

Основы работы в терминале ОС Linux

Андрей Тряпичников
Senior Unix engineer



Андрей Тряпичников

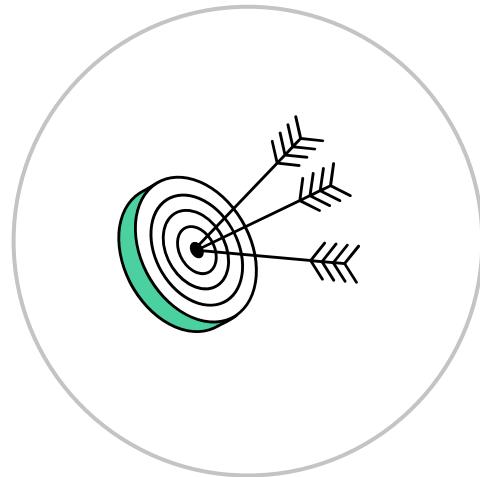
О спикере:

- senior Unix engineer
- более 10 лет опыта работы системным администратором, из них 6 лет в социальной сети Одноклассники



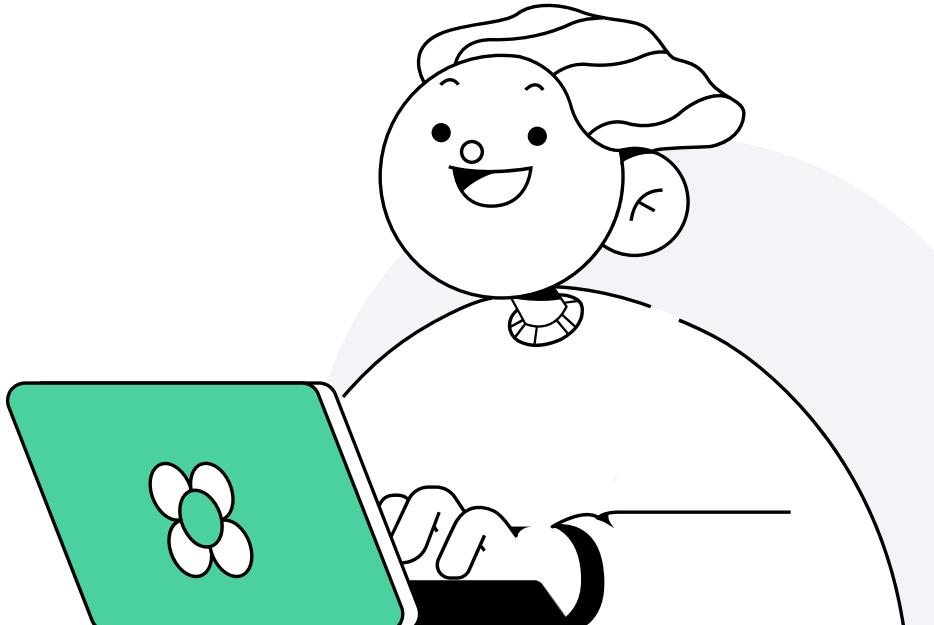
Цели занятия

- Познакомиться с файловой системой ОС Linux
- Узнать базовые команды для управления процессами
- Научиться настраивать сеть



План занятия

- 1 Файловая система
- 2 Процессы
- 3 Сеть
- 4 Итоги



*Нажми на нужный раздел для перехода

Файловая система

1

FHS

FHS (Filesystem Hierarchy Standard — стандарт иерархии файловой системы) — унифицированное расположение (стандарт) основных файлов и каталогов в Unix-системах.

[Подробнее](#) о стандарте

FHS

- **/bin, /usr/bin, /sbin, /usr/sbin** — исполняемые файлы (программы)
- **/boot** — файлы загрузчика
- **/dev** — представление устройств в виде файлов
- **/etc** — конфигурационные файлы
- **/home/linus** — домашний каталог пользователя linus
- **/root** — домашний каталог пользователя root
- **/lib, /usr/lib** — библиотеки и модули ядра
- **/tmp** — каталог для временных файлов (очищается после перезагрузки)
- **/var** — каталог для изменяющихся файлов: логи, базы данных и т. д.
- **/usr/local, /opt** — каталоги для программ, которые устанавливаются вручную

Путь и перемещение по файловой системе

Перемещение по каталогам: **cd**

Разделитель: /

Абсолютный путь (начинается от корня файловой системы):

```
cd /home/user/Desktop
```

Относительный путь (начинается в текущем каталоге):

```
cd Desktop
```

! **Важно:** регистр имеет значение

Путь и перемещение по файловой системе

Если в имени присутствуют пробелы или другие служебные символы (\, !, ?, ;, *), то их нужно экранировать — заключать в кавычки или ставить перед ними обратный слеш \:

```
cd "my Desktop"
```

```
mkdir my\ new\ directory
```

Просмотр содержимого каталога

Просмотр каталога: `ls`

Просмотр атрибутов файлов: `ls -l`

Просмотр всех файлов, включая скрытые: `ls -a`

Опции можно комбинировать:

- просмотр атрибутов директории, а не её содержимого: `ls -ld`
- просмотр с отображением человекочитаемого размера: `ls -lh`

Специальные каталоги

- указывает на текущий каталог,
в котором сейчас “находится” процесс командной строки
- указывает на родительский каталог (на уровень выше)

То есть `cd ..` переместит вас на уровень выше,
`a ls -l .` покажет содержимое текущего каталога

Создание каталога, удаление файлов и каталогов

Создание:

```
mkdir path1 ...
```

Удаление:

```
rm [-r] [-f] path1 ...
```

- -r — рекурсивно (т. е. все вложенные файлы и каталоги)
- -f — без подтверждения

```
rmdir [-p] path1 ... — удаляет только пустые каталоги
```

-p (parents) — удаляет дерево каталогов

Копирование и переименование

Копирование файла:

```
cp <исходный_путь> <конечный_путь>
```

Копирование каталога со всем его содержимым (рекурсивно):

```
cp -r <исходный_путь> <конечный_путь>
```

Переименование:

```
mv <исходный_путь> <конечный_путь>
```

! **Важно:** **<конечный_путь>** может быть каталогом, а **<исходный_путь>** может быть несколько

Монтирование

Монтирование (mount) — процесс подготовки раздела диска к использованию в ОС.

Параметры монтирования:

- тип ФС: ntfs, ext3, ext4
- режим ввода-вывода: ro, rw
- точка монтирования: /mnt, /media

Типы файлов

- Обычные файлы
- Каталоги
- Файлы символьных устройств
- Файлы блочных устройств
- Сокеты (локальные)
- Каналы
- Ссылки

```
ooo
user@user-VirtualBox:~$ file /etc/network
/etc/network: directory
user@user-VirtualBox:~$ file /dev/sda1
/dev/sda1: block special (8/1)
user@user-VirtualBox:~$ file /home/user/Downloads/file1
/home/user/Downloads/file1: ASCII text
```

Атрибуты файла

- Режим (вид) файла: (файл **-**, каталог **d**, ссылка **l** и т. д.)
- Права пользователя: чтение **r**, запись **w**, исполнение **x**, отсутствует **-** и др.
- Права группы
- Права «всех других»

ooo

```
user@user-VirtualBox:~$ ls -l
total 2196
-r----- 1 root root 1052672 авг  7 14:43 back
drwxr-xr-x 2 1210 root    4096 окт 23 18:54 community-rules
drwxr-xr-x 2 user user   4096 окт 24 22:42 Desktop
drwxr-xr-x 7 user user   4096 окт 24 22:44 dockpot
drwxr-xr-x 2 user user   4096 июл 27 17:18 Documents
drwxr-xr-x 3 user user   4096 ноя  9 07:46 Downloads
drwxr-xr-x 6 user user   4096 окт 25 21:15 dtk-dist
-rw-rw-r-- 1 user user  993280 окт 25 21:13 dtk.tar
drwxrwxr-x 5 user user   4096 апр 16 2020 go
drwxr-xr-x 6 root root   4096 окт 24 22:59 mhn
drwxr-xr-x 2 user user   4096 апр 13 2020 Music
drwxr-xr-x 2 user user   4096 окт 30 17:17 Pictures
drwxr-xr-x 5 user user   4096 апр 20 2020 projects
drwxr-xr-x 2 user user   4096 апр 13 2020 Public
drwxr-xr-x 7 user user   4096 окт 24 23:31 servletpot
drwxr-xr-x 2 user user   4096 апр 13 2020 Templates
-rw-r--r-- 1 user user 138994 ноя  6 08:00 test.svg
drwxr-xr-x 2 user user   4096 апр 13 2020 Videos
```

chmod +x

В ОС Linux при создании файла атрибут исполнения по умолчанию отсутствует.

Чтобы такой файл можно было запускать как программу, нужно выставить соответствующий атрибут:

```
chmod +x <file>
```

Процессы

2

Процесс

Процесс — программа во время выполнения или сущность, представляющая понятие активности/работы с точки зрения ОС

Процесс

Основные ресурсы процесса:

- память
- процессорное время
- оборудование (устройства ввода-вывода)

PID (Process IDentifier) — уникальный идентификатор процесса в ОС

Утилита ps

Утилита ps позволяет просмотреть запущенные процессы:

```
ps -a
```

ooo

PID	TTY	TIME	CMD
1298	tty1	00:00:10	Xorg
1307	tty1	00:00:00	gnome-session-b
1455	tty1	00:00:28	gnome-shell
1498	tty1	00:00:00	ibus-daemon
1502	tty1	00:00:00	ibus-dconf
1505	tty1	00:00:00	ibus-x11
1589	tty1	00:00:00	gsd-power
1590	tty1	00:00:00	gsd-print-notif
1593	tty1	00:00:00	gsd-rfkill
1594	tty1	00:00:00	gsd-screensaver
1596	tty1	00:00:00	gsd-sharing
1602	tty1	00:00:00	gsd-sound
1603	tty1	00:00:00	gsd-xsettings
1609	tty1	00:00:00	gsd-smartcard
1612	tty1	00:00:00	gsd-wacom
1621	tty1	00:00:00	gsd-a11y-settin
1624	tty1	00:00:00	gsd-clipboard
1626	tty1	00:00:00	gsd-color
1629	tty1	00:00:00	gsd-datetime
1631	tty1	00:00:00	gsd-housekeepin
1632	tty1	00:00:00	gsd-keyboard
1634	tty1	00:00:00	gsd-media-keys
1638	tty1	00:00:00	gsd-mouse

ps: поля

- **PID** — идентификатор процесса
- **TTY** — устройство (консоль), на котором запущен процесс
- **STAT** — статус процесса
- **TIME** — количество времени CPU, использованное процессом
- **COMMAND** — команда запуска

ps: основные параметры

ps `x` – процессы, запущенные текущим пользователем

ps `ax` – все процессы в системе

ps `u` – детализированный вывод

ps `aux` | grep `bash` – найти подстроку `bash` среди списка всех запущенных процессов

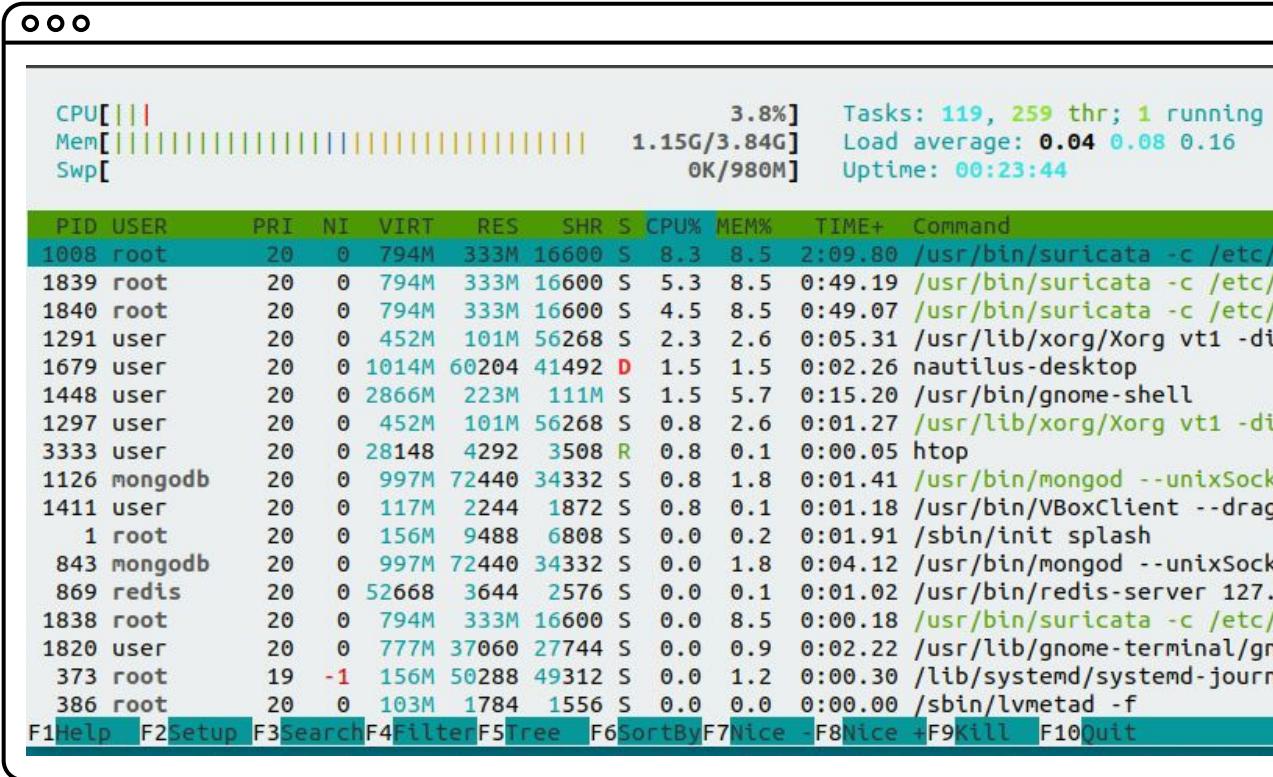
Работа утилиты top

ooo

```
Tasks: 197 total, 1 running, 158 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 5,8 us, 1,2 sy, 0,0 ni, 93,1 id, 0,0 wa, 0,0 hi, 0,0 si, 0,0 st
KiB Mem : 4030896 total, 1269760 free, 1178744 used, 1582392 buff/cache
KiB Swap: 1003516 total, 1003516 free, 0 used. 2557620 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
1008	root	20	0	813400	341616	16600	S	6,6	8,5	2:05.57	Suricata-Main
1448	user	20	0	2935800	229288	113852	S	4,0	5,7	0:14.83	gnome-shell
1291	user	20	0	463252	103876	56268	S	2,7	2,6	0:04.98	Xorg
1820	user	20	0	795760	37060	27744	S	1,0	0,9	0:02.12	gnome-terminal-
1	root	20	0	160144	9488	6808	S	0,3	0,2	0:01.89	systemd
836	root	20	0	94528	2204	2028	S	0,3	0,1	0:02.04	sdrplay_apiServ
869	redis	20	0	52668	3644	2576	S	0,3	0,1	0:00.98	redis-server
1679	user	20	0	1038948	60204	41492	S	0,3	1,5	0:02.08	nautilus-deskto
2	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	kthreadd
3	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	rcu_gp
4	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	rcu_par_gp
5	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	kworker/0:0-eve
6	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	kworker/0:0H-kb
9	root	0	-20	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.00	mm_percpu_wq
10	root	20	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.12	ksoftirqd/0
11	root	20	0	0	0	0	I	0,0	0,0	0:00.37	rcu_sched
12	root	rt	0	0	0	0	S	0,0	0,0	0:00.00	migration/0

Работа утилиты htop



Сигналы

Сигнал (signal) — уведомление процесса о каком-либо событии.

Источники сигналов:

- терминал (Ctrl + C, Ctrl + Z)
- процесс (kill())
- ядро

kill

```
kill -l
```

ooo

```
user@user-VirtualBox:~$ kill -l
 1) SIGHUP      2) SIGINT      3) SIGQUIT      4) SIGILL      5) SIGTRAP
 6) SIGABRT     7) SIGBUS      8) SIGFPE       9) SIGKILL     10) SIGUSR1
11) SIGSEGV     12) SIGUSR2     13) SIGPIPE     14) SIGALRM     15) SIGTERM
16) SIGSTKFLT   17) SIGCHLD     18) SIGCONT     19) SIGSTOP     20) SIGTSTP
21) SIGTTIN     22) SIGTTOU     23) SIGURG      24) SIGXCPU     25) SIGXFSZ
26) SIGVTALRM   27) SIGPROF     28) SIGWINCH    29) SIGIO       30) SIGPWR
31) SIGSYS     34) SIGRTMIN    35) SIGRTMIN+1  36) SIGRTMIN+2  37) SIGRTMIN+3
38) SIGRTMIN+4  39) SIGRTMIN+5  40) SIGRTMIN+6  41) SIGRTMIN+7  42) SIGRTMIN+8
43) SIGRTMIN+9  44) SIGRTMIN+10 45) SIGRTMIN+11 46) SIGRTMIN+12 47) SIGRTMIN+13
48) SIGRTMIN+14 49) SIGRTMIN+15 50) SIGRTMAX-14 51) SIGRTMAX-13 52) SIGRTMAX-12
53) SIGRTMAX-11 54) SIGRTMAX-10 55) SIGRTMAX-9  56) SIGRTMAX-8  57) SIGRTMAX-7
58) SIGRTMAX-6  59) SIGRTMAX-5  60) SIGRTMAX-4  61) SIGRTMAX-3  62) SIGRTMAX-2
63) SIGRTMAX-1  64) SIGRTMAX
```

```
killall nano
```

```
sudo pkill -u user2
```

kill

```
kill <pid>
```

```
kill -<имя_сигнала>
```

```
kill -s <имя_сигнала>
```

- **KILL** — завершает процесс на уровне ядра, не блокируется
- **INT** — запрос на завершение текущей операции (Ctrl + C)
- **TERM** — запрос на завершение программы

Сеть

3

ip

ip — современный способ настройки сети

ooo

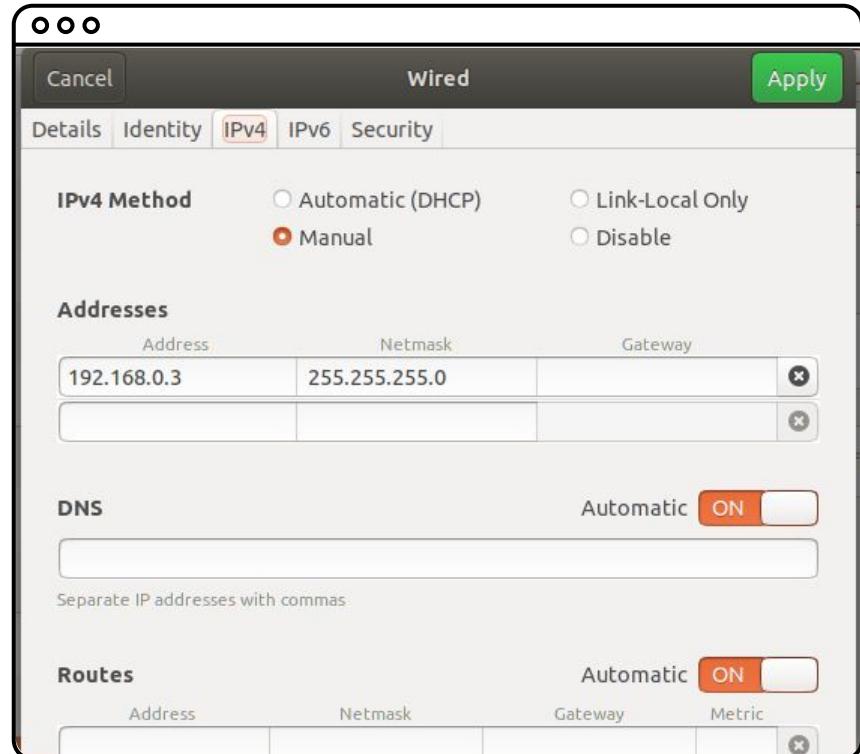
```
user@user-VirtualBox:~$ ip addr
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
        inet 127.0.0.1/8 scope host lo
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:8f:dd:b1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 10.0.2.15/24 brd 10.0.2.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s3
            valid_lft 84185sec preferred_lft 84185sec
        inet6 fe80::a00:27ff:fe8f:ddb1/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:89:92:bf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
        inet 192.168.0.3/24 brd 192.168.0.255 scope global noprefixroute enp0s8
            valid_lft forever preferred_lft forever
        inet6 fe80::a00:27ff:fe89:92bf/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
user@user-VirtualBox:~$
user@user-VirtualBox:~$ ip link show
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:8f:dd:b1 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP mode DEFAULT group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:89:92:bf brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
```

NetworkManager

NetworkManager — сервис, предназначенный для управления конфигурацией сетевых интерфейсов. Сопровождается текстовыми и графическими интерфейсами.

Является стандартным для многих современных дистрибутивов, в том числе Red Hat.

Доступен в графической среде, а также в текстовых интерфейсах `nmtui` и `nmcli`



Настройка DNS в виртуальной машине

В некоторых случаях при работе в виртуальной машине может возникнуть ситуация, когда сайты недоступны по имени, но доступны по IP-адресу.

Например, такая ситуация случается, когда адрес гостевой ОС совпадает с адресом роутера, через который вы подключаетесь к интернету.

Решением проблемы может быть указание внешнего DNS-сервера вручную:

- **77.88.8.8** — Yandex
- **77.88.8.1** — Yandex
- **8.8.8.8** — Google
- **8.8.4.4** — Google

Итоги занятия

Сегодня мы:

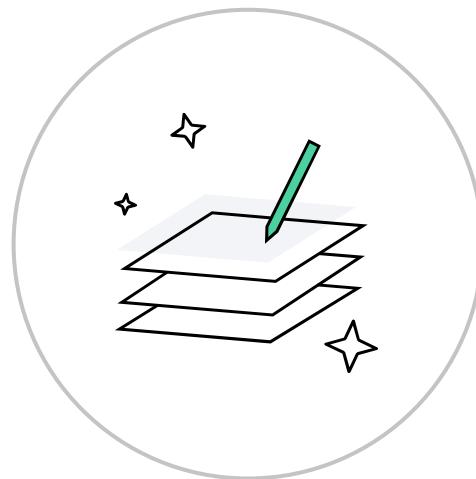
- 1 Узнали, как устроена файловая система
- 2 Рассмотрели процессы и сигналы
- 3 Разобрались с настройкой сети



Домашнее задание

Давайте посмотрим ваше [домашнее задание](#).

1. Вопросы по домашней работе задавайте в разделе "Вопросы по заданию"
2. Задачи можно сдавать по частям
3. Зачёт по домашней работе ставят после того, как приняты все задачи



Задавайте вопросы и пишите отзыв о лекции

Андрей Тряпичников
Senior Unix engineer

