

ПР 5. Файловая система Linux



Открытое программное обеспечение

Работает? Не лезь!

1^й закон системотехники

Файловая система

- Обеспечивает функции представления и управления информацией, сохраненной в виде файлов на внешних носителях
- Определяет физическую и логическую структуру файлов и групп файлов (директорий), правила их создания и управления ими.
- Любая файловая система (ФС) устанавливает, по меньшей мере, правила идентификации файлов, максимальную длину имени файла и его максимальный возможный размер.

Файлы \Rightarrow Файловая система \Rightarrow Раздел \Rightarrow Устройство

Накопители

/dev/fd0 — первый дисковод гибких дисков (floppy).

/dev/sda — первый диск SATA/SCSI.

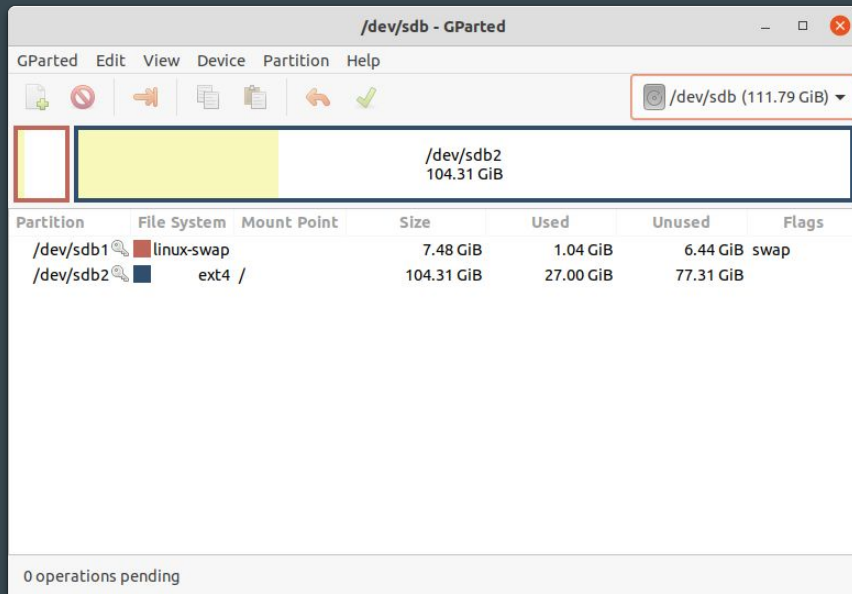
/dev/sdb — второй диск SATA/SCSI.

/dev/hda — primary master IDE (PATA).

/dev/hdb — primary slave IDE (PATA).

/dev/scd0 или /dev/sr0 — первый диск SCSI CD-ROM.

и т.д. и т.п.



Выполните эту команду:

```
user@astra~>sudo fdisk -l
```

Какие накопители доступны в системе?

Разметка

MBR

- Является частью главной загрузочной записи (MBR)
- Располагается в первом (нулевом) физическом секторе жесткого диска
- Представляет информацию о *первичных* (физических) и *расширенном* (содержащем *логические* разделы) разделах
 - до 4-х первичных разделов
 - до 3-х первичных + 1 расширенный

GPT

- Если ваш диск имеет таблицу разбиения GPT, то вам не нужно заботиться о количестве разделов и разбираться с их типами
 - в GPT по умолчанию зарезервировано место под 128 разделов
 - в GPT - все разделы первичные

Хозяйке на заметку: Linux умеет загружаться с разделов любого типа

Разделы

- **Дисковый раздел** - часть ПЗУ (жёсткого диска, флеш-накопителя и т.п.), выделенная для удобства работы и состоящая из смежных блоков.
- **Преимущества**
 - на одном физическом устройстве хранения может быть несколько разделов;
 - можно хранить информацию в разных ФС, или в одинаковых ФС, но с разным размером *кластера* (например, выгодно хранить большие файлы отдельно от маленьких, при этом задавать больший размер кластера в ФС для больших файлов);
 - можно отделить информацию пользователя от файлов операционной системы;
 - на одном жёстком диске можно установить несколько операционных систем;
 - манипуляции с одной ФС не сказываются на других ФС

/dev/sda — GParted

Файл Правка Вид Устройство Раздел Справка

Новый Удалить Изменить размер или переместить Копировать Вставить Отменить Применить

/dev/sda (16.00 ГиБ) ▾

/dev/sda1
15.00 ГиБ

Информация об устройстве

Модель: ATA VBOX HARDDISK
Серийный номер:
Размер: 16.00 ГиБ
Путь: /dev/sda

Таблица разделов: msdos
Головок: 255
Секторов/дорожка: 63
Цилиндров: 2088
Всего секторов: 33554432
Размер сектора: 512

Раздел	Файловая система	Точка монтирования	Размер	Использовано	Свободно	Флаги
/dev/sda1	ext4	/	15.00 ГиБ	9.20 ГиБ	5.80 ГиБ	boot
✓ /dev/sda2	extended		1022.00 МиБ	---	---	
/dev/sda5	linux-swap		1022.00 МиБ	780.00 КиБ	1021.24 МиБ	
не размечено	не размечено		1.00 МиБ	---	---	

0 запланированных операций

Разделы

Выполните эту команду:

```
user@astra~>lsblk -f
```

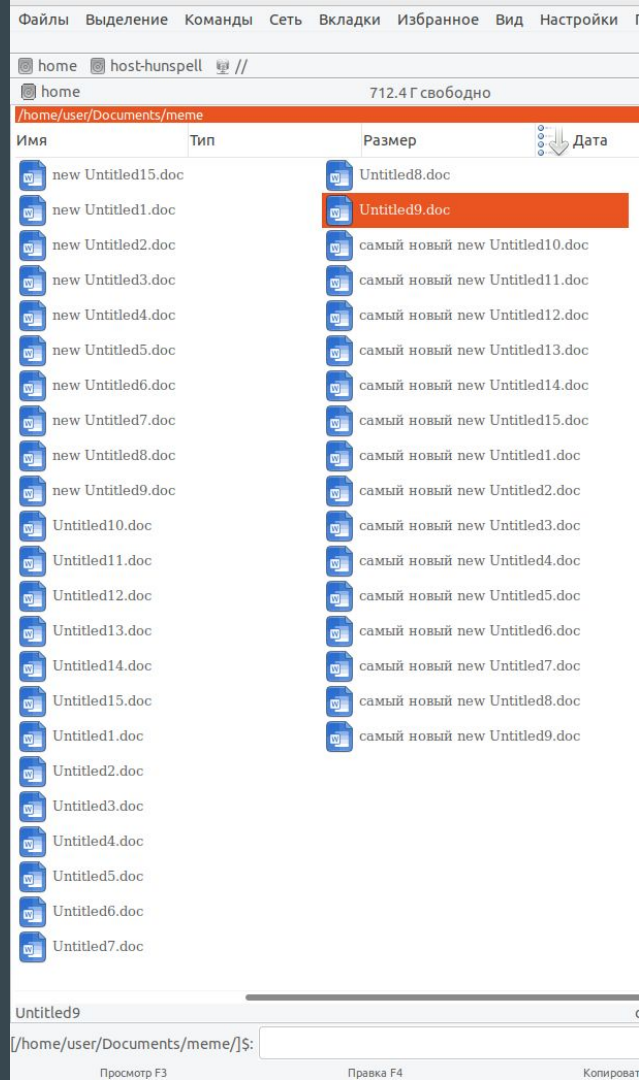
Сколько разделов имеется в системе?

**Помнишь 1^й закон
системотехники?**



Файловая система

- Обеспечивает функции представления и управления информацией, сохраненной в виде файлов на внешних носителях
- Определяет физическую и логическую структуру файлов и групп файлов (директорий), правила их создания и управления ими.
- Любая файловая система (ФС) устанавливает, по меньшей мере, правила идентификации файлов, максимальную длину имени файла и его максимальный возможный размер.



Файловые системы

- **MS Windows:** FAT16, FAT32 и VFAT и NTFS.
- **Linux:** Extfs, Ext2, Ext3, **ext4**, **Btrfs**, **ReiserFS**, XFS, ZFS, JFS, F2FS, OCFS, Raw Partitions, NFS, UFS & etc...

Пробуем:

```
user@astra~>cat /etc/fstab  
user@astra~>sudo blkid
```

Какие файловые системы отображаются?

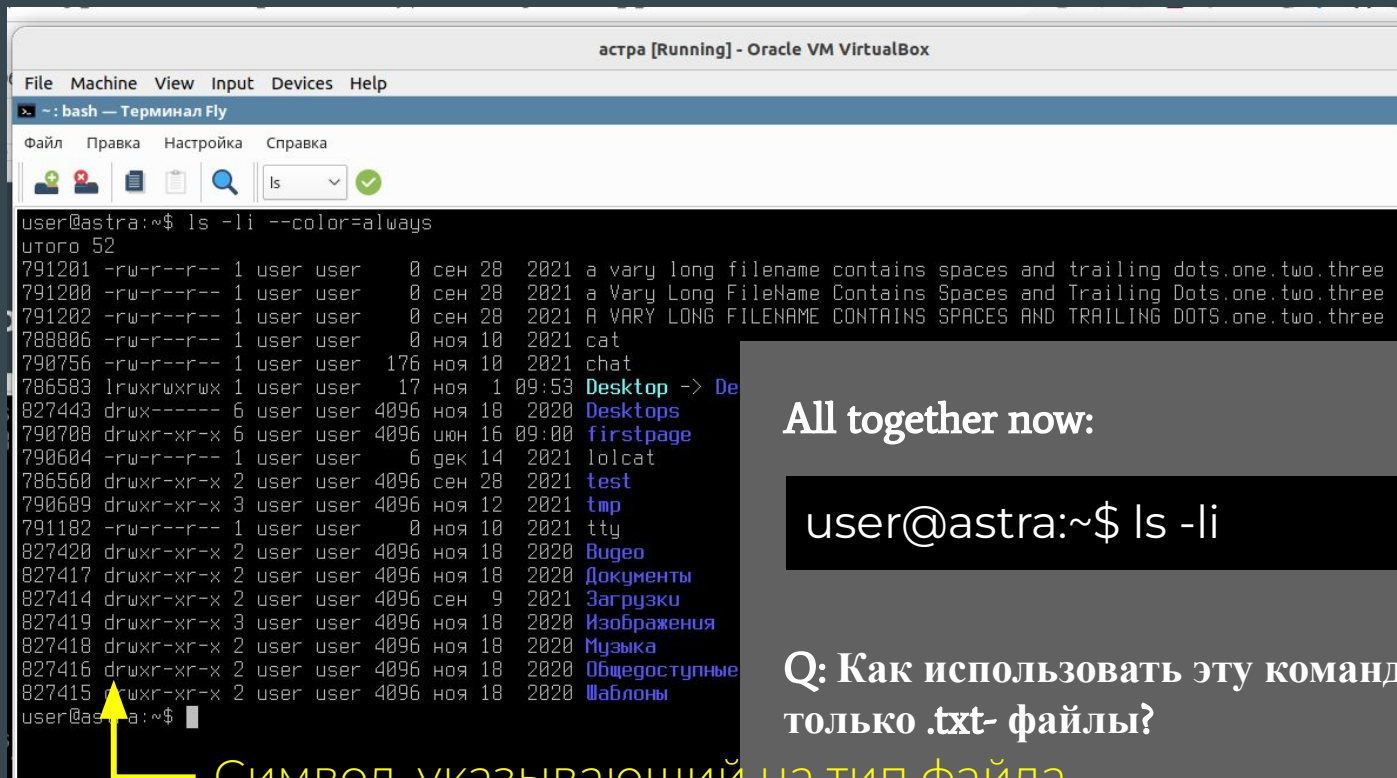
В Linux всё есть файлы!

Типы файлов

которые имеются в любой UNIX-подобной системе

- *обычные (regular) файлы* - текстовые, исполняемые, графические и пр.;
- *каталоги (directories)* - именованные группы файлов и вложенных каталогов;
- *файлы устройств (devices)* - соответствуют присутствующим в системе реальным и т.н. псевдоустройствам (например, /dev/null).
- *специальные файлы* - сокеты (sockets) и именованные каналы (named pipes);
- *символьные ссылки (symlinks)* - именованные указатели на физические файлы.

Типы файлов



```
астра [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help
~: bash — Терминал Fly
Файл Правка Настройка Справка
ls
user@astra:~$ ls -li --color=always
утого 52
791201 -rw-r--r-- 1 user user 0 сен 28 2021 a vary long filename contains spaces and trailing dots.one.two.three
791200 -rw-r--r-- 1 user user 0 сен 28 2021 a Vary Long FileName Contains Spaces and Trailing Dots.one.two.three
791202 -rw-r--r-- 1 user user 0 сен 28 2021 A VARY LONG FILENAME CONTAINS SPACES AND TRAILING DOTS.one.two.three
788806 -rw-r--r-- 1 user user 0 ноя 10 2021 cat
790756 -rw-r--r-- 1 user user 176 ноя 10 2021 chat
786583 lrwxrwxrwx 1 user user 17 ноя 1 09:53 Desktop -> Desktops
827443 drwx----- 6 user user 4096 ноя 18 2020 Desktops
790708 drwxr-xr-x 6 user user 4096 июн 16 09:00 firstpage
790604 -rw-r--r-- 1 user user 6 дек 14 2021 lolcat
786560 drwxr-xr-x 2 user user 4096 сен 28 2021 test
790689 drwxr-xr-x 3 user user 4096 ноя 12 2021 tmp
791182 -rw-r--r-- 1 user user 0 ноя 10 2021 tty
827420 drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 18 2020 Вугео
827417 drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 18 2020 Документы
827414 drwxr-xr-x 2 user user 4096 сен 9 2021 Загрузки
827419 drwxr-xr-x 3 user user 4096 ноя 18 2020 Изображения
827418 drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 18 2020 Музыка
827416 drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 18 2020 Общедоступные
827415 drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 18 2020 Шаблоны
user@astra:~$
```

Символ, указывающий на тип файла

All together now:

```
user@astra:~$ ls -li
```

Q: Как использовать эту команду, чтобы показать только .txt- файлы?

Структура каталогов

точнее, директорий

/ - корневой каталог

/bin - исполняемые файлы общего назначения;

/boot - содержит образ загружаемого ядра;

/dev - файлы устройств;

/etc - конфигурационные файлы;

/home - домашние каталоги пользователей;

/lib - общесистемные библиотеки;

/mnt - каталог монтирования внешних ФС;

/proc - виртуальная ФС для чтения информации о процессах;

/root - домашний каталог суперпользователя;

/sbin - программы системного администрирования;

/tmp - каталог для хранения временной информации;

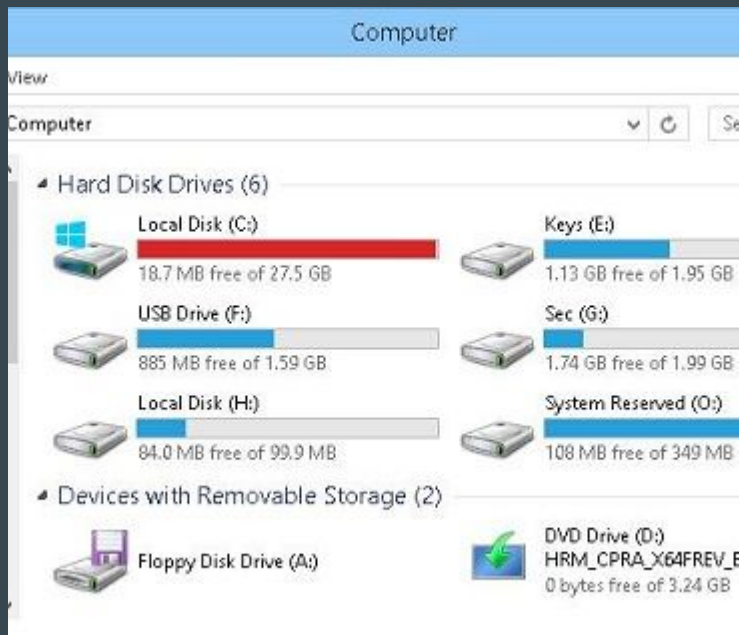
/usr - каталог пользовательских программ;

/var - каталог для хранения часто изменяющихся файлов;

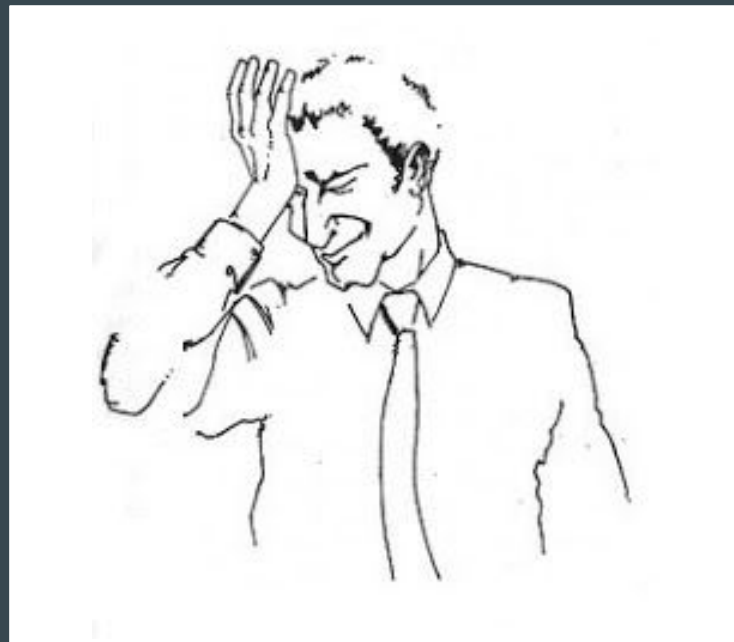
/lost+found - каталог для нарушенных фрагментов файлов

Если в системе несколько накопителей...

MS Windows



Linux



Идентификация файлов (I)

- **inode** - числовой идентификатор файла
- **имя файла** - "длинный" (до 255 знаков) символьный идентификатор, состоящий из букв, цифр, знаков пунктуации и спецсимволов (кроме / и \).
 - **Ворнинг! Все имена в Linux - регистрозависимые**
- **расширение** - несколько символов после последней точки в имени файла

Задание:

```
user@astra:~$ cat /etc/mime.types
```

Q: Что это за файл и как отобразить его постранично?

Идентификация файлов (II). Dot-файлы

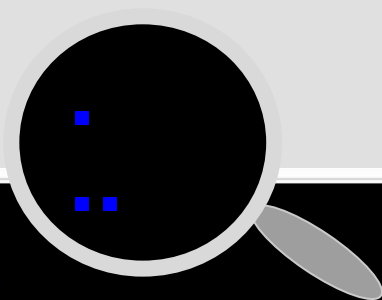
Выполните эти команды и сравните результаты

```
user@astra:~$ ls -l  
user@astra:~$ ls -al
```

Q: Почему результаты отличаются?

Pump U skills: `ls -aR | grep ^\.`

Идентификация файлов (III)



1 2 3 4 5 6

```
user@astra:~/test$ ls -la
total 12
drwxr-xr-x  2 user user 4096 сен 28 21:43 .
drwx----- 22 user user 4096 сен 28 21:42 ..
-rw-r--r--  1 user user   0 сен 28 21:43 .a hidden file
-rw-r--r--  1 user user   0 сен 28 21:43 a vary long filename contains spaces and trailing dots.one.two.three
-rw-r--r--  1 user user   0 сен 28 21:43 a Vary Long FileName Contains Spaces and Trailing Dots.one.two.three
-rw-r--r--  1 user user   0 сен 28 21:43 A VARY LONG FILENAME CONTAINS SPACES AND TRAILING DOTS.one.two.three
-rw-r--r--  1 user user   0 сен 28 21:43 file
-rwxr--r--  1 user user  278 сен 28 21:40 f.sh
user@astra:~/test$ ls -a
.          a vary long filename contains spaces and trailing dots.one.two.three  file
..         a Vary Long FileName Contains Spaces and Trailing Dots.one.two.three  f.sh
.a hidden file  A VARY LONG FILENAME CONTAINS SPACES AND TRAILING DOTS.one.two.three
user@astra:~/test$
```


Некоторые команды (I)

pwd #выводит текущий путь

ls #список файлов и каталогов по порядку (см. также `dir` и `vdir`)

ls -laX #форматированный список всех файлов и директорий, в т.ч. скрытых

cd \$HOME #переход в домашнюю директорию

touch ~/example.txt #создание пустого файла `example.txt` в домашнем каталоге;

cat ~/example.txt #показать содержимое файла `example.txt`

tail /var/log/messages #выводит конец файла.

nano ~/example.txt #редактирование файла `~/example.txt`;

Примечание: `$HOME` и `~` (тильда) – синонимы пути к домашнему каталогу текущего пользователя

Некоторые команды (II)

echo "Последняя строчка" | tee -a ~/example.txt #добавление строки

cp ~/example.txt /home/user/primer.txt #копирование

ln -s ~/example.txt ~/example.lnk #создает символическую ссылку

mkdir newdir #создание директории (см. также *mkdir -p path/to/new/dir*);

rmdir newdir #удаление директории;

rm -rf /home/student/newdir #удаление директории с вложенными файлами;

cp -la ./dir1 ./dir2 #копирование директорий

mv ./dir1 ./dir2 #переименование директории;

du -sh ~ #выводит размер заданной директории;

find -iname "*some*" & #ищет файлы с заданным именем (без учета регистра)

Задания (I)

1. Войти в систему в текстовом режиме.
2. Определить имя текущего каталога. Если это не домашний каталог пользователя, то перейти в него (`cd $HOME`).
3. Вывести на экран список файлов текущего каталога в краткой форме (использовать `ls` или `dir`).
4. В текущем каталоге создать “резервные копии” файлов `about.me` и `remember.it` с именами `about.me.bak` и `remember.it.bak`, а также их скрытые копии (dot-файлы).
5. В домашнем каталоге создать подкаталоги `_backup`, `_source`, `_hardlinks`, `_symlinks` и `_trashbox`.

Задания (II)

6. Вывести на экран список файлов текущего каталога в расширенной форме (включая скрытые файлы) (использовать `ls` или `vdir`).
7. Переместить файлы `about.me.bak` и `remember.it.bak` в каталог `_backup`.
8. Записать содержимое файлов `about.me` и `remember.it` в один файл с именем `_source/$VARNUM.txt`, где `$VARNUM` - значение переменной окружения, созданной в ПР 4.
9. В каталоге `_hardlinks` создать «жесткую» ссылку вида *имяисходногофайла.hard* на файл из каталога `_source`.
10. В каталоге `_symlinks` создать «мягкую» ссылку вида *имяисходногофайла.lnk* на файл из каталога `_source`.

Задания (III)

11. Скопировать файл из каталога `_symlinks` в домашний (`$HOME`) каталог.
12. Командой `cat` вывести на экран содержимое всех файлов, созданных в п.9-11.
13. Вывести рекурсивно расширенную информацию, включающую в т.ч. идентификаторы узлов (`inode`), о всех файлах, в т.ч. скрытых, из тех каталогов, имена которых начинаются с символа “_”.
14. Переместить в каталог `_trashbox` “резервные копии” файлов `about.me` и `remember.it`.
15. Рекурсивно переместить в каталог `_trashbox` каталоги `_hardlinks` и `_symlinks`.
16. Рекурсивно удалить каталог `_trashbox`.
17. **Задание-бонус, не обязательное к выполнению:** повторить все предыдущие задания этой практической работы в файловом менеджере `mc`.

Варианты заданий

В этой практической работе
индивидуальные варианты заданий не
предусмотрены.

Контрольные вопросы (1)

1. Как определить имя текущего каталога?
2. Как можно отобразить на экране список файлов текущего каталога в расширенной форме?
3. Как можно сохранить список файлов из заданного каталога в текстовом файле `$HOME/files.txt`?
4. Как можно скопировать все текстовые файлы (`.txt`) из каталога `~/source` в каталог `~/destination`?
5. Почему параметр `-f` в командах `cp` и `rm` нужно применять с осторожностью?

Контрольные вопросы (2)

6. Что означает фраза «вывести рекурсивный список файлов каталога /etc»?
7. Как отличаются результаты выполнения команд из задания № 12?
8. Какими символами обозначаются каталоги, файлы, «жесткие» и символьные ссылки?
9. Совпадают ли размеры исходных файлов с размерами соответствующих им «жестких» и символьных ссылок?
10. Пусть имеется непустой каталог ~/test. Почему команда `rmdir ~/test` вызовет ошибку?

Дальше - сами...