

# Инструменты разработчика. Вопросы.

## 0. Основные команды оболочки и работа в терминале Linux

### (a) Основные команды

- `pwd`
- `cd`
- `ls` и её опции `-l`, `-a` и `-i`. Какая информация отображается при вызове `ls -l?`
- `echo` и её опции `-n` и `-e`
- `printf`, спецификаторы `%s`, `%c`, `%d`, `%x`, `%f`, `%8s`, `%08d` и `%.2f`.
- `cat` и её опция `-n`.
- `less` и её опции `-N` и `-R`. Горячие клавиши Пробел, `b`, `q`, `g`, `G`, `n`, `N`, `h`. Поиск текста в файле
- Текстовый редактор `nano`
- `file`
- `alias`, создание и удаление алиасов. Просмотр всех алиасов. Как сохранить алиас навсегда?
- `man`, поиск в конкретном разделе
- `date`, печать даты/времени в форматированном виде (опция `+<формат>`)

### (b) Команды для манипуляции с файлами

- `touch`
- `mkdir` и её опция `-p`
- `cp` и её опции `-r`, `-a`, `-t`, `-i`, `-u`, `-n`
- `mv`, переименование файлов с помощью `mv`
- `rm` и её опции `-r`, `-f`

### (c) Путь до файла

Абсолютный и относительный путь. Сокращение имён директорий:

- `.`
- `~`
- `..`
- `~alice`

### (d) Горячие клавиши, используемые в терминале

- `Ctrl-C`
- `Ctrl-D`
- `Ctrl-Z`

### (e) Команды для архивации

- `gzip` и её опции `-d` и `-k`
- `bzip2` и её опции `-d` и `-k`
- `tar` и её опции `-c`, `-x`, `-t`, `-v`, `-f`, `-z` и `-j`

### (f) Пакетные менеджеры

Пакетные менеджеры `apt` и `dnf`. Подкоманды этих пакетных менеджеров:

- `install/remove`
- `update/upgrade`
- `search`

## 1. Основы git

### (a) Системы контроля версий

Что такое система контроля версий? Локальные, централизованные и распределённые системы контроля версий. Отличие `git` от других систем контроля версий.

### (b) Настройка git

Команда `git config`. Печать всех настроек `git`. Добавление и удаление настроек. Уровни настроек:

- Системный
- Глобальный
- Локальный

Файлы конфигурации, в которых хранятся эти настройки. Основные настройки:

- `user.name`
- `user.email`
- `core.editor`
- `core.autocrlf`
- `alias.<name>`

(c) **Создание репозитория**

Команда `git init` и её опция `--bare`. Команда `git clone`.

(d) **Работа с файлами и коммитами**

Рабочая директория. Индекс. Команда `git add`. Добавление всех изменений из рабочей директории в индекс. Удаление файлов из индекса. Команда `git rm` и её опция `--cached`. Локальный репозиторий. Коммит. Хэш коммита. Команда `git commit` и её опция `-m`.

(e) **Команды для просмотр информации индекса и локального репозитория**

- `git status`
- `git show`
- `git diff` и её опция `--staged`
- `git log` и её опции `--oneline`, `--graph`, `--all`, `--pretty=format`
- `git log` для поиска в истории, её опции `--since`, `--author`, `--grep`, `-S`
- `git blame`

(f) **Работа с ветками**

Что такое ветка? Основная ветка `main`. Команда `git branch` и её опции `-d`, `-D`, `-m`, `-M`, `-v`, `-r`, `-vv`.

(g) **Адресация коммитов**

Адресация коммитов с использованием хэша. Полный и сокращённый хэш коммита. Адресация коммитов с помощью веток и указателя `HEAD`. Символы `~` и `^`.

(h) **Перемещение по графу коммитов**

Указатель `HEAD`. Команда `git switch` и её опции `-c` и `--detach`. Чем `git switch` отличается от старой команды `git checkout`? Переход на отдельный коммит. Состояние `detached HEAD` и чем опасно это состояние?

(i) **Слияние**

Слияние веток. Команда `git merge`. Слияние перемоткой (fast-forward merge) и когда используется такой вид слияния. Опция `--no-ff`. Конфликты при слиянии. Когда возникают конфликты? Как разрешить конфликт? Команды

- `git merge --abort`
- `git merge --continue`

Как отменить произведённое слияние?

(j) **Перебазирование**

Перебазирование веток. Команда `git rebase`. Отличие перебазирования от слияния. Преимущества и недостатки перебазирования по сравнению со слиянием. Конфликты при перебазировании. Как разрешить конфликт, возникший при перебазировании? Команды:

- `git rebase --abort`
- `git rebase --continue`
- `git rebase --skip`

Как отменить произведённое перебазирование?

## 2. Продолжение git

### a. Откат состояния

Команда `git reset` и её режимы `--soft`, `--mixed` и `--hard`. Как меняется рабочая директория, индекс и локальный репозиторий при использовании `git reset` в каждом из этих режимов? Как отменить произведённый откат состояния? Команда `git reflog`, что она показывает? В каких случаях использование `git reset` может привести к безвозвратной потери данных? Команда `git restore` и её опция `--source`. Как восстановить случайно удалённый файл в рабочей директории?

## b. Копирование отдельных коммитов

Команда `git cherry-pick`. В чём недостатки использования `git cherry-pick?` Конфликты при копировании коммитов. Команды:

- `git cherry-pick --abort`
- `git cherry-pick --continue`
- `git cherry-pick --skip`

## c. Интерактивное перебазированиe

Команда `git rebase -i`. Файл `git-rebase-todo`. Команды интерактивного перебазирования:

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| • <code>pick</code>   | • <code>squash</code> |
| • <code>reword</code> | • <code>fixup</code>  |
| • <code>edit</code>   | • <code>drop</code>   |

Конфликты при интерактивном перебазировании. Как отменить произведённое интерактивное перебазированиe?

## d. Типы файлов в git

- Отслеживаемые (tracked)
  - Индексированные (staged)
  - Неизменённые (unmodified)
  - Изменённые (modified)
- Неотслеживаемые (untracked)
- Игнорируемые (ignored)

## e. Игнорируемые файлы

Файл `.gitignore` и как с его помощью:

- Игнорировать все файлы в репозитории с данным именем
- Игнорировать все директории в репозитории с данным именем
- Игнорировать один конкретный файл
- Игнорировать файлы по шаблону \*, ?, [...]
- Сделать исключение из игнорирования

Игнорирование пустых директорий. Как заставить `git` не игнорировать пустые директории?

## f. Очистка репозитория

На какие типы файлов не действует команда `git reset --hard`? Какие типы файлов не меняются при использовании `git switch`? Команда `git clean` и её опции `-f`, `-d`, `-x`, `-X`, `-n`.

## g. Удалённый репозиторий

Удалённый репозиторий. Ремоут (remote). В чём разница между удалённым репозиторием и ремоутом? Команда `git remote`, её опция `-v` и подкоманды `add`, `remove`, `rename`, `set-url` и `show`.

## h. Удалённые ветки

Что такое удалённая ветка (remote branch)? Что такое ветка отслеживания (remote-tracking branch)? Какие имена имеют ветки отслеживания в `git`? На что указывают такие ветки? Когда обновляется состояние таких веток? Команда:

- `git branch -a`

## i. Работа с удалённым репозиторием

Команды для взаимодействия локального репозитория с удалённым:

- `git push` и её опции `--all`, `--tags`, `-f`, `--force-with-lease`, `-u`, `--set-upstream`.
- `git fetch` и её опции `--prune` и `-tags`.
- `git pull` и её опции `--rebase` и `--ff-only`. Конфликты при использовании `git pull`.

Чем `git pull` отличается от `git fetch`? Перезапись истории в удалённом репозитории. Отмена изменений в удалённом репозитории. Команда `git push -f` и в чём её опасность? Команда `git revert`.

## j. Отслеживающие и upstream-ветки

Что такое отслеживающая ветка (tracking branch)? Что такое upstream-ветка (upstream-branch)? Как привязать отслеживающую ветку к upstream-ветке? Какие преимущества даёт такая привязка? Что будет, если не сделать такую привязку? Команды:

- `git branch -vv`
- `git branch --set-upstream-to=origin/main`
- `git branch --unset-upstream`
- `git push -u origin main`

#### k. Тэги

Чем тэги отличаются от веток? Зачем нужны тэги? Команда `git tag` и её опции `-d`, `-l`, `-a` и `-m`.

#### l. Pull request

Веб-сервисы для хранения и работы с удалёнными репозиториями. GitHub. GitLab. Форк. Pull request. Merge request.

### 3. Продвинутый git (не будет на коллоквиуме)

#### 4. Потоки и конвейеры

##### a. Основные команды, которые часто используются в конвейерах

- `tac`
- `head` и её опции `-n` и `-c`
- `tail` и её опции `-n`, `-c`, `-f` и `-F`
- `uniq` и её опция `-c`
- `sort` и её опции `-n`, `-r`, `-u`, `-h`, `-k` и `-t`.
- `wc` и её опции `-l`, `-w`, `-c` и `-m`

##### b. Потоки и перенаправление

Стандартные потоки ввода вывода:

- `stdin`
- `stdout`
- `stderr`

Куда эти потоки направлены по умолчанию? Перенаправление потока в файл для перезаписи. Перенаправление потока в файл для дозаписи. Перенаправление файла в `stdin`. Перенаправление `stderr` в файл. Как перенаправить `stdout` и `stderr` в один файл? Файл `/dev/null`. Что произойдёт, если перенаправить потоки `stdout/stderr` в этот файл? Что произойдёт если перенаправить файл `/dev/null` в `stdin`?

##### c. Расширения оболочки

- Шаблон поиска (wildcard/glob pattern). Wildcard-символы:
  - \*
  - [...]
  - ?
  - [!...]
- Brace expansion {...}.
- Синтаксис подстановки команд `$(...)`.
- Подстановка процесса <(...) и >(...). Примеры использования подстановки процесса.

##### d. Конвейеры

Что такое конвейер оболочки Bash и как его использовать? Примеры простых конвейеров. Код возврата конвейера. Переменная `PIPESTATUS`. Как перенаправить поток `stderr` в конвейер?

##### e. Команда find

Опции команды `find`:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>-type</code></li> <li>• <code>-name/-iname</code></li> <li>• <code>-size</code></li> <li>• <code>-mtime</code></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <code>-and, -or, -not</code></li> <li>• <code>-maxdepth</code></li> <li>• <code>-print0</code></li> <li>• <code>-exec</code></li> </ul> |
|--|--|

Два вида синтаксиса `find -exec`:

- Синтаксис с \;
- Синтаксис с +

Чем различаются эти два вида синтаксиса? Примеры использования `find -exec`.

f. **Команда xargs**

Что делает команда `xargs`? В каких ситуациях эта команда используется чаще всего? Примеры использования команды `xargs`. Опции `-0`, `-I` и `-P`. Преимущества `xargs` перед `find -exec`.

g. **Команда tee**

Примеры использования команды `tee`. Опция `-a`. Использование `tee` вместе с подстановкой процесса. Использование `echo`, `sudo` и `tee` для записи в файл с правами `root`.

h. **Команда grep**

Синтаксис команды `grep`. Опции:

- `-i`
- `-r`
- `-n`
- `-v`
- `-E / egrep`
- `-l`
- `-c`
- `-o`
- `-w`
- `-A, -B и -C`
- `--color=auto`
- `-q`

Приведите примеры использования `grep` в следующих ситуациях:

- Поиск строк, содержащих подстроку, в одном файле.
- Поиск строк, содержащих подстроку, рекурсивно во всех файлах директории.
- Поиск файлов, содержащих подстроку, рекурсивно во всех файлах директории.
- Фильтрация вывода команды с помощью конвейера и `grep`.
- Поиск строк в файле или файлах, соответствующих регулярному выражению.

i. **Регулярные выражения в grep**

Два типа регулярных выражений: BRE и ERE. Основные элементы регулярных выражений ERE:

- Обычные символы
- Точка .
- Символьные классы [...]
- Группировка (...)
- Альтернация |
- Квантификаторы:
  - \*
  - +
  - ?
  - {m}
  - {m,}
  - {m,n}
- Якоря строки: ^ и \$.

Предопределённые классы:

- [:alpha:]
- [:digit:]
- [:alnum:]
- [:space:]
- [:lower:]
- [:upper:]
- [:punct:]
- [:xdigit:]

## 5. Пользователи и права доступа Linux

a. **Пользователи**

UID. Суперпользователь `root`. Системные пользователи. Зачем нужны системные пользователи? Какой диапазон UID обычно используется для системных пользователей, а какой для обычных?

b. **Группы пользователей**

Группы. Основная группа пользователя. Дополнительные группы. GID. Команда `id` и её опция `-u`. Команда `groups`.

c. **Домашняя директория**

Стандартное расположение домашней директории. Что обычно хранится в домашней директории? Файлы `~/.bash_profile` и `~/.bashrc`. Директория `/etc/skel`.

d. Системные файлы, хранящие информацию о пользователях и группах

- /etc/passwd
- /etc/shadow
- /etc/group
- /etc/gshadow

Какая информация и в каком формате хранится в каждом из этих файлов? Как хранится информация о паролях пользователей? Как хранится принадлежность пользователя к основной группе? Как хранится принадлежность пользователя к дополнительным группам? Как можно отличить обычного пользователя от системного по файлу passwd? Что такое /sbin/nologin? Как можно понять, что пользователь заблокирован по файлу /etc/shadow?

e. Работа с пользователями и группами

- useradd и её опции -m, -d, -s и G.
- usermod и её опции -G, -aG, -d, -s, -L и -U.
- userdel и её опция -r.
- groupadd и её опция -r.
- groupmod
- groupdel

Создание/удаление основной группы при создании/удалении пользователя. Использование usermod для блокировки/разблокировки пользователя.

f. Работа с паролями

Использование команды passwd для смены собственного пароля. Использование команды passwd для смены пароля другого пользователя.

g. su и sudo

Переключение на другого пользователя. Команда su. Полное и неполное переключение. Выполнение команды от имени другого пользователя. Команда sudo и её опции -u и -i. Какой пароль требуется для команды su, а какой пароль – для команды sudo? Чем различаются следующие способы переключения на пользователя root:

- su
- su -
- sudo -i

Файл /etc/sudoers. В каком формате хранятся записи в файле /etc/sudoers? Группа sudo/wheel. В чём опасность редактирования файла /etc/sudoers? Как безопасно редактировать этот файл?

h. Права доступа

Владелец файла. Группа владелец. Может ли владелец файла не входить в группу владелец этого же файла? Права доступа. Просмотр прав доступа с помощью ls. Символьное и числовое представление прав доступа. Конвертация из одного представления в другое. Команды:

- chmod и её опция -R. Как можно изменять права пользователя с помощью этой команды, используя символьное и числовое представление прав? Кто и в каких случаях может изменять права доступа?
- chown и её опция -R. Как изменить группу владельца, используя chown? Кто и в каких случаях может изменять владельца файла?
- chgrp и её опция -R. Кто и в каких случаях может изменять группу владельца файла?
- newgrp.

За что отвечают права r, w, x для обычных файлов? За что отвечают права r, w, x для директорий? Права мягких ссылок.

i. Маска

Права только что созданного файла. Права копии файла. Команда umask.

j. SUID, SGID и Sticky Bit

За что отвечает SUID? Примеры системных файлов, которые имеют SUID бит. Работает ли SUID на скриптах? За что отвечает SGID? SGID для обычных файлов и для директорий. За что отвечает Sticky Bit. Пример системной директории, которая имеет Sticky Bit. Символьное и числовое представление прав доступа вместе с данными битами.

## 6. Диски и файловые системы

### a. Единицы измерения объёма информации

Десятичные и двоичные единицы измерения.

### b. Метаданные файлов

Что обычно включает в себя метаданные файла? Где хранятся метаданные? Просмотр метаданных с помощью команды `ls -l`. Команда `stat` и её опция `-c`. Плейсхолдеры для форматированного вывода команды `stat -c`:

- |      |      |         |            |
|------|------|---------|------------|
| • %n | • %s | • %u %U | • %a %A    |
| • %i | • %F | • %g %G | • %x %y %z |

Временные метки `atime`, `mtime` и `ctime`. Изменение временных меток с помощью команды `touch`. Опции команды `touch`: `-a`, `-m` и `-d`.

### c. Типы файлов

- Обычный файл
- Директория
- Мягкая ссылка
- Файл блочного устройства
- Файл символьного устройства

Как узнать тип файла, используя команды `ls`, `stat` и `file`?

### d. Файл устройств

Директория `/dev/`. Файлы устройств как интерфейсы. Какие данные и метаданные хранят в себе файлы устройств? Major и minor number.

#### i. Файлы символьных устройств

Примеры символьных устройств. Как символьные устройства передают данные? Символьные псевдоустройства `/dev/null`, `/dev/zero`, `/dev/random`.

#### ii. Файлы блочных устройств

Примеры блочных устройств. Как блочные устройства передают данные? Блочные устройства дисков и разделов. Размер блока блочных устройств. Физический и логический размеры блоков.

### e. Разделы

Зачем нужны разделы? Блочные файлы разделов. Команда `lsblk`. Таблицы разделов:

#### i. Таблица разделов MBR

Где находится таблица MBR и сколько место занимает? Что содержится внутри MBR? Ограничение на количество разделов и размер каждого раздела. Типы разделов: первичный (primary), расширенный (extended), логический (logical).

#### ii. Таблица разделов GPT

Где находится таблица GPT и сколько место занимает? Что содержится внутри GPT? Ограничение на количество разделов и размер каждого раздела.

Команда `parted -l`. Как узнать, какая таблица разделов используется на диске?

### f. Создание разделов с помощью программы parted

- |           |              |
|-----------|--------------|
| • print   | • rm         |
| • mklabel | • resizepart |
| • mkpart  | • unit       |

Запуск команд `parted` в скриптовом и тихом режиме.

### g. Файловые системы

Что такое файловая система? UUID файловой системы. Создание файловой системы на разделе. Команда `mkfs`. Команды для отображения информации о файловых системах:

- `lsblk -f`
- `blkid`
- `df` и её опции `-h`, `-T` и `-i`
- `du` и её опции `-h` и `-s`

## h. Монтирование файловой системы

Что такое монтирование файловой системы? Точка монтирования. Команда `mount` и её опция `-o`. Команда `umount`. Опции монтирования:

- `defaults`
- `rw`
- `ro`
- `noexec`
- `nosuid`
- `noatime`

Автоматическое монтирование файловых систем. Файл `/etc/fstab`. Поля в этом файле:

- `file system`
- `mount point`
- `type`
- `options`
- `dump`
- `pass`

Команда `mount -a`. Просмотр точек монтирования с помощью `findmnt`.

## i. Команда dd

Распространённые варианты использования команды `dd`:

- Создание файлов определённого размера, заполненный нулевыми или случайными байтами
- Копирование файлов
- Просмотр байт файлов
- Просмотр байт разделов
- Копирование разделов
- Создание образа диска или раздела (файла `.img`)
- Восстановление диска/раздела из образа
- Запись ISO-образа на флешку

Опции команды `dd`:

- `if`
- `of`
- `bs`
- `count`
- `skip`
- `seek`
- `conv=noerror`
- `conv=sync`
- `conv=notrunc`

На что влияет значение размера блока (`bs`) в команде `dd`? Какой `bs` используется по умолчанию?

## j. Жёсткие ссылки

Чем является жёсткая ссылка? Команда `ln`. Что происходит при создании жёсткой ссылки? Равноправность жёстких ссылок. Зачем нужен счётчик жёстких ссылок в `inode`?

- Что будет, если удалить исходный файл, на который указывает жёсткая ссылка?
- Жёсткие ссылки на директории (. и ..). Можно ли создать жёсткую ссылку на директорию?
- Можно ли создать жёсткую ссылку на файл, находящийся в другой файловой системе?

## k. Символические (мягкие) ссылки

Чем является символическая ссылка? Команда `ln -s`. Как узнать куда указывает символическая ссылка? Команда `readlink`.

- Что будет, если удалить исходный файл, на который указывает мягкая ссылка?
- Можно ли создать мягкую ссылку на директорию?
- Можно ли создать мягкую ссылку на файл, находящийся в другой файловой системе?

Работа стандартных команд с символическими ссылками:

- Команда `cp` копирует саму ссылку или файл на который она указывает? А команда `cp -a`?
- Команда `chmod` применяется к ссылке или к файлу на который она указывает?
- Команда `rm` применяется к ссылке или к файлу на который она указывает?
- Переходит ли `find` по симлинкам на директории? Опция `-L` команды `find`.

## l. Строение файловой системы ext4 (основы)

Блоки. Суперблок. Группы блоков. Таблица `inode`. Что хранится в `inode`-ах файлов разных типов? Переполнение таблицы `inode`. Журнирование.

## m. Распространённые файловые системы

`ext4`, `xfc`, `FAT`, `NTFS`. Виртуальные файловые системы. Особенности каждой из этих файловых систем.

## 7. Язык Bash

### a. Интерпретатор Bash

Что такое терминал? Что такое оболочка? Оболочки `sh` и `bash`. Скрипты Bash. Шебанг.

### b. Переменные Bash

Создание и использование переменных в `bash`. Команда `unset`. Переменные среды. Команда `export`. Команда `source`. Как задать переменную среды для одной команды? Как создать свою переменную среды? Файл `~/.bashrc`.

### c. Команды оболочки

Внутренние и внешние команды оболочки. Команда `type -a`. Команда `which`. Переменная среды `PATH`. Как создать свою команду?

### d. Кавычки

Разница между одинарными и двойными кавычками в `bash`.

### e. Аргументы

Аргументы командной строки. Как запустить скрипт, передав ему некоторые аргументы? Переменные `$1, $2, $0, $*, $@`. Чем отличается `"$*"` от `"$@"`? Проход по аргументам в цикле. Команда `shift`.

### f. Коды возврата

Какой код возврата возвращается при успешном завершении программы. Как получить код возврата последней выполненной команды? Коды возврата скобочных команд. Команды `true` и `false`.

### g. Условия if

Сравнение строк. Сравнение чисел. Операции проверки:

- `-n`
- `-e`
- `-d`
- `-w`
- `-z`
- `-f`
- `-r`
- `-x`

Разница между `[[ ... ]]` и `[ ... ]`. Проверка на совпадение с регулярным выражением `=~`.

Использование операторов `&&` и `||` вместо условий `if`.

### h. Группировка команд и сабшеллы

#### i. Управляющая конструкция case esac

Примеры конструкций `case esac`. Использование glob-шаблонов в этих конструкциях.

#### j. Циклы

Циклы `while` и `for`. Примеры циклов. Итерация от нуля до некоторого числа. Итерация по всем элементам из заданного набора. Итерация по всем файлам в директории. Итерация по всем аргументам/элементам массива. Переменная `IFS`. Перенаправление из цикла в файл и наоборот.

#### k. Манипуляции со строками

Что означают следующие выражения:

- `$var`
- `${var}`
- `${#var}`
- `${var:N}`
- `${var:N:K}`
- `${var:-default}`
- `${var:=default}`
- `${var#pattern}`
- `${var##pattern}`
- `${var%pattern}`
- `${var%%pattern}`
- `${var/pattern/str}`
- `${var^^}`
- `${var,,}`

#### l. Работа с целыми числами

Арифметические выражения `(( ... ))`. Чем `$(( ... ))` отличается от `(( ... ))`?

#### m. Функции

Создание функций. Вызов функции. Передача аргументов функции. Возврат значений из функции. Локальные переменные функции, чем они отличаются от обычных переменных?

#### n. Массивы

Уметь производить базовые операции с массивами: получение по индексу, изменение элемента, добавление элемента в конец массива.

#### o. Чтение из стандартного входа или из файла

Команда `read` и её опции `-p, -r, -a, -s`. Использование `read` вместе с `while` для чтения строк из файла. Команда `readarray`.

## 8. Процессы

### a. Основные понятия, связанные с процессами

Программа. Процесс. Родительский и дочерний процесс. Системные вызовы `fork` и `exec`. Идентификатор процесса. PID. PPID. Контекст процесса. Переключение контекста. Потоки. Разница между процессами и потоками. Квант процессорного времени. Планировщик.

### b. Просмотр информации о процессах

Команда `ps` и её опции `aux`, `-e`, `-f`, `-u`, `-p`, `-C`, `--ppid`, `--sort`, `-o`. Поля в выводе команды `ps`:

- |               |         |
|---------------|---------|
| • pid         | • stat  |
| • uid / user  | • %cpu  |
| • gid / group | • %mem  |
| • comm        | • rss   |
| • cmd         | • vsz   |
| • args        | • etime |

Команда `pstree`.

### c. Идентификаторы процессов

PID. PPID. Как узнать идентификатор процесса? Как узнать идентификатор родительского процесса? Как узнать идентификатор дочерних процессов? Переменные `$$` и `$$!`. Переменная `$PPID`.

### d. Сигнал

Что такое сигнал? Номер сигнала. Основные сигналы:

- |           |           |
|-----------|-----------|
| • SIGTERM | • SIGSTOP |
| • SIGHUP  | • SIGTSTP |
| • SIGINT  | • SIGCONT |
| • SIGKILL | • SIGCHLD |

Команда `kill`. Как послать определённый сигнал процессу? Команды `killall` и `pgrep`.

### e. Команда trap

Перехват сигналов с помощью `trap`.忽視ование сигналов. Какие сигналы нельзя перехватить и忽視ировать? Обработка выхода из скрипта (`EXIT`). Обработка ошибок (`ERR`).

### f. Группы процессов и сессии

Группа процессов. PGID. Какие процессы входят в группу процессов? Как послать сигнал всем процессам в группе? Лидер группы. Сессия. SID. Лидер сессии.

### g. Состояния процессов

- Running / Runnable
- Sleeping
- Uninterruptible sleep
- Stopped
- Zombie

В каких случаях процесс попадает в то или иное состояние? Процессы в каких состояниях нельзя завершить, послав им сигналы, в том числе сигнал `SIGKILL`?

### h. Управление заданиями

Фоновый и передний режим. Как запустить процесс в фоновом режиме? Команды `jobs`, `fg`, `bg`. Использование `kill` для того, чтобы посылать сигналы процессам из `jobs`. Как остановить и возобновить процесс? Какой сигнал и каким процессам посыпается при:

- Нажатии `Ctrl-C` в терминале
- Нажатии `Ctrl-Z` в терминале
- Закрытии окна терминала

### i. Отсоединённый процесс

Отсоединение процесса. Команда `nohup`. Команда `disown`. Команда `setsid`. Демоны. Как написать скрипт, при запуске которого создавался бы процесс-демон?

### j. Приоритет процессов

Приоритет и `niceness`. Какие значения может принимать `niceness`? Команда `nice` и её опция `-n`. Команда `renice` и её опции `-n` и `-p`.

k. **Мониторинг процессов, программа top**

Команда `top`, что она показывает? Что означают значения `load average`?

Что означают поля процентов занятого времени процессора (%CPU(s)):

- us
- sy

- ni
- id

- wa
- hi

Что означают поля:

- PID
- USER
- PR
- NI

- VIRT
- RES
- SHR
- S

- %CPU
- %MEM
- TIME+
- COMMAND

Программа `htop`.

l. **Директория /proc**

Директория `/proc/<PID>/` и файлы в этой директории:

- cmdline
- environ
- maps
- cwd

- exe
- fd/1
- status
- stat

9. **systemd**

a. **Основы**

Что такое `systemd` и какую роль он выполняет в Linux? Юнит в `systemd`. Типы юнитов:

- service
- target
- timer
- path

b. **Команда systemctl**

Команда `systemctl` и её подкоманды:

- systemctl start
- systemctl stop
- systemctl restart
- systemctl enable
- systemctl disable

- systemctl status
- systemctl cat
- systemctl reload
- systemctl daemon-reload
- systemctl list-units

c. **Юнит-файлы**

В каких директориях `systemd` ищет юнит файлы? Как создать свой сервис? Строение юнит файла.

Секции. Директивы секции `[Unit]`:

- Description
- After/Before
- Wants/Requires
- Condition\*

Директивы секции `[Service]`:

- Type, типы simple, forking, oneshot, notify.
- ExecStart
- ExecStop
- Restart
- User/Group
- Environment/EnvironmentFile
- PIDFile
- TimeoutStartSec/TimeoutStopSec
- KillMode
- RemainAfterExit

Директива секции `[Install]`:

- WantedBy

Таргеты по умолчанию:

- rescue.target
- multi-user.target
- graphical.target
- default.target

d. **Таймеры**

Зачем нужны timer юниты? Как создать timer unit, который бы запускал сервис по расписанию?

Директивы:

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Unit</li><li>• OnBootSec</li><li>• OnActiveSec</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Persistent</li><li>• RandomizedDelaySec</li><li>• OnCalendar</li></ul> |
|--|--|

e. **Path-юниты**

Зачем нужны path-юниты? Директивы:

- Unit
- PathExists
- PathChanged