Операционные системы (6 семестр)

Лекция 1.3. Работа с файлами и каталогами.

Ассистент, к.т.н. Митричев Иван Игоревич

Москва 2018

План лекции

- Система файлов и каталогов.
- Получение списков файлов и каталогов.
- Перемещение по дереву каталогов.
- Создание и удаление файлов и каталогов.
- Копирование, перемещение и переименование файлов.
- Перенаправление ввода-вывода. Конвейер.
- Поиск файлов.
- Жесткие связи и символические ссылки.
- Команда grep. Регулярные выражения.

Получение списков файлов и каталогов

pwd

- вывести имя текущего каталога;

ls -la

- вывести подробную информацию и скрытые файлы;

итого 502

- число 512-байтных блоков, занятых файлами директории

drwxr-xr-x 2 user user 4096 ноя 28 2016 Музыка

<тип><права доступа> <владелец> <размер><дата изменения><имя>
<кол-во имен (жестких ссылок)> <первичная группа владельца>

ls -F

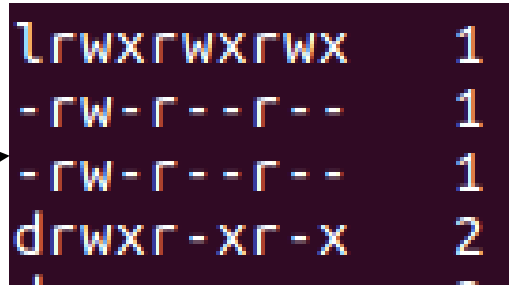
- выводит после имен каталогов /, после имен исполняемых файлов *, после символических ссылок @;

ls -ld

- вывести подробную информацию только о каталогах

Типы файлов в Linux

В выводе команды ls -l — первый столбец



Обозначение	Пояснение
–	обычные файлы
d	каталоги
l	символические ссылки (указатель на другой файл)
b	блочные устройства (специальные файлы для обращения к устройствам, например, жесткому диску - /dev/sda)
c	символьные устройства (специальные файлы для ввода/вывода с устройств, таких как терминал или мышь)
p	именованный канал (для взаимодействия между процессами)
s	сокеты (для организации межпроцессного взаимодействия по сети)

Создание файлов

`> filename` ← Создать пустой файл (путем переадресации стандартного потока вывода, в который ничего не подано, в файл)

`>> filename` ← Создать файл, но не перезаписывать, если файл существует

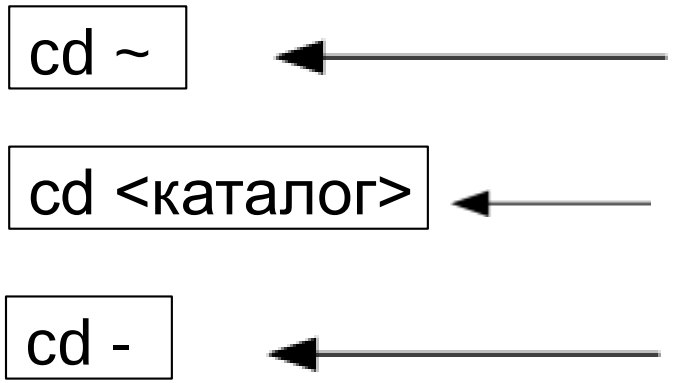
`touch filename` ← Создание файлов (можно перечислить несколько имен через пробел), или изменение даты для существующего файла.

Пример:

```
date > f1; cat f1; ls -l f*; sleep 60; touch f1 f2; date; cat f1; ls -l f*
```

date > f1 – создает файл f1, содержащий текущую дату;
cat f1 – выводит содержимое этого файла;
ls -l f* – выводит подробную информацию о файле f1;
sleep 60 – задерживает ход выполнения последующих команд на 60 секунд;
touch f1 f2 – изменяет дату модификации файла f1 и создает новый пустой файл f2;
date – выводит текущее время;
cat f1 – снова выводит содержимое файла f1, оно не изменилось;
ls -l – показывает, что даты модификации файлов f1 и f2 соответствуют времени выполнения команды touch.

Перемещение по дереву каталогов



- переместиться в домашний каталог;
- переместиться в заданный каталог;
- переместиться в предыдущий каталог.

home/user – домашний каталог пользователя user
~ – короткое имя для домашнего каталога.

. – текущий каталог;
.. – родительский каталог.

Удаление файлов

rm <filename(s)> ←—• удаление файлов и директорий.

Опции:

f – не спрашивать подтверждения; i – спрашивать подтверждения;

```
> rm -fi ghhg
rm: удалить пустой обычный файл 'ghhg'?
```

r – рекурсивно удаляет директории и их содержимое.

rm -rf — использовать осторожно, особенно- с удалением по шаблону.

Можно использовать перечисление при создании. Обязательно проверяйте с помощью ls, что будете удалять, перед удалением по шаблону (* и другие шаблоны):

```
touch f{1,2,3}
ls f*[1,2]
rm f*[1,2]
```

Создание и удаление каталогов

mkdir <dir>
mkdir -p dir1/dir2/dir3

- создание каталога;
- создание дерева (опция -p – ветвь вложенных каталогов);

rmdir <dir>
rmdir -p

- удаление пустого каталога;
- удаление дерева пустых каталогов.

Пример:

```
mkdir -p d1/d2/d3
```

```
$ ls -R d1
d1:
d2

d1/d2:
d3

d1/d2/d3:
```

Копирование, перемещение и переименование файлов

`cp <source> <destination>` ← •копирование;

`cp <file1> <file2> ... <filen> <dir>` ← •копирование файлов в каталог dir;

`cp dir/f{1,2}` ← •копирование с перебором (плохой стиль), эквивалентно команде `cp dir/f1 dir/f2`, создается копия файла f1 с именем f2 в каталоге dir;

`cp -R <dir1> <dir2>` ← • рекурсивное копирование; аналог: `cp -r`

`mv <source> <destination>` ← • перемещение (переименование). Работает и для файлов, и для директорий.

`mv <file1> <file2> ... <fileN> <dir>`

Перенаправление ввода/вывода, передача результата выполнения одной команды другой

> - перенаправление вывода

< - перенаправление ввода

| - передача результата выполнения команды (pipe, или, **конвейер**)

Установка значений переменных

Как установить переменные? Используйте конвейер

```
test@test:/tmp/t$var1=`echo "5.8-3.8" | bc`
test@test:/tmp/t$echo $var1
2.0
```

```
test@test:/tmp/t$var1=$(echo "5.8-3.8" | bc)
test@test:/tmp/t$echo $var1
2.0
```

Конвейер приводит к запуску дополнительной дочерней оболочки (subshell). Избегайте частого создания оболочек в критичных к времени исполнения приложениях.

Поиск файлов

find <*места_поиска*><*критерии*> <*модификаторы*>

места_поиска – каталоги, начиная с которых будет осуществлен поиск (поиск также
производится и в подкаталогах);

критерии – любые атрибуты файла (имя файла, размер, владелец файла, тип, даты доступа и изменения и пр.

модификаторы – как искать и выводить найденную информацию.

Поиск ведется в названиях файлов/директорий. Для поиска по файлам используйте grep (см. далее)

Пример: в домашней директории найти файлы f1 и f2

```
$ find ~ -name f[1,2]
./d1/f1
./d1/f2
```

Пример: найти все файлы, начинающиеся на f, в домашней директории (кавычки обязательны)

```
find -name 'f\*'
find -name "f\*"
```

Экранирование (поиск файла «f*»)

```
find -name 'f\*'
```

Критерии поиска

name – поиск по имени/шаблону;
iname – поиск по имени без учета регистра;
type – поиск по типу;
size – поиск по размеру;
empty – поиск только пустых файлов;
mtime – поиск по дате модификации;
atime —поиск по дате обращения;
ctime — поиск по дате создания;
perm – поиск по правам доступа;
user и group – поиск по принадлежности пользователю и группе.

Пример: найти все файлы в ~/orca, которые разрешено считывать, изменять и исполнять всем пользователям и группам

```
find ~/orca -perm 777
```

Типы файлов:

d – каталог;
f – обычный файл;
l – символическая ссылка.

Пример: найти все символические ссылки в ~/orca

```
find ~/orca -type l
```

Некоторые опции поиска

```
find ~ -name "f*" -o -empty
```

- опция -o – два критерия, объединенные логическим ИЛИ.

Пример:

```
find ./d1 -name "f[1,2]" -o -empty
./d1/d2/d3
./d1/f1
./d1/f2
```

Пример: поиск и удаление всех файлов, имена которых содержат в себе строку "lost".

```
find ~ -name "*lost*" -exec mv {} ~ \;
```

- опция exec – выполнение команд с найденными файлами.

{} \; – вместо фигурных скобок будут подставлены имена всех найденных файлов будут заменены именами найденных файлов, они будут переданы в качестве аргументов командам, вызванным опцией -exec. Конструкция \; применяется для указания конца опции.

Дескрипторы и жесткие связи

Индексные дескрипторы (inode) или метаданные – содержат данные о файлах.

По стандарту POSIX содержат

- размер файла в байтах;
- идентификатор владельца и группы владельцев файла;
- права доступа к файлу;
- идентификатор устройства, на котором хранится файл;
- счетчик имен (жестких ссылок) для файла;

-timestamps – даты доступа к файлу,

его создания и изменения;

- указатели на блоки с данными файла.

```
test@test:/tmp/t$ls -li
итого 4
29394639 -rw-rw-r-- 2 root root    0 фев 18 22:43 f1
29394639 -rw-rw-r-- 2 root root    0 фев 18 22:43 f1000
```

Жесткая связь – это наличие у файла другого имени. Оба файла, указывают на те же самые метаданные (индексные дескрипторы, или, inode). Количество имен у файла отражается в третьем столбце в выводе команды ls -l. Создается командой ln.

```
$ ln f1 f5
```

Метаданные хранятся в таблицах inodes по всему диску (в каждой группе блоков — подробнее - в будущей лекции по файловым системам и дискам).

df --inodes — сколько свободных inodes осталось на в разделах.

Символические ссылки

ln -s ← создать символическую (мягкую) ссылку.

Ссылка мягкая, поскольку при ее удалении, исходный файл не удаляется!
Удалить ссылку можно:
- с помощью rm, как обычный файл;
- командой unlink.

```
$ln -s file file100
$ll file*
-rw-rw-r-- 1 user user 0 мар 1 10:51 file
lrwxrwxrwx 1 user user 4 мар 2 12:33 file100 -> file
$unlink file100
$ll file*
-rw-rw-r-- 1 user user 0 мар 1 10:51 file
```

Определение свободного и занятого места на устройствах

df -h – свободное место на блочном устройстве.

```
$df -h
Файл.система    Размер Использовано  Дост Использовано% Смонтировано в
udev              1,9G             0  1,9G             0% /dev
tmpfs             396M          6,4M  389M             2% /run
/dev/sda5         459G          181G  255G            42% /
```

df /dev/sda — информация о свободном месте на заданном устройстве

df -h — отображение в стандартных единицах (human readable format) — мегабайты, гигабайты, а не в 512-байтных блоках (по умолчанию, без опций).

du -sh <имя_директории> – определение размера директории.

du -shc ~/* - вывод информации по поддиректориям с общим итогом: -s — суммарный результат для каждая поддиректории, -c — общая сумма

К понятию о регулярных выражениях

Регулярные выражения – специализированная система поиска и обработки текста, основанная на сравнении части текста с образцами для поиска (шаблонами).

Шаблон – заменяет один или несколько символов.

Квантификатор – показывает **число вхождений символа** или группы символов, которая находится перед ним в регулярном выражении.

Таблица основных регулярных выражений

Метасимвол	Класс	Расширенный	Описание
^	Шаблон		Начало строки
$	Шаблон		Конец строки
\<	Шаблон	*	Начало слова
\>	Шаблон	*	Конец слова
.	Шаблон		Любой символ, включая пробел
[]	Шаблон		Набор символов
()	Шаблон	*	Группировка символов
|	Шаблон	*	Инфиксный оператор (или)
*	Квантификатор		Вхождение любое количество раз
+	Квантификатор	*	Вхождение не менее одного раза
?	Квантификатор	*	Вхождение не более одного раза
{n}	Квантификатор	*	Вхождение n раз
{n,}	Квантификатор	*	Вхождение не менее n раз
{n,m}	Квантификатор	*	Вхождение от n до m раз

Из книги Береснев А.Л. Администрирование GNU/Linux с нуля. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 576 с

Команда grep — проверка текста на совпадение с образцом

Можно использовать стандартные регулярные выражения, команда egrep (extended grep) работает и с расширенными регулярными выражениями.

```
egrep -c '^.{1.3}:' /etc/passwd
```

←

Определить число пользователей, имя которых содержит не более 3 символов

Важные опции grep

-A *n* — вывести указанное число строк *n* после каждого совпадения с шаблоном поиска

-B *n* — вывести указанное число строк *n* до каждого совпадения с шаблоном поиска

-C *n* — вывести указанное число строк *n* до и после каждого совпадения с шаблоном поиска

-i — не учитывать регистр символов при поиске

-v — инвертировать результаты поиска — будут выведены все строки, НЕ содержащие совпадений

-c — считать только число совпадений, но не выводить совпадения

--include=*.{c,h} — включить в поиск только .h и .c файлы

--exclude=*.{c,h} — исключить из поиска файлы с расширением .h и .c

-r — рекурсивный поиск (используйте для поиска внутри файлов вместо find)

-l — показывать только имя файла, а не совпадающие строки

```
grep -rl "honey" ~
```