Оболочка Linux

2021

Пользователи

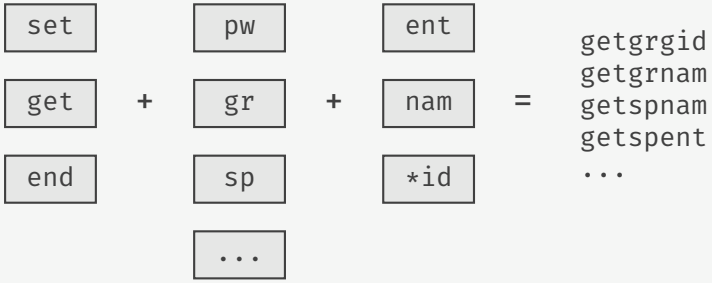
Вывести номера и имена всех пользователей:

```
setpwent(); // открыть базу данных пользователей
while (passwd* pw = getpwent()) { // получить все поля из БД
    std::cout << pw.pw_uid << ' ' << pw.pw_name << '\n';
}
endpwent(); // закрыть базу данных пользователей
```

Получить пользователя по номеру/имени:

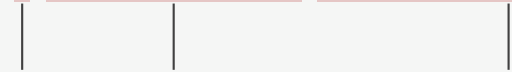
```
passwd* pw = getpwnam("myuser"); // по имени
pw = getpwuid(1234); // по номеру
```

Базы данных


set
get
end
+
pw
gr
sp
...
+
ent
nam
*id
=
getgrgid
getgrnam
getspnam
getspent
...

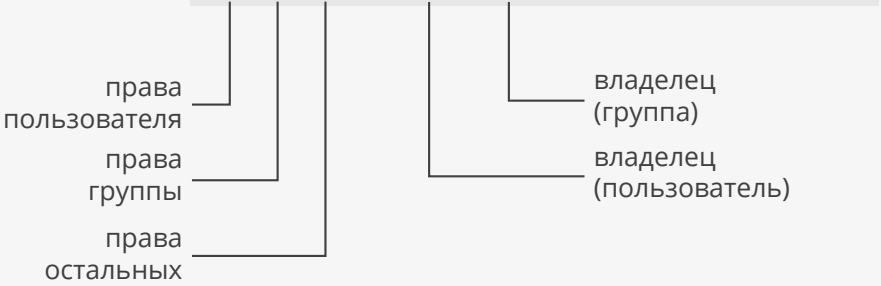
Пароли

```
$ cat /etc/passwd
myuser:x:1234:1234:My user:/home/myuser:/bin/bash
$ cat /etc/group
myuser:x:1234:
$ cat /etc/shadow
myuser:$6$YLLurBZUcMMbZxog$/19sjyJE1MWrNzNRTgAJ2...::0:99999:7:::
```



Права доступа

```
$ ls -l /etc/passwd /etc/group /etc/shadow
-rw-r--r-- 1 root root ... /etc/passwd
-rw-r--r-- 1 root root ... /etc/group
----------- 1 root root ... /etc/shadow
```



Права доступа

```
struct stat st;
stat("/etc/passwd", &st);
std::cout << std::oct << st.st_mode << '\n';          // 100644
std::cout << std::oct << (st.st_mode & 0777) << '\n'; // 644
```

Оболочка

Команда входа в систему:

```
$ login
mycomputer login: ...
...
[myuser@mycomputer ~]$
```

Выбор оболочки:

```
$ cat /etc/passwd
myuser:x:1234:1234:My user:/home/myuser:/bin/bash
$ cat /etc/shells
/bin/sh         # оболочка POSIX
/bin/bash       # POSIX-совместимая оболочка
/sbin/nologin   # вход запрещен
...
```

Базовые команды

```
$ cd /tmp              # перейти в директорию
$ pwd                  # текущая дирекория
$ ls                   # список файлов
$ cat FILE             # содержимое файла
$ echo Hello           # сообщение
$ test "123" = "456"   # проверка равенства строк
$ echo $?              # результат проверки
```

Все команды:

```
$ ls /usr/bin /bin
...
[
cd
pwd
ls
...
```

Внешние команды

Встроенные команды:

```
x=10
y=20
if test "$x" = "$y"
then
    echo "Equal"
else
    echo Not equal
fi
```

Внешние команды:

```
x=10
y=20
if /bin/test "$x" = "$y"
then
    /bin/echo "Equal"
else
    /bin/echo Not equal
fi
```

Директории для поиска команд:

```
$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin
```

Циклы

Список всех файлов SVG:

```
ls *.svg
```

Преобразования все файлов SVG в EPS:

```
for i in *.svg
do
    inkscape -z -E $i.eps $i
done
```

Пользовательский ввод:

```
answer=
while test "$answer" != "yes" && test "$answer" != "no"
do
    echo "Delete? [yes/no]"
    read answer
done
```

Аргументы скрипта

Скрипт:

```
#!/bin/sh
while test -n "$1"
do
    case "$1" in
        -n|--nodes)
            shift
            num_nodes=$1
            shift
            ;;
        *)
            echo "Bad argument"
            exit 1
            ;;
    esac
done
```

Запуск скрипта:

```
$ chmod +x script.sh
$ ./script --nodes 10
$ echo $num_nodes

$ sh ./script --nodes 10
$ echo $num_nodes

$ . ./script --nodes 10
$ echo $num_nodes
10
```

Функции

Новая команда:

```
query() {
    sqlite3 mydatabase.db "$1"
}
query "SELECT * FROM mytable"
query "DELETE FROM mytable"
```

Сохранить результат в переменную:

```
all_names=$(query "SELECT name FROM table")
echo "$all_names"     # вывести результат в неизмененном виде
```

Перенаправление ввода/вывода

Перенаправление стандартных потоков:

```
$ ls 1>/tmp/stdout 2>/tmp/stderr 0</dev/null
$ 1>/tmp/stdout 2>/tmp/stderr 0</dev/null ls
```

Строка как поток (шаблоны файлов):

```
name="myproject"
cat > myfile << EOF
project('$name', 'cpp', version: '0.1')
EOF
```

Каналы

Количество файлов в директории:

```
$ ls | wc -l
46
```

Контрольная сумма всех файлов во всех поддиректориях:

```
$ find . -type f | while read line; do sha1sum "$line"; done
...
b762797d42b044b22ffe0cbd025068ee97639650  build/spc-14.pdf
...
```

Пример: частота повторения слов

Команды:

```
find . -type f |
while read line; do cat "$line"; done |
tr '[:upper:]' '[:lower:]' | # нижний регистр
tr -d '[:punct:]' | # удаление пунктуации
tr -s ' ' '\n' | # замена пробелов на '\n'
sort |       # сортировка по возрастанию
uniq -c |    # количество повторений
sort -nrk1 | # сортировка первой колонки по убыванию
head         # первые 10 строк
```

Вывод:

```
3485 if
2620 int
2507 the
2401 const
2269 to
2234 0
1609 float
1572 void
1541 1
1436 return
```

Еще примеры

Рекурсивный поиск в директориях:

```
$ grep -r 'include.*"' src
src/main.cc:#include "myguard.h"
src/main.cc:#include "myarray.h"
```

Объектно-ориентированные интерпретаторы:

```
$ sacct --helpformat
Account             AdminComment      AllocCPUS         AllocGRES
AllocNodes          AllocTRES         AssocID           AveCPU
...
$ sacct --helpformat | python3 -c "
import sys
print(','.join(sys.stdin.read().split()))
"
Account,AdminComment,AllocCPUS,AllocGRES,...
```

Пример: перемещение файлов

Coreutils:

```
$ mv main2.cc main.cc
```

Moreutils:

```
$ vidir
< отображается в редакторе >
42  ./Makefile
43  ./README
45  ./common.h
47  ./echoc.c
48  ./echod.c
50  ./server.c
51  ./server3.cpp
```

- Все есть строка.
- Команды — это исполняемые файлы.
- Не подходит для низкоуровнего программирования.
- Совмещает в себе язык шаблонов и анализ данных.

Файловая система

```
$ ls /
bin      # исполняемые файлы
boot     # ядро и загрузчик системы
dev      # устройства
etc      # файлы с настройками
home     # домашние директории
lib      # библиотеки
proc     # процессы
root     # домашняя директория суперпользователя
sbin     # исполняемые файлы для суперпользователя
sys      # взаимодействие с ядром
tmp      # временные файлы
usr      # неизменяемые системные файлы
var      # изменяемые системные файлы
```

Работа с устройствами

Проигрывание видео-потока:

```
$ mplayer tv:// -tv device=/dev/video0
```

Захват видео-потока:

```
$ ffmpeg -s 640x480 -f video4linux2 -i /dev/video0 myvideo.mpeg
```

Специальные файлы для ввода/вывода в терминал:

```
$ tty
/dev/pts/2                          # название псевдо-терминала
$ echo 'Hello world' >/dev/pts/2    # в другом терминале
Hello world                         # в первом терминале
```

«Черная дыра»:

```
$ find / -type f 2>/dev/null      # перенаправление потока ошибок
```

Работа с дисками

ЛР — логический раздел:

```
$ tree /dev/disk/by-id
/dev/disk/by-id
|- ata-Optiarc_DVD_RW_AD-5200A -> ../../sr0 # DVD
|- ata-ST3250318AS -> ../../sda        # физический диск
|- ata-ST3250318AS-part1 -> ../../sda1 # физический раздел 1
|- ata-ST3250318AS-part2 -> ../../sda2 # физический раздел 2
|- dm-name-vg0-home -> ../../dm-2 # ЛР с домашними директориями
|- dm-name-vg0-root -> ../../dm-0 # ЛР с корневой файловой системой
|- dm-name-vg0-swap -> ../../dm-1 # ЛР подкачки
`- usb-USB_Mass_Storage_Device_816820130806-0:0 -> ../../sdb
```

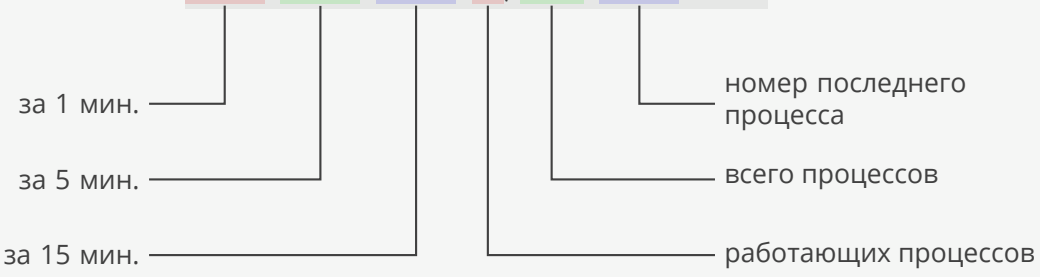
Заполнение файла нулями:

```
$ dd if=/dev/zero of=/dev/sda     # заполнить жесткий диск нулями
```

Работа с процессами

Загрузка системы:

```
$ cat /proc/loadavg
56.43 56.39 56.53 57/3855 45562
```



Информация о процессоре

```
$ cat /proc/cpuinfo
...
$ lscpu
Architecture:        x86_64
CPU(s):              56
Thread(s) per core:  2
Core(s) per socket:  14
Socket(s):           2
NUMA node(s):        2
Model name:          Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2690 v4 @ 2.60GHz
CPU MHz:             3192.295
CPU max MHz:         3500.0000
CPU min MHz:         1200.0000
```

Монтирование файловых систем

```
$ mount
/dev/mapper/vg0-home  on  /home     type  xfs
/dev/mapper/vg0-root  on  /         type  xfs
/dev/sda1             on  /boot     type  ext2
devtmpfs              on  /dev      type  devtmpfs
proc                  on  /proc     type  proc
sysfs                 on  /sys      type  sysfs
tmpfs                 on  /dev/shm  type  tmpfs
tmpfs                 on  /tmp      type  tmpfs
```

Файлы для компилятора

Заголовочные файлы C++:

```
$ find /usr/include/c++
/usr/include/c++/8/bits/vector.tcc
/usr/include/c++/8/bits/stl_vector.h
/usr/include/c++/8/bits/stl_bvector.h
/usr/include/c++/8/vector
...
```

Библиотеки:

```
$ ls /usr/lib64/libstdc++.*     # библиотека C++
/usr/lib64/libstdc++.so.6
/usr/lib64/libstdc++.so.6.0.25
$ ls /usr/lib64/libc.*          # библиотека C
/usr/lib64/libc.so
/usr/lib64/libc.so.6
```

Ссылки

- Права доступа к файлу.
- Гранулированные права доступа.
- Права доступа процесса.
- Иерархия файловой системы.
- Файловая система процессов.
- Command line foo.