

Введение в командную строку Linux

How to stop worrying and love the shell

Алексей Сергушичев

Практическая школа по биоинформатике

МНЛ «Компьютерные технологии»

19.02.2014

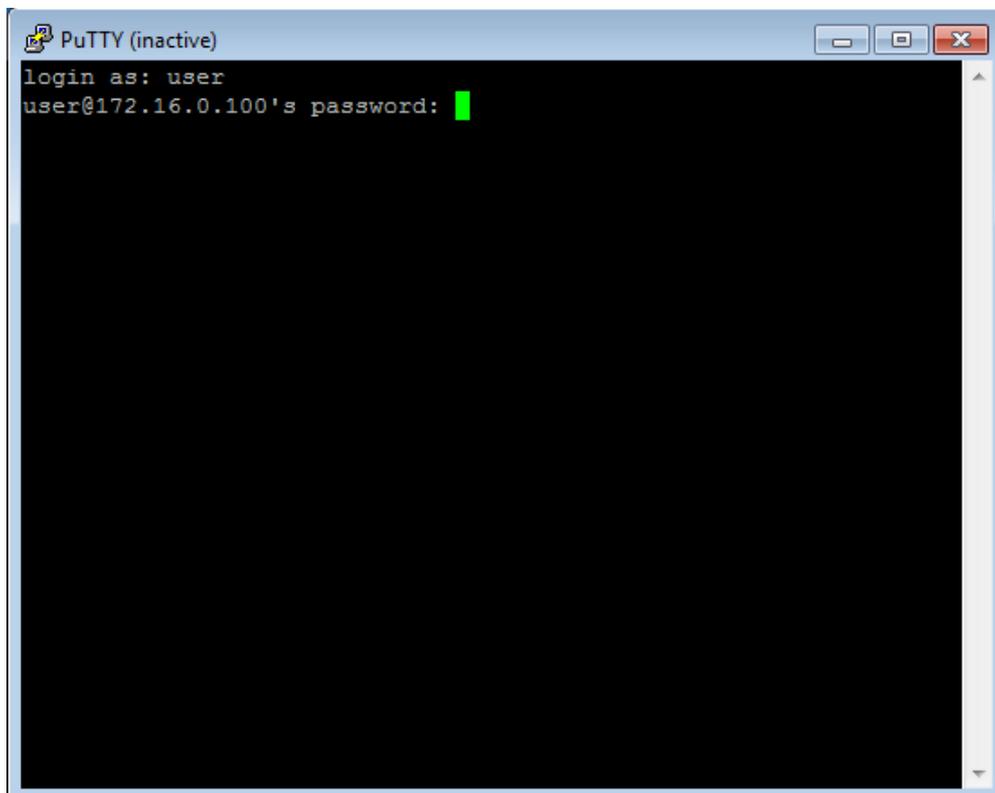
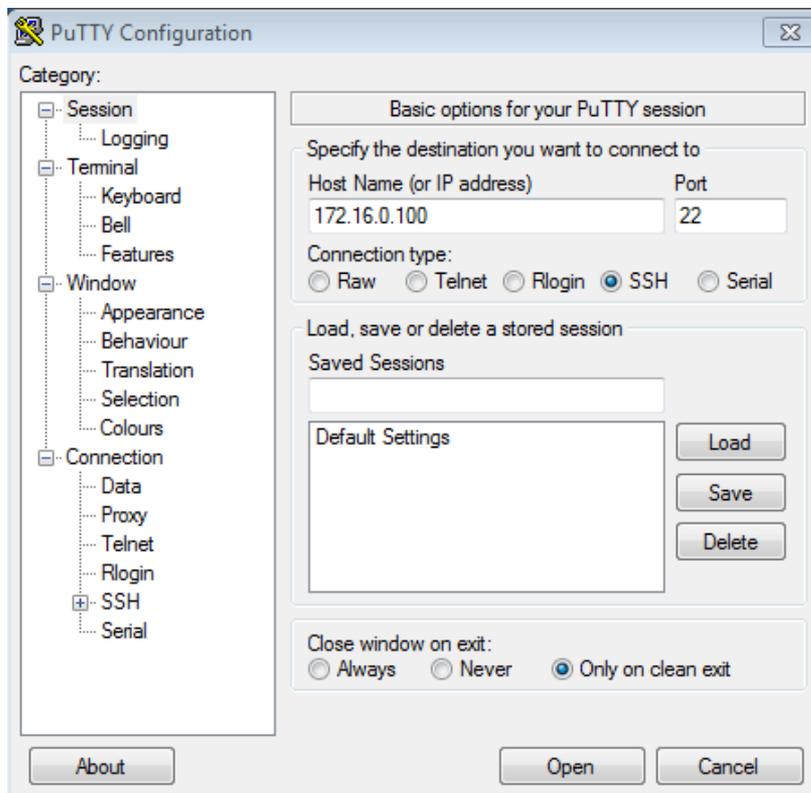
Командная строка

- Командная строка — текстовая программная оболочка операционной системы
- Обычно используется при удаленной работе
- Позволяет автоматизировать некоторые операции
 - Повторяемость исследований

Доступ к удаленной машине

- Протокол SSH
- В Windows доступ через Putty
 - <http://the.earth.li/~sgtatham/putty/latest/x86/putty.exe>
- В Linux/MacOS доступ через команду `ssh`

PuTTY



Знакомство

- `user@node00 ~ %`
 - `user` — имя пользователя
 - `node00` — имя компьютера
 - `~` — текущая директория
- `echo "Hello World"`
- `ls -l /`

Файловая система

- / – корень
- /bin, /usr/bin, /usr/local/bin – исполняемые файлы
- /home – домашние директории пользователей
- /etc – файлы конфигурации
- /tmp – временные файлы
- /opt – дополнительное ПО

Команды

- `command [opt1] [opt2] [arg1] [arg2]`
- `command` — встроенная команда, программа из `$PATH` или путь к исполняемому файлу
- Опции и аргументы разделяются пробелами
- `ls -l -a "~/directory with spaces"`
- `ls -la "~/directory with spaces"`
- `/bin/ls -l /`
- `ls /u<TAB>`
- `ls /l<TAB><TAB><TAB>`

Базовые команды

- `man` показывает справку
- `cd` переходит в директорию
- `cp` копирует файлы
- `mv` перемещает/переименовывает файлы
- `rm` удаляет файлы
- `mkdir` создает директорию
- `ls` отображает список файлов

Шаблоны для имен файлов

- * соответствует любой строке (даже пустой)
- ? соответствует одному любому символу
- [abc] соответствует одному символу из a, b, или c
- [a-z] соответствует одному символу от a до z

- `cp /dir1/*.fastq dir2/`
- `cp /dir1/reads_?.fastq dir2/`
- `cp /dir1/reads_[12].fastq dir2/`

Упражнение №1

- Создайте в домашней директории рабочую директорию `work`
- Скопируйте туда `fastq`-файлы чтений бактерии `buchnera` из директории `/data/`
- Переименуйте файлы в `buchnera_500_1.fastq` и `buchnera_500_2.fastq`
- Проверьте, что файлы переименовались и их размеры совпадают с размерами файлов в `/data/`

Упражнение №1 (решение)

```
mkdir work
```

```
cd work
```

```
ls /data/
```

```
cp /data/buchnera*.fastq .
```

```
ls
```

```
mv buchnera_1.fastq buchnera_500_1.fastq
```

```
mv buchnera_2.fastq buchnera_500_2.fastq
```

```
ls -l
```

```
ls -l /data/buchnera*
```

Упражнение №1 (решения 2 и 3)

```
mv buchnera{,_500}_1.fastq
```

```
mv buchnera{,_500}_2.fastq
```

```
rename s/_/_500_/ buchnera_?.fastq
```

Скрипты

- Команды для исполнения, записанные в текстовом файле
- Обычно имеют расширение `.sh`
- Строки, начинающиеся с `#`, — комментарии
- Первая строка — `#!/bin/bash`
- Права на исполнение (`chmod a+x file.sh`)
- Запуск — `./file.sh`

Упражнение №2

- Перейдите в домашнюю директорию
- С помощью редактора `nano` создайте и начните редактировать скрипт `run.sh` (`nano run.sh`)
- Укажите первой строчкой `#!/bin/bash`
- Запишите команды из предыдущего упражнения
- Сохраните и закройте скрипт (`Ctrl-X Y <enter>`)
- Выставьте права на исполнение
- Удалите директорию `work`
- Запустите скрипт и проверьте, что получилось то же самое

Упражнение №2 (решение)

```
cd
nano run.sh
#!/bin/bash
mkdir work
cp /data/buchnera*.fastq work/
chmod a+x run.sh
ls -l work
rm -rfv ./work
./run.sh
ls -l work
```

Команды обработки файлов

- `cat` выводит файл
- `less` показывает файл с возможностью прокрутки
- `head` и `tail` показывают конец и начало файла
- `wc` считает число символов/слов/строк
- `grep` находит строки соответствующие шаблону
- `sort` упорядочивает строки
- ...
- могут обрабатывать не только файл, но и входной поток

Ввод/вывод

- Три стандартных потока: in, out и error
- Потоки могут быть связаны с файлом или с другой программой
- `echo "Hello world" > hello`
- `touch /x 2> log`
- `cat - < hello`
- `seq 10 | grep 1 | sed "s/1/a/"`
- `echo hello > /dev/null`

Упражнение №3

- Вывести число контигов в файле `/data/bucnera_contigs.fasta` в файл `contigs_num`
- Командой `grep` выделить идентификаторы контигов
- Посчитать число строчек с помощью `wc`
- Используйте `head`, чтобы ограничить вывод на экран

Упражнение №3 (решение)

```
head /data/buchnera_contigs.fasta
head /data/buchnera_contigs.fasta | grep "^>"
head /data/buchnera_contigs.fasta | grep "^>" | wc -l
cat /data/buchnera_contigs.fasta | grep "^>" | wc -l
grep "^>" /data/buchnera_contigs.fasta | wc -l
grep "^>" /data/buchnera_contigs.fasta | wc -l >
  contigs_num
cat asd.length
grep -c "^>" /data/buchnera_contigs.fasta
```

Упражнение №3*

- Какие ошибки бывают в чтения Buchnera после, например, к-мера TAAAATATTAATACTA
- Используйте `grep`, `sort`, `uniq`, `man` и `Google`

Упражнение №3* (решение)

```
head /data/buchnera_*.fastq
```

```
grep -ho TAAAATATTAATACTA... /data/buchnera_*.fastq | \  
    head
```

```
grep -ho TAAAATATTAATACTA... /data/buchnera_*.fastq | \  
    head | sort | uniq -c
```

```
grep -ho TAAAATATTAATACTA... /data/buchnera_*.fastq | \  
    sort | uniq -c
```

Screen

- Одновременная работа с несколькими терминалами в одной сессии
- Возможность приостановить сессию и продолжить ее позже

Упражнение №4

```
screen
```

```
yes > /dev/null
```

```
# нажмите Ctrl-A c, чтобы создать новую вкладку
```

```
htop
```

```
# нажмите Ctrl-A p, Ctrl-A n, Ctrl-A 0, Ctrl-A 1, чтобы  
переключать вкладки
```

```
# нажмите Ctrl-A d
```

```
screen -r
```

```
# нажмите Ctrl-A 0
```

```
# нажмите Ctrl-C, чтобы завершить yes
```

Переменные среды

- `name=world`
- `echo "Hello, ${name}"`
- `files=(/data/buchnera_?.fastq)`
- `echo $files`

- Переменные среды (`$USER`, `$PATH`, ...)
- Аргументы скриптов (`$0`, `$1`, `$2`, ..., `$@`)
- Другие специальные переменные (`$?`, `$$`, ...)

Архивы

- zip/unzip
- gzip/gunzip
- bzip2/bunzip2
- p7zip
- tar

GNU Midnight Commander

```
mc [user@node00]:~
Left  File      Command  Options  Right
< ~
'n          Name          Size  Modify time
../..      UP--DIR  Feb 17 17:06
../.cache  4096     Feb 18 13:38
../.config 4096     Feb 18 13:38
../.local  4096     Feb 18 13:38
../.ssh    4096     Feb 17 23:56
..aliases  275      Feb 17 23:56
..bash_logout 220     Feb 17 16:02
..bashrc   3486     Feb 17 16:02
..histfile 1555     Feb 18 16:01
..profile  675      Feb 17 16:02
..screenrc 3443     Feb 17 23:57
..viminfo  2504     Feb 18 13:39
..zcompdump 33684    Feb 17 23:55
..zshrc    2940     Feb 18 13:39

..zshrc
75G/98G (76%)
Hint: VFS coolness: tap enter on a tar file to examine its contents.
user@node00 ~ %
1Help      2Menu      3View      4Edit      5Copy      6RenMov    7Mkdir     8Delete    9PullDn   10Quit
0 zsh      1 zsh      0.00 0.02 0.05
```

WinSCP

The screenshot displays the WinSCP interface with two panes. The left pane shows the local file system at C:\Users\Alserg\Documents, and the right pane shows the remote file system at /home/user. Both panes contain a table of files and folders with columns for Name, Ext, Size, Type, Changed, Rights, and Owner.

Local File System (C:\Users\Alserg\Documents):

| Name | Ext | Size | Type | Changed |
|-------------------------|-----|----------|--------------------|---------------------|
| bio | | | Папка с файлами | 05.12.2011 16:37:37 |
| ExpressionConsole_1_... | | | Папка с файлами | 16.05.2013 14:15:24 |
| Мои видеозаписи | | | Папка с файлами | 28.10.2011 11:50:23 |
| Мои рисунки | | | Папка с файлами | 28.10.2011 11:50:23 |
| Мои фигуры | | | Папка с файлами | 07.09.2012 15:13:37 |
| Моя музыка | | | Папка с файлами | 28.10.2011 11:50:23 |
| a.doc | | 24 064 B | Документ Micros... | 05.12.2011 17:23:37 |
| b.doc | | 24 064 B | Документ Micros... | 05.12.2011 17:24:01 |
| c.doc | | 24 576 B | Документ Micros... | 05.12.2011 17:24:19 |
| Default.rdp | | 2 000 B | Подключение к у... | 17.10.2012 18:33:38 |
| desktop.ini | | 402 B | Параметры конф... | 28.10.2011 11:50:42 |

Remote File System (/home/user):

| Name | Ext | Size | Changed | Rights | Owner |
|--------------|-----|----------|---------------------|-----------|-------|
| .. | | | 17.02.2014 17:06:17 | rwxr-xr-x | root |
| .cache | | | 18.02.2014 13:38:39 | rwx----- | user |
| .config | | | 18.02.2014 13:38:39 | rwx----- | user |
| .local | | | 18.02.2014 13:38:39 | rwx----- | user |
| .ssh | | | 17.02.2014 23:56:32 | rwx----- | user |
| .aliases | | 275 B | 17.02.2014 23:56:08 | rw-r--r-- | user |
| .bash_logout | | 220 B | 17.02.2014 16:02:30 | rw-r--r-- | user |
| .bashrc | | 3 486 B | 17.02.2014 16:02:30 | rw-r--r-- | user |
| .histfile | | 1 555 B | 18.02.2014 16:01:38 | rw----- | user |
| .profile | | 675 B | 17.02.2014 16:02:30 | rw-r--r-- | user |
| .screenrc | | 3 443 B | 17.02.2014 23:57:20 | rw-r--r-- | user |
| .viminfo | | 2 504 B | 18.02.2014 13:39:46 | rw----- | user |
| .zcompdump | | 33 684 B | 17.02.2014 23:55:01 | rw-rw-r-- | user |
| .zshrc | | 2 940 B | 18.02.2014 13:39:46 | rw-r--r-- | user |

0 B of 75 106 B in 0 of 11 0 B of 48 782 B in 0 of 13

SFTP-3 0:00:29

VNC

- Протокол для подключения к удаленной машин с графическим интерфейсом
- Применяется только в редких случаях, т.к.
- `tightvncserver -httpport 5901 \`
`-geometry 800x600`
- Не забудьте в клиенте указать порт 5901