

# как говорить со своей операционной системой

неправильно:

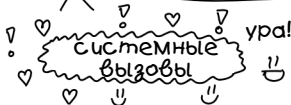


доброе утро, мадам,  
не откроете ли  
вы для меня файл?

шма?

операционная  
система

правильно:



ура!



`open("/cool.txt")`

`connect( <компьютер  
моего  
друга > )`

ваши  
программы  
могут

`open`  
`read`  
`write`

} открывать,  
читать  
и писать файлы

`connect`  
`sendto`  
`recvfrom`  
`execve`

} общаться с другими  
компьютерами,  
по сети

| запускать другие программы !!!

и МНОГОЕ ДРУГОЕ !!!

это  
системные  
вызовы  
в Linux!

# потрясающая папка:

`/proc`

В Linux у каждого процесса есть

PID (например, 42). В `/proc/42` есть

«ID процесса»

есть масса ОЧЕНЬ полезной информации о процессе 42!

`/proc/42/env`

Здесь живут все переменные окружения этого процесса!

`/proc/42/fd`

«fd» означает «file descriptor» (дескриптор файла).

Здесь вы найдете ссылки на все открытые файлы!

`/proc/42/cmdline`

Аргументы командной строки, с которыми был запущен процесс!

Другая информация: см. `man proc`

# СИГНАЛЫ в UNIX

julia evans  
@bork  
jvns.ca

Если вы когда-либо  
использовали  
**kill**  
значит, вы использовали  
сигналы.



Любая программа  
по каждому  
из сигналов  
выполняет какое-то  
действие



Можно настраивать  
реакцию программ  
на большинство  
сигналов!  
Кроме SIGKILL.

Если вы получили  
SIGKILL,  
то вы **умерли**

на каждый сигнал  
есть действие  
по умолчанию

SIGTERM → прерывание  
SIGHUP → прерывание  
SIGINT → прерывание

↑  
★ Нажав Ctrl+C, ★  
вы отправляете  
процессу

★ SIGINT! ★

SIGWINCH → игнорировать  
↑ сигнал  
"window resize"

и много других

# Что делает операционная система?

надо же,  
эта  
«операционная  
система»  
действительно  
полезна

♥  
ваши  
клевые  
программы



интерфейс с ОС

хотешь передать  
по сети с  
нестабильным  
соединением  
один Гб данных,  
и без ошибок?  
я знаю TCP!

ты вставишь  
USB-флешку  
в виде  
резиновой  
утолки?  
Я знаю,  
как это  
работает!

эй, клавиатура,  
вижу, ты набираешь  
текст песни, я положу  
его в нужное место

операционная  
система

хотешь  
прочитать  
файл? Могу  
помочь!  
Я знаю  
множество  
файловых  
систем!!

27 программ  
хотят  
использовать  
процессор, а у  
меня есть  
только 4 ядра.  
Становитесь  
в очередь!

Если нужно,  
то на этой  
машине у меня  
еще осталось  
1,2 Гб свободной  
оперативки



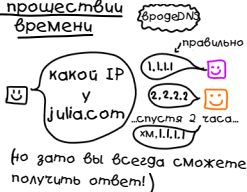
JULIA  
@bork  
jvns.ca

# сценки из жизни распределенных систем

## «линеаризуемая» система



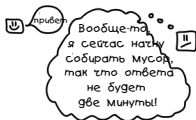
## система, согласованная по простоты времени



## репликация — дело непростое



## сеть в порядке, но



## часы врут



## когда машин тысячи... получается что-то странное



# давайте познакомимся с файловыми гескрипторами



открой  
этот файл,  
пожалуйста

PID 4242

ок! вот  
файл #4



PID 4242



прочитай  
текст из  
файла #4

здесь про  
слонов



некоторые специальные  
файловые дескрипторы

0 = ввод

1 = вывод

2 = ошибка вывода

"stdin, stdout,  
stderr"

ваша ОС отлично  
ведет учет

♥ дневник FD ♥  
(кулинарные рецепты)

| PID  | FD | имя файла  |
|------|----|------------|
| 4242 | 2  | /jam.txt   |
| 666  | 2  | /pie.txt   |
| 666  | 23 | /pasta.txt |
| 666  | 4  | socket     |

не все файлы есть  
кулинарные рецепты



подключи меня  
к google.com

ок! вот  
файл #7



# кэш файловой системы



JULIA EVANS  
@b0rk  
jvns.ca

программа



cool\_picture.png  
пожалуйста ♡

ОК!  
минутку

LINUX

эй, мне  
бы картинку

ОК!

жесткий  
диск

спустя полтаса...

другая  
программа



cool\_picture.png  
пожалуйста ♡

Она у меня  
уже есть!  
Вот!

LINUX

! технически, Linux  
кэширует «страницы»  
(блоки по 4 Кб),  
а вовсе не обязательно  
файлы целиком.  
Это называется  
«страничный кэш».  
Другие ОС также  
имеют страничные кэши!

спустя два таса...



я хочу  
выделить  
место  
в памяти

пожалуйста!

LINUX

место кончается,  
просто перестану  
кэшировать  
cool\_picture.png

# nanки + симлинки

@b0rk  
Julia Evans

drawings.jvns.ca

## Что такое nanка?

| <u>имя файла</u> | <u>номер inode</u> |
|------------------|--------------------|
|------------------|--------------------|

|             |        |
|-------------|--------|
| awesome.jpg | 279932 |
|-------------|--------|

|          |       |
|----------|-------|
| blah.txt | 13227 |
|----------|-------|

|             |        |
|-------------|--------|
| cumberbatch | 238333 |
|-------------|--------|



я сделал nanку  
с 2 000 000  
файлов

так  
медленно  
работает

листинг  
вашей nanки  
будет  
выполняться  
ОЧЕНЬ МЕДЛЕННО

(как минимум, несколько  
секунд)

## Что такое симлинк?

Это просто файл,  
содержащий  
имя другого файла!

**\$readlink** моя-клевая-ссылка

/home/julia/глинное-сложное  
-имя-файла

устарела



в ext2 файлы  
в больших nanках даже  
открываются  
медленно! "

именно! в ext2  
nanки не имеют  
индекса, поэтому  
приходится  
ИСКАТЬ ЦЕЛИКОМ "



хотя ext2 уже устарела,  
а в ext3 этой проблемы нет

# что такое inode

julia evans  
@b0rk

## и затем мне это знать?

drawings.jvns.ca

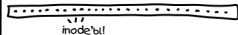


это история  
об использовании  
под Linux файловой  
системы ext2/3/4.  
Она крайне популярна  
и использует  
структуру данных  
под названием

inode

Где живут inode'bi?

в ГИГАНТСКОМ МАССИВЕ  
на вашем жестком  
диске, по одному для  
каждого файла  
(и папки)



у каждого файла есть inode

-> кто владелец файла?

команда  
ls -l  
покажет  
номера inode'ов!

-> время последнего изменения?

-> где на диске

лежат данные из файла?

(имена файлов хранятся не  
в inode'ax, а в другом месте)

как могут закончиться inode'bi?

массив  
inode'ов

у меня есть  
место для  
16 млн файлов

в ext\*  
этот  
массив  
нельзя  
увеличить

HEA

я хочу  
создать  
16 000 001  
файл



# как работает DNS?

JULIA  
EVANS  
@bork

больше рисунков на [drawings.jvns.ca](http://drawings.jvns.ca)

DNS-серверы преобразуют  
имена в IP-адреса



где  
находится  
cats.com?



17.2.3.9

← это  
называется  
A-запись

большинство DNS-запросов кэшируются



где  
находится  
cats.com?



8.8.8.8

DNS-сервер  
Google

ищет для вас  
cats.com и  
дает ответ



авторитативный  
DNS-сервер  
cats.com

если умер важный  
DNS-сервер



где находится  
twitter.com?

8.8.8.8



авторитативный  
DNS-сервер  
(умер)

понятия не имею.  
Раньше был на  
172.2.3.9, но эта  
DNS-запись просрочена,  
авторитативный сервер  
умер — и увы :/

иногда они могут ответить, что  
это псевдоним (алиас) (CNAME-запись)



где  
находится  
cats.com?

там же,  
где и  
dogs.com

