monthly
april  june  may
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir monthly.00
[vazheldakova@fedora ~]$ cp -r monthly monthly.00
[vazheldakova@fedora ~]$ cp -r monthly.00 /tmp
cp: не удалось выполнить stat для '-': Нет такого файла или каталога
cp: не удалось выполнить stat для 'r': Нет такого файла или каталога
cp: не указан -r; пропускается каталог 'monthly.00'
[vazheldakova@fedora ~]$ cp -r monthly.00 /tmp
[vazheldakova@fedora ~]$ cd
[vazheldakova@fedora ~]$ mv april july
[vazheldakova@fedora ~]$ mv july monthly.00
[vazheldakova@fedora ~]$ ls monthly.00
july  monthly
[vazheldakova@fedora ~]$ mv monthly.00 monthly.01
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir reports
[vazheldakova@fedora ~]$ mv monthly.01 reports
[vazheldakova@fedora ~]$ mv reports/monthly.01 reports/monthly
[vazheldakova@fedora ~]$ cd
[vazheldakova@fedora ~]$ touch may
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l may
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая  4 13:24 may
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u+x may
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l may
-rwxrw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая  4 13:24 may
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u-x may
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l may
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая  4 13:24 may
```

Рис. 3.1: Выполнение примеров

```
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod 731 monthly
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:16 abc1
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 6588 апр 26 00:28 bin
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 8 апр 30 00:08 hu
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:24 may
drwx-wx--x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:26 monthly
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 14 мая 4 13:24 reports
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 52 апр 30 00:31 work
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Видео
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Документы
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 142 апр 30 00:07 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 108 апр 27 15:19 Изображения
drw-r--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Музыка
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Шаблоны
[vazheldakova@fedora ~]$ touch abc1
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod g+w abc1
```

Рис. 3.2: Продолжение выполнения примеров

Затем мы скопировали файл `/usr/include/sys/io.h` в домашний каталог и назвали его `equipment`. В домашнем каталоге создали директорию `~/ski.places`. Переместили файл `equipment` в каталог `~/ski.places`. Переименовали файл `~/ski.places/equipment` в `~/ski.places/equiplist` (рис. 3.3).

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

Рис. 3.3: Копирование файла с переименованием, создание нового каталога, перемещение туда файла и новое переименование

Создали в домашнем каталоге файл `abc1` и скопировали его в каталог `~/ski.places` и назвали `equiplist2`. Создали каталог с именем `equipment` в каталоге `~/ski.places`. Переместили файлы `~/ski.places/equiplist` и `equiplist2` в каталог `~/ski.places/equipment` (рис. 3.4).

```
[vazheldakova@fedora ~]$ touch abc1
[vazheldakova@fedora ~]$ cp abc1 ski.places/equiplist2
[vazheldakova@fedora ~]$ ls ski.places
equiplist equiplist2
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir ski.places/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ ls ski.places
equiplist equiplist2 equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ mv ski.places/equiplist ski.places/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ mv ski.places/equiplist2 ski.places/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ ls ski.places/equipment
equiplist equiplist2
```

Рис. 3.4: Создание нового файла, его копирование с переименованием, создание нового каталога и перемещение туда двух файлов

Создали и переместили каталог ~/newdir в каталог ~/ski.plases и назвали его plans (здесь я случайно использовала не совсем верную команду, необходимо было использовать mv) (рис. 3.5).

```
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir ski.plases/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ ls ski.plases
equiplist  equiplist2  equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ mv ski.plases/equiplist ski.plases/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ mv ski.plases/equiplist2 ski.plases/equipment
[vazheldakova@fedora ~]$ ls ski.plases/equipment
equiplist  equiplist2
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir newdir5
[vazheldakova@fedora ~]$ rm -r newdir5
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir newdir
[vazheldakova@fedora ~]$
[vazheldakova@fedora ~]$ cp newdir ski.plases/plans
cp: не указан -r; пропускается каталог 'newdir'
[vazheldakova@fedora ~]$ cp -r newdir ski.plases/plans
```

Рис. 3.5: Создание и перемещение каталога с переименованием

Создали два каталога (australia, play) и два файла (my_os, feathers). Изменили их права доступа на следующие: (drwxr-r-) australia, (drwx-x-x) play, (-r-xr-r-) my_os, (-rw-rw-r-) feathers (рис. 3.6).

```
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir australia
[vazheldakova@fedora ~]$ mkdir play
[vazheldakova@fedora ~]$ touch my_os
[vazheldakova@fedora ~]$ touch feathers
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod 744 australia
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod 711 play
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod 544 my_os
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod 664 feathers
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:37  abc1
drwxr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:41  australia
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 6588 апр 26 00:28  bin
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:41  feathers
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  8 апр 30 00:08  hu
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:24  may
drwx-wx--x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:26  monthly
-r-xr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:41  my_os
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:40  newdir
drwx--x--x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 мая 4 13:41  play
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 14 мая 4 13:24  reports
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 28 мая 4 13:41  ski.plases
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 52 апр 30 00:31  work
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  Видео
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  Документы
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 142 апр 30 00:07  Загрузки
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 108 апр 27 15:19  Изображения
drw-r--r--. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  Музыка
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova  0 апр 22 02:02  Шаблоны
```

Рис. 3.6: Создание каталогов и файлов и изменение их прав доступа

Просмотрели содержимое файла /etc/passwd с помощью команды cat (рис. 3.7).

```
[vazheldakova@fedora ~]$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/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:/sbin/nologin
operator:x:11:0:operator:/root:/sbin/nologin
games:x:12:100:games:/usr/games:/sbin/nologin
ftp:x:14:50:FTP User:/var/ftp:/sbin/nologin
nobody:x:65534:65534:Kernel Overflow User:/sbin/nologin
apache:x:48:48:Apache:/usr/share/httpd:/sbin/nologin
dbus:x:81:81:System message bus:/sbin/nologin
systemd-network:x:192:192:systemd Network Management:/usr/sbin/nologin
systemd-oom:x:999:999:systemd Userspace OOM Killer:/usr/sbin/nologin
systemd-resolve:x:193:193:systemd Resolver:/usr/sbin/nologin
systemd-timesync:x:998:998:systemd Time Synchronization:/usr/sbin/nologin
systemd-coredump:x:997:997:systemd Core Dumper:/usr/sbin/nologin
tss:x:59:59:Account used for TPM access:/dev/null:/sbin/nologin
qemu:x:107:107:qemu user:/sbin/nologin
polkitd:x:996:996:User for polkitd:/sbin/nologin
avahi:x:70:70:Avahi mDNS/DNS-SD Stack:/var/run/avahi-daemon:/sbin/nologin
unbound:x:995:994:Unbound DNS resolver:/etc/unbound:/sbin/nologin
dnsmasq:x:994:993:Dnsmasq DHCP and DNS server:/var/lib/dnsmasq:/sbin/nologin
nm-openconnect:x:993:991:NetworkManager user for OpenConnect:/sbin/nologin
usbmuxd:x:113:113:usbmuxd user:/sbin/nologin
gluster:x:992:990:GlusterFS daemons:/run/gluster:/sbin/nologin
rtkit:x:172:172:RealtimeKit:/proc:/sbin/nologin
pipewire:x:991:989:PipeWire System Daemon:/var/run/pipewire:/sbin/nologin
geoclue:x:990:988:User for geoclue:/var/lib/geoclue:/sbin/nologin
chrony:x:989:986:/var/lib/chrony:/sbin/nologin
saslauthd:x:988:76:Saslauthd user:/run/saslauthd:/sbin/nologin
radvd:x:75:75:radvd user:/sbin/nologin
rpc:x:32:32:Rpcbind Daemon:/var/lib/rpcbind:/sbin/nologin
openvpn:x:987:984:OpenVPN:/etc/openvpn:/sbin/nologin
nm-openvpn:x:986:983:Default user for running openvpn spawned by NetworkManager:/sbin/nologin
colord:x:985:982:User for colord:/var/lib/colord:/sbin/nologin
rpcuser:x:29:29:RPC Service User:/var/lib/nfs:/sbin/nologin
abrt:x:173:173:/etc/abrt:/sbin/nologin
flatpak:x:984:981:User for flatpak system helper:/sbin/nologin
gdm:x:42:42:/var/lib/gdm:/sbin/nologin
```

Рис. 3.7: Просмотр содержимого файла /etc/passwd

Скопировали файл ~/feathers в файл ~/file.old, переместили его в каталог play. Скопировали этот каталог в каталог fun. Переместили его в каталог ~/play и назвали games. Лишили владельца файла ~/feathers права на чтение. Попытались просмотреть файл и скопировать его в другой, но получили ошибку “отказано в доступе”. Вернули владельцу право на чтение (рис. 3.8).

```

[vazheldakova@fedora ~]$ cp feathers file.old
[vazheldakova@fedora ~]$ mv file.old play/
[vazheldakova@fedora ~]$ cp -r play fun/
[vazheldakova@fedora ~]$ mv fun play/games
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u-r feathers
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:37 abc1
drwxr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 australia
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 6588 апр 26 00:28 bin
--w-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 feathers
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 8 апр 30 00:08 hu
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:24 may
drwx-wx--x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:26 monthly
-r-xr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 my_os
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:40 newdir
drwx--x--x. 1 vazheldakova vazheldakova 26 мая 4 15:32 play
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 14 мая 4 13:24 reports
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 28 мая 4 13:41 ski.places
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 52 апр 30 00:31 work
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Видео
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Документы
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 142 апр 30 00:07 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 108 апр 27 15:19 Изображения
drw-r--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Музыка
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Шаблоны
[vazheldakova@fedora ~]$ cat feathers
cat: feathers: Отказано в доступе
[vazheldakova@fedora ~]$ cp feathers new
cp: невозможно открыть 'feathers' для чтения: Отказано в доступе
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u+r feathers

```

Рис. 3.8: Копирование файла, перемещение в другой каталог, копирование этого каталога в другой каталог и перемещение с переименованием, изменение права доступа на чтение и попытка им воспользоваться

Проверили прав доступа к каталогу play и лишили владельца права на выполнение (рис. 3.9).

```

[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:37 abc1
drwxr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 australia
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 6588 апр 26 00:28 bin
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 feathers
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 8 апр 30 00:08 hu
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:24 may
drwx-wx--x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:26 monthly
-r-xr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 my_os
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:40 newdir
drwx--x--x. 1 vazheldakova vazheldakova 26 мая 4 15:32 play
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 14 мая 4 13:24 reports
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 28 мая 4 13:41 ski.places
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 52 апр 30 00:31 work
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Видео
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Документы
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 142 апр 30 00:07 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 108 апр 27 15:19 Изображения
drw-r--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Музыка
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Шаблоны
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u-x play
[vazheldakova@fedora ~]$ ls -l
итого 0
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:37 abc1
drwxr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 australia
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 6588 апр 26 00:28 bin
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 feathers
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 8 апр 30 00:08 hu
-rw-rw-r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:24 may
drwx-wx--x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:26 monthly
-r-xr--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:41 my_os
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 мая 4 13:40 newdir
drwx--x--x. 1 vazheldakova vazheldakova 26 мая 4 15:32 play
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 14 мая 4 13:24 reports
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 28 мая 4 13:41 ski.places
drwxrwxr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 52 апр 30 00:31 work
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Видео
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Документы
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 142 апр 30 00:07 Загрузки
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 108 апр 27 15:19 Изображения
drw-r--r--. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Музыка
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Общедоступные
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 'Рабочий стол'
drwxr-xr-x. 1 vazheldakova vazheldakova 0 апр 22 02:02 Шаблоны

```

Рис. 3.9: Проверка прав доступа к каталогу и лишение владельца прав на выполнение

Попробовали перейти в каталог play, но получили ошибку “отказано в доступе”. Вернули права на выполнение (рис. 3.10).

```

[vazheldakova@fedora ~]$ cd play
bash: cd: play: Отказано в доступе
[vazheldakova@fedora ~]$ chmod u+x play

```

Рис. 3.10: Попытка перейти в каталог и возврат прав владельцу на выполнение

Прочитали manual по командам и кратко их охарактеризовали.

Команда mount используется для монтирования файловых систем (рис. 3.11).

```
vazheldakova@fedora:~ — man mount
MOUNT(8) System Administration MOUNT(8)
NAME
    mount - mount a filesystem
SYNOPSIS
    mount [-h|-V]

    mount [-l] [-t fstype]

    mount -a [-ffnrsvw] [-t fstype] [-O optlist]

    mount [-fnrsvw] [-o options] device|mountpoint

    mount [-fnrsvw] [-t fstype] [-o options] device mountpoint

    mount --bind|--rbind|--move olddir newdir

    mount
    --make- [shared|slave|private|unbindable|rshared|rslave|rprivate|runbindable]
    mountpoint
DESCRIPTION
    All files accessible in a Unix system are arranged in one big tree, the
    file hierarchy, rooted at /. These files can be spread out over several
    devices. The mount command serves to attach the filesystem found on
    some device to the big file tree. Conversely, the umount(8) command
    will detach it again. The filesystem is used to control how data is
    stored on the device or provided in a virtual way by network or other
    services.

    The standard form of the mount command is:

        mount -t type device dir

    This tells the kernel to attach the filesystem found on device (which
    is of type type) at the directory dir. The option -t type is optional.
    The mount command is usually able to detect a filesystem. The root
    permissions are necessary to mount a filesystem by default. See section
    "Non-superuser mounts" below for more details. The previous contents
    (if any) and owner and mode of dir become invisible, and as long as
    this filesystem remains mounted, the pathname dir refers to the root of
    the filesystem on device.
```

Рис. 3.11: Просмотр ман по команде mount

Команда **fsck** используется для проверки и восстановления файловой системы (рис. 3.12).

```
vazheldakova@fedora:~ -- man fsck
FSCK(8)                                System Administration                                FSCK(8)

NAME
    fsck - check and repair a Linux filesystem

SYNOPSIS
    fsck [-lsAVRTMNP] [-r [fd]] [-C [fd]] [-t fstype] [filesystem...] [--] [fs-specific-options]

DESCRIPTION
    fsck is used to check and optionally repair one or more Linux filesystems. filesystem can be a device
    name (e.g., /dev/hdc1, /dev/sdb2), a mount point (e.g., /, /usr, /home), or an filesystem label or UUID
    specifier (e.g., UUID=8868abf6-88c5-4a83-98b8-bfc24057f7bd or LABEL=root). Normally, the fsck program
    will try to handle filesystems on different physical disk drives in parallel to reduce the total amount
    of time needed to check all of them.

    If no filesystems are specified on the command line, and the -A option is not specified, fsck will
    default to checking filesystems in /etc/fstab serially. This is equivalent to the -As options.

    The exit status returned by fsck is the sum of the following conditions:

    0      No errors

    1      Filesystem errors corrected

    2      System should be rebooted

    4      Filesystem errors left uncorrected

    8      Operational error

    16     Usage or syntax error

    32     Checking canceled by user request

    128    Shared-library error
```

Рис. 3.12: Просмотр man по команде fsck

Команда `mkfs` используется для создания файловых систем (рис. 3.13).

```
vazheldakova@fedora:~ -- man mkfs
MKFS(8) System Administration MKFS(8)

NAME
  mkfs - build a Linux filesystem

SYNOPSIS
  mkfs [options] [-t type] [fs-options] device [size]

DESCRIPTION
  This mkfs frontend is deprecated in favour of filesystem specific mkfs.<type> utils.

  mkfs is used to build a Linux filesystem on a device, usually a hard disk partition. The device argument is either the device name (e.g., /dev/hda1, /dev/sdb2), or a regular file that shall contain the filesystem. The size argument is the number of blocks to be used for the filesystem.

  The exit status returned by mkfs is 0 on success and 1 on failure.

  In actuality, mkfs is simply a front-end for the various filesystem builders (mkfs.fstype) available under Linux. The filesystem-specific builder is searched for via your PATH environment setting only. Please see the filesystem-specific builder manual pages for further details.

OPTIONS
  -t, --type type
    Specify the type of filesystem to be built. If not specified, the default filesystem type (currently ext2) is used.

  fs-options
    Filesystem-specific options to be passed to the real filesystem builder.

  -V, --verbose
    Produce verbose output, including all filesystem-specific commands that are executed. Specifying this option more than once inhibits execution of any filesystem-specific commands. This is really only useful for testing.

  -V, --version
    Display version information and exit. (Option -V will display version information only when it is the only parameter, otherwise it will work as --verbose.)

  -h, --help
    Display help text and exit.

BUGS
  All generic options must precede and not be combined with filesystem-specific options. Some filesystem-specific programs do not automatically detect the device size and require the size parameter to be specified.
```

Рис. 3.13: Просмотр man по команде mkfs

Команда kill используется для завершения процесса (рис. 3.14).

```
vazheldakova@fedora:~ — man kill
KILL(1) User Commands KILL(1)

NAME
    kill - terminate a process

SYNOPSIS
    kill [-signal|-s signal|-p] [-q value] [-a] [--timeout milliseconds signal] [--] pid|name...

    kill -l [number] | -L

DESCRIPTION
    The command kill sends the specified signal to the specified processes or process groups.

    If no signal is specified, the TERM signal is sent. The default action for this signal is to terminate the process. This signal should be used in preference to the KILL signal (number 9), since a process may install a handler for the TERM signal in order to perform clean-up steps before terminating in an orderly fashion. If a process does not terminate after a TERM signal has been sent, then the KILL signal may be used; be aware that the latter signal cannot be caught, and so does not give the target process the opportunity to perform any clean-up before terminating.

    Most modern shells have a builtin kill command, with a usage rather similar to that of the command described here. The --all, --pid, and --queue options, and the possibility to specify processes by command name, are local extensions.

    If signal is 0, then no actual signal is sent, but error checking is still performed.

ARGUMENTS
    The list of processes to be signaled can be a mixture of names and PIDs.

    pid
        Each pid can be expressed in one of the following ways:

        n
            where n is larger than 0. The process with PID n is signaled.

        0
            All processes in the current process group are signaled.

        -1
            All processes with a PID larger than 1 are signaled.

        -n
            where n is larger than 1. All processes in process group n are signaled. When an argument of the form '-n' is given, and it is meant to denote a process group, either a signal must be specified first, or the argument must be preceded by a '--' option, otherwise it will be taken as the signal to send.
```

Рис. 3.14: Просмотр man по команде kill

4 Выводы

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

5 Контрольные вопросы

1. Дайте характеристику каждой файловой системе, существующей на жёстком диске компьютера, на котором вы выполняли лабораторную работу.

NTFS обеспечивает комбинацию эффективности, надежности и совместимости, отсутствующую в FAT или HPFS. Она разработана для быстрого выполнения стандартных файловых операций типа чтения, записи и поиска, а также улучшенных операций типа восстановления файловой системы на очень больших жестких дисках. NTFS также включает возможности безопасности, требуемые для файловых серверов и высококачественных персональных компьютеров в корпоративной среде. NTFS поддерживает управление доступом к данным и привилегии владельца, что является важным для целостности корпоративных данных. В то время как каталогам, разделяемым при помощи Windows NT Server, назначаются специфические разрешения, файлам и каталогам NTFS могут назначаться разрешения вне зависимости, разделены они или нет. NTFS — единственная файловая система в Windows NT, которая позволяет назначить разрешения для отдельных файлов. NTFS является простой, но очень мощной разработкой. Для этой перспективной файловой системы вся информация на томе NTFS является файлом или частью файла. Каждый распределенный на томе NTFS сектор принадлежит некоторому файлу. Даже метаданные (metadata) файловой системы (информация, которая описывает непосредственно файловую систему) являются частью файла. Эта основанная на атрибутах файловая система поддерживает объектно - ориентированные

приложения, обрабатывая все файлы как объекты, которые имеют определяемые пользователем и системой атрибуты.

Btrfs — это copy-on-write (копирование при записи (CoW)) файловая система для Linux, предназначенная для реализации расширенных возможностей, в то же время уделяя особое внимание отказоустойчивости, самовосстановлению и простоте администрирования. Использование B-деревьев позволило реализовать метод «копирования при записи», суть которого заключается в использовании общей копии блоков данных при чтении информации. Благодаря такому подходу сильно возрастает производительность файловой системы. В некоторых случаях скорость работы даже выше чем в Ext4. Кроме того, такая структура позволяет делать мгновенные снимки файловой системы практически без падения производительности. Структура файловой системы Btrfs в виде B-деревьев позволила разработчикам внести целый ряд современных функций, которых нет, к примеру, в Ext4.

ext4 — файловая система, основанная на ext3 и совместимая с ней (только обратно). Основные изменения по сравнению с ext3: увеличение максимального объёма одного раздела диска до 1 эксбибайта (260 байт) при размере блока 4 кибибайт; увеличение размера одного файла до 16 тебибайт (244 байт); введение механизма пространственной (extent) записи файлов, уменьшающего фрагментацию и повышающего производительность. Суть механизма заключается в том, что новая информация добавляется в конец области диска, выделенной заранее по соседству с областью, занятой содержимым файла.

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

Система хранения данных на дисках может быть структурирована следующим образом: Нижний уровень - оборудование. Это в первую очередь магнитные диски с подвижными головками - основные устройства внешней памяти, представляющие собой пакеты магнитных пластин (поверхностей), между

которыми на одном рычаге двигается пакет магнитных головок. Шаг движения пакета головок является дискретным, и каждому положению пакета головок логически соответствует цилиндр магнитного диска. Цилиндры делятся на дорожки (треки), а каждая дорожка размечается на одно и то же количество блоков (секторов) таким образом, что в каждый блок можно записать по максимуму одно и то же число байтов. Следовательно, для обмена с магнитным диском на уровне аппаратуры нужно указать номер цилиндра, номер поверхности, номер блока на соответствующей дорожке и число байтов, которое нужно записать или прочитать от начала этого блока. Таким образом, диски могут быть разбиты на блоки фиксированного размера и можно непосредственно получить доступ к любому блоку (организовать прямой доступ к файлам).

Непосредственно с устройствами (дисками) взаимодействует часть ОС, называемая системой ввода-вывода. Система ввода-вывода предоставляет в распоряжение более высокоуровневого компонента ОС - файловой системы - используемое дисковое пространство в виде непрерывной последовательности блоков фиксированного размера. Система ввода-вывода имеет дело с физическими блоками диска, которые характеризуются адресом, например диск 2, цилиндр 75, сектор 11. Файловая система имеет дело с логическими блоками, каждый из которых имеет номер (от 0 или 1 до N). Размер логических блоков файла совпадает или является кратным размеру физического блока диска и может быть задан равным размеру страницы виртуальной памяти, поддерживаемой аппаратурой компьютера совместно с операционной системой.

В структуре системы управления файлами можно выделить базисную подсистему, которая отвечает за выделение дискового пространства конкретным файлам, и более высокоуровневую логическую подсистему, которая использует структуру дерева директорий для предоставления модулю базисной подсистемы необходимой ей информации, исходя из символического имени файла. Она также ответственна за авторизацию доступа к файлам.

Стандартный запрос на открытие или создание файла поступает от прикладной программы к логической подсистеме. Логическая подсистема, используя структуру директорий, проверяет права доступа и вызывает базовую подсистему для получения доступа к блокам файла. После этого файл считается открытым, он содержится в таблице открытых файлов, и прикладная программа получает в свое распоряжение дескриптор этого файла. Дескриптор файла является ссылкой на файл в таблице открытых файлов и используется в запросах прикладной программы на чтение-запись из этого файла. Запись в таблице открытых файлов указывает через систему выделения блоков диска на блоки данного файла. Если к моменту открытия файл уже используется другим процессом, то есть содержится в таблице открытых файлов, то после проверки прав доступа к файлу может быть организован совместный доступ. При этом новому процессу также возвращается дескриптор - ссылка на файл в таблице открытых файлов. Далее в тексте подробно проанализирована работа наиболее важных системных вызовов.

/ — 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 файловой системы (команда mount).

4. Назовите основные причины нарушения целостности файловой системы. Как устранить повреждения файловой системы?

Важный аспект надежной работы файловой системы - контроль ее целостности. В результате файловых операций блоки диска могут считываться в память, модифицироваться и затем записываться на диск. Причем многие файловые операции затрагивают сразу несколько объектов файловой системы. Например, копирование файла предполагает выделение ему блоков диска, формирование индексного узла, изменение содержимого каталога и т. д. В течение короткого периода времени между этими шагами информация в файловой системе оказывается несогласованной. И если вследствие непредсказуемой остановки системы на диске будут сохранены изменения только для части этих объектов (нарушена атомарность файловой операции), файловая система на диске может быть оставлена в несовместимом состоянии. В результате могут возникнуть нарушения логики работы с данными, например появиться “потерянные” блоки диска, которые не принадлежат ни одному файлу и в то же время помечены как занятые, или, наоборот, блоки, помеченные как свободные, но в то же время занятые (на них есть ссылка в индексном узле) или другие

нарушения. В современных ОС предусмотрены меры, которые позволяют свести к минимуму ущерб от порчи файловой системы и затем полностью или частично восстановить ее целостность. Для восстановления файловой системы в Linux используется консольная утилита под названием `fsck`.

5. Как создаётся файловая система?

В Linux файловые системы создаются при помощи специальной команды `mkfs` (или `mke2fs`, `mkreiserfs`, и др.), указывая в качестве аргумента конкретное блочное устройство.

6. Дайте характеристику командам для просмотра текстовых файлов.

`cat` – команда используется для вывода текстовой информации из файла на экран

`tac` – эта команда используется для вывода на экран информации из файла в обратном порядке.

`less` – позволяет просматривать файлы любой длины, прокручивая их в любую сторону

7. Приведите основные возможности команды `cp` в Linux.

Команда `cp` копирует файлы и директории из одного места в другое.

8. Приведите основные возможности команды `mv` в Linux.

Команда `mv` используется для перемещения одного или нескольких файлов (или директорий) в другую директорию, а также для переименования файлов и директорий.

9. Что такое права доступа? Как они могут быть изменены?

Поскольку Linux - многопользовательская OS, в ней существует система прав доступа к файлам, служащая для защиты файлов каждого пользователя от влияния других пользователей системы. Разрешение на чтение позволяет пользователю читать содержимое файлов, а в случае каталогов - просматривать перечень имен файлов в каталоге (используя, например, команду `ls`). Разрешение на запись позволяет пользователю писать в файл, изменять его или удалять. Для каталогов это дает право создавать в каталоге новые файлы и каталоги, или удалять файлы в этом каталоге. Наконец, разрешение на выполнение позволяет пользователю выполнять файлы (как бинарные программы, так и командные файлы). Права доступа могут быть изменены с помощью команды `chmod`. Однако эта возможность доступна только для владельца файла (или каталога) или пользователя с правами администратора.