

Архитектура компьютера. Операционная система

Андрей Тряпичников
Senior Unix Engineer



Андрей Тряпичников

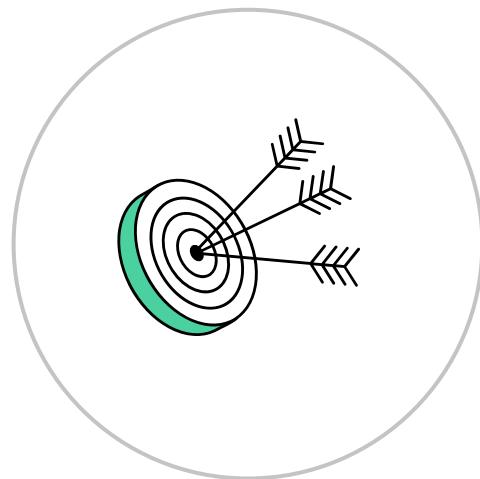
О спикере:

- Senior Unix Engineer
- более 10 лет опыта работы системным администратором, из них 6 лет — в Одноклассниках



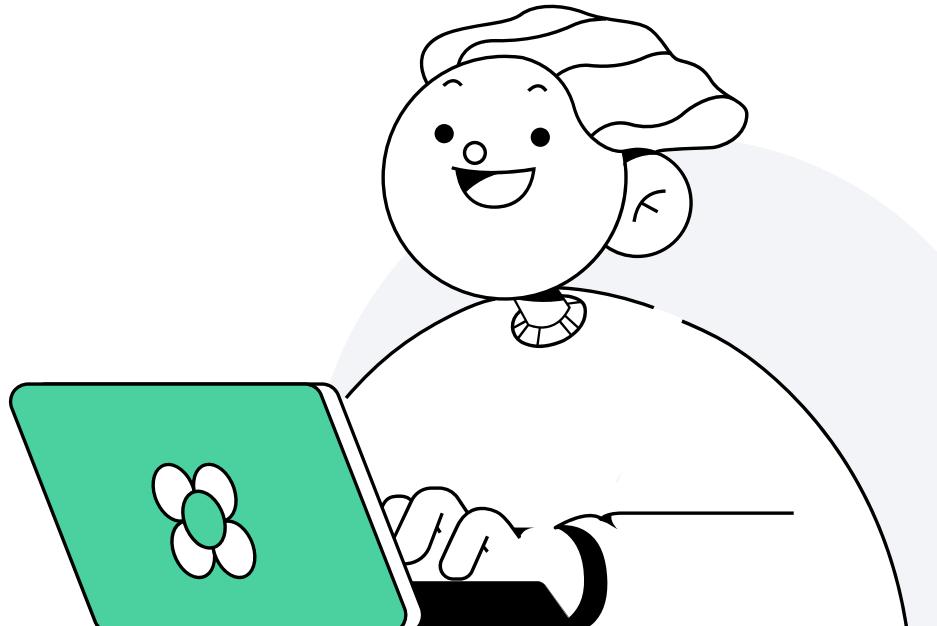
Цели занятия

- Изучить устройство и работу компьютера
- Узнать, для чего нужны программы
- Разобраться, что такое операционная система и как она работает



План занятия

- 1** Что такое компьютер
- 2** Что такое программа
- 3** Что такое операционная система
- 4** Как работает операционная система
- 5** Итоги



*Нажми на нужный раздел для перехода

Что такое компьютер

1

Настольный компьютер



VS



Аппаратное обеспечение (hardware)

Электронные и механические части компьютера

Программное обеспечение (software)

Программы, запускаемые на компьютере

Упрощённое устройство компьютера

Процессор

Ядро

Ядро

Ядро

Ядро

Процессор выполняет инструкции. Инструкции — это операции с данными, которые размещаются в регистрах, куда попадают из оперативного запоминающего устройства (ОЗУ). Большинство современных процессоров многоядерные, это значит, что они могут выполнять сразу несколько инструкций, независимых друг от друга.

Память (ОЗУ)

Быстрая память для хранения оперативных данных. Чтобы данные попали в процессор, сначала им необходимо оказаться в ОЗУ. Память очищается после выключения питания.

Хранилища данных
(HDD/SSD)

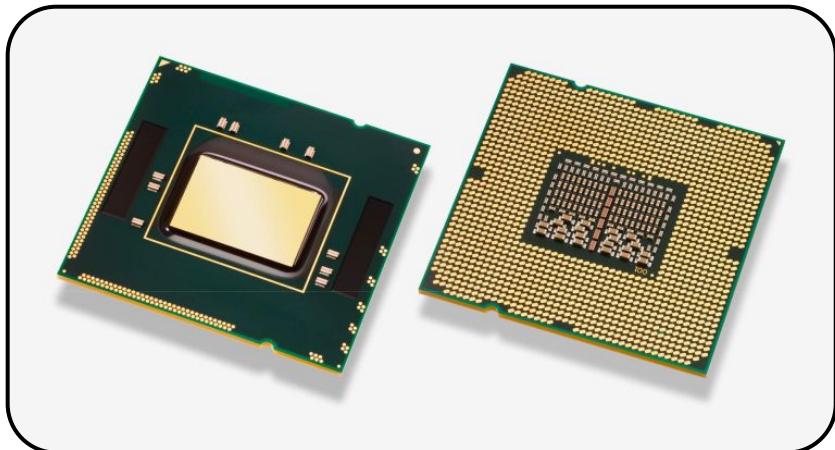
Долговременная память для хранения данных даже после выключения питания.

Сеть
(сетевая карта)

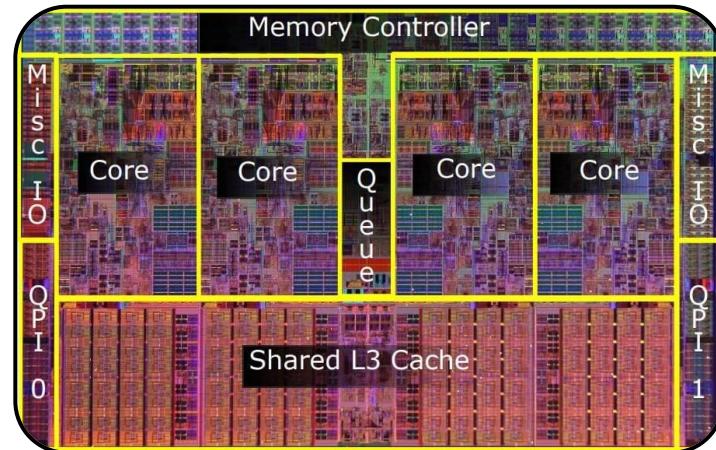
Возможность обмена информацией (передачи байтов) за пределы устройства

Процессор

Центральное процессорное устройство (ЦПУ, микропроцессор, central processing unit, CPU) — компонент компьютера, предназначенный для выполнения программного кода (программы, машинного кода)



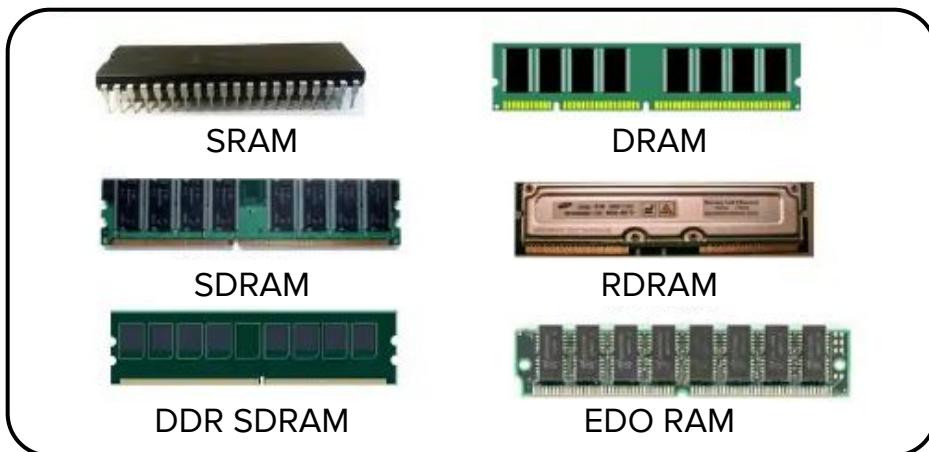
Внешний вид процессора



Под микроскопом

Память

Оперативная память (оперативное запоминающее устройство — ОЗУ; random access memory — RAM) — устройство, в котором хранятся все **работающие в текущий момент** программы или промежуточные данные



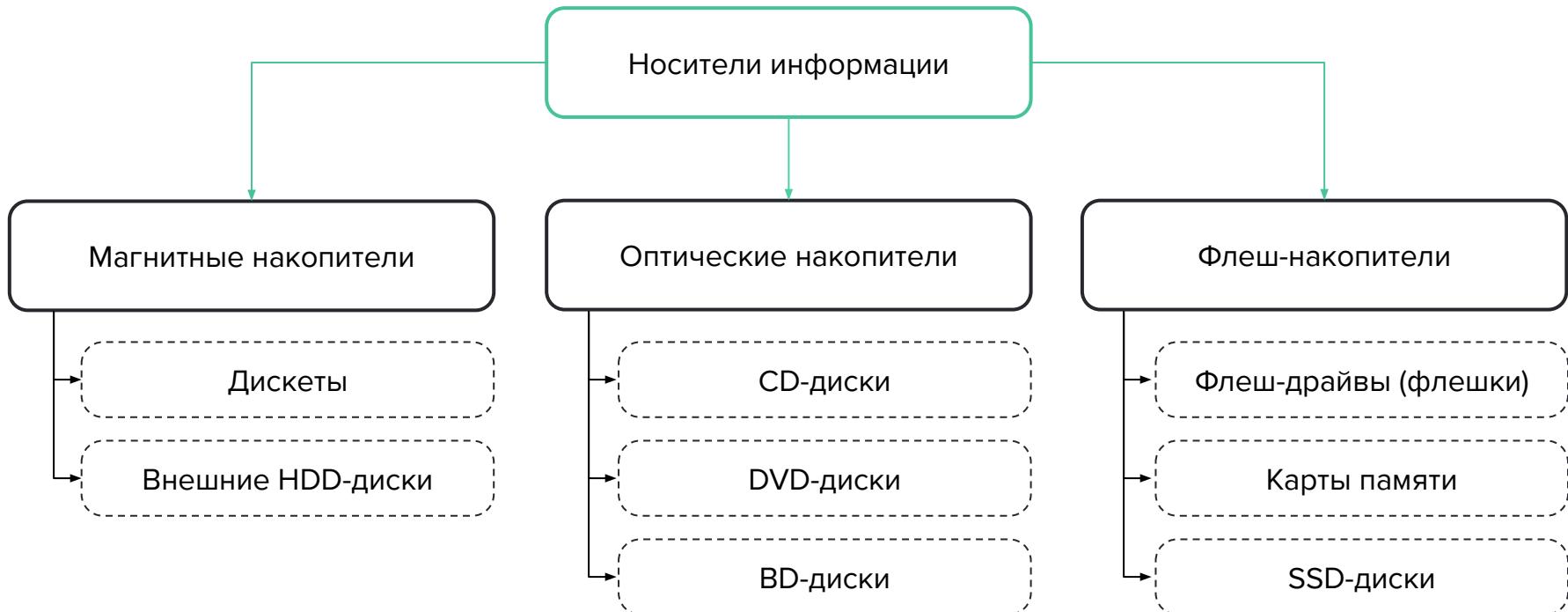
Типы оперативной памяти

Хранилища данных

Накопитель (запоминающее устройство, storage) — устройство для записи и хранения данных



Хранилища данных



Сеть

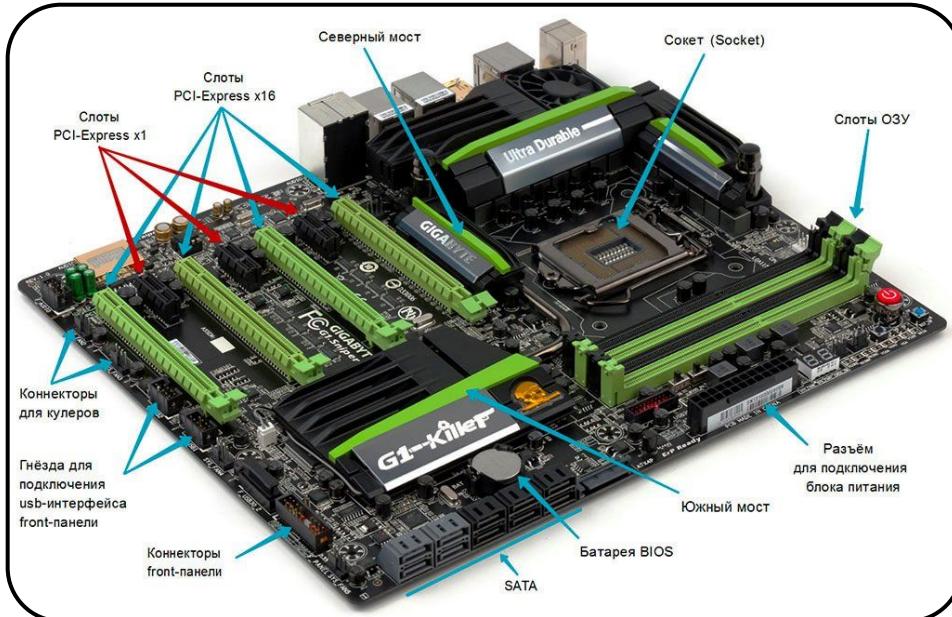
Сетевая карта (NIC — network interface controller/card) — устройство для подключения компьютера к сети



[Источник](#) [Источник](#)

Материнская плата

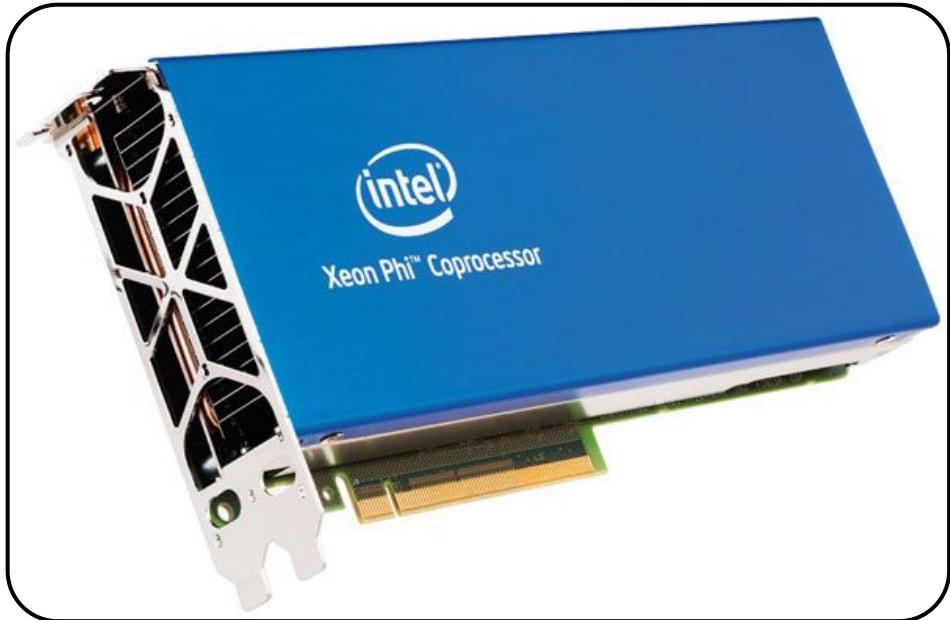
Материнская/системная плата (motherboard) — устройство, которое служит базой для подключения основных компонентов компьютера



[Источник](#)

Сопроцессор

Сопроцессор — специализированный процессор, дополняющий возможности центрального процессора



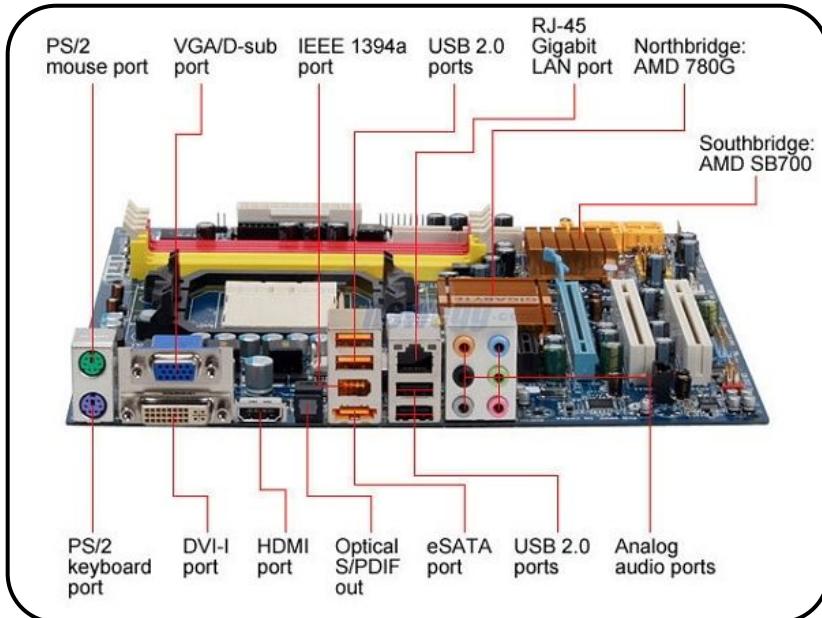
[Источник](#)

Сопроцессор

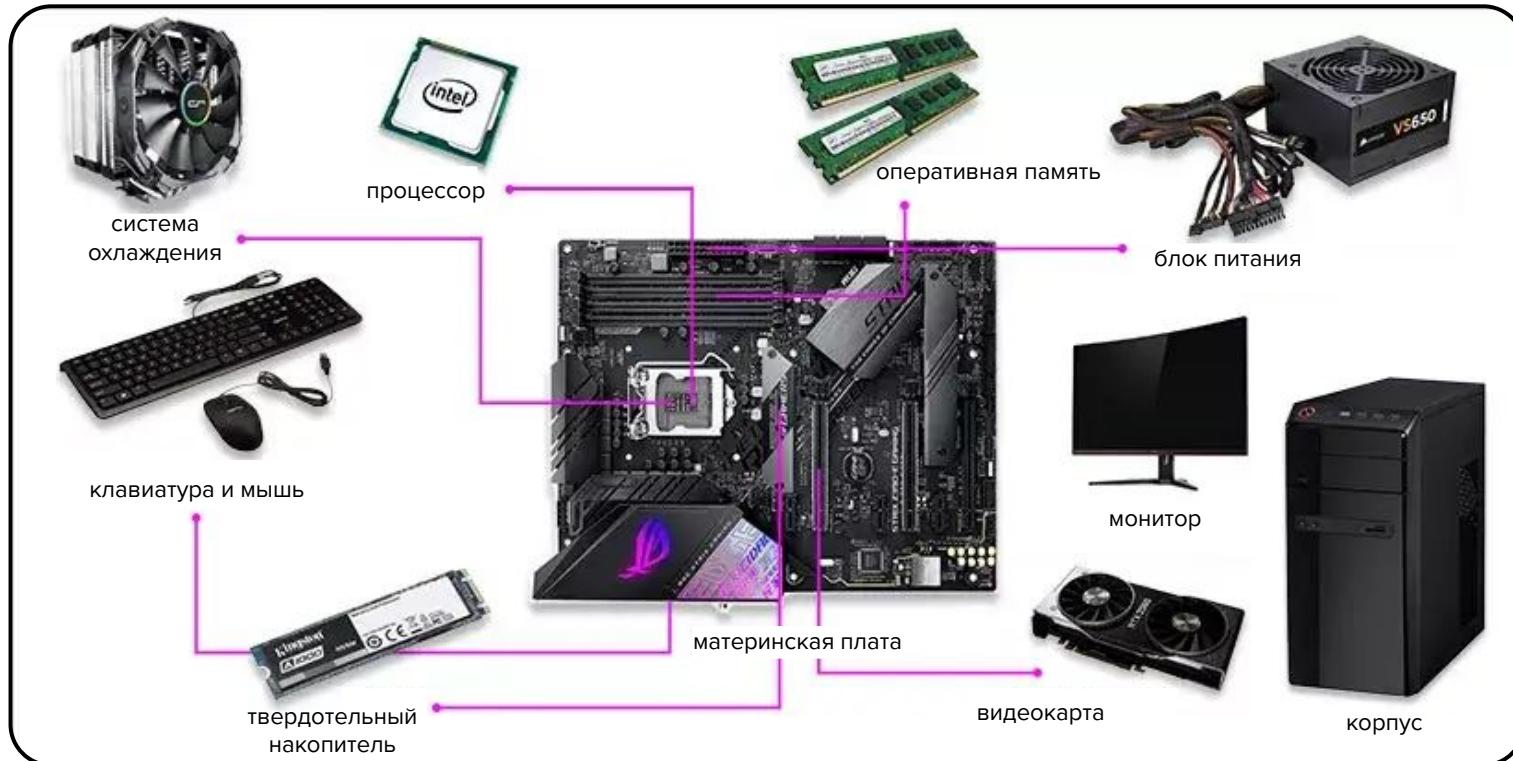


Порты

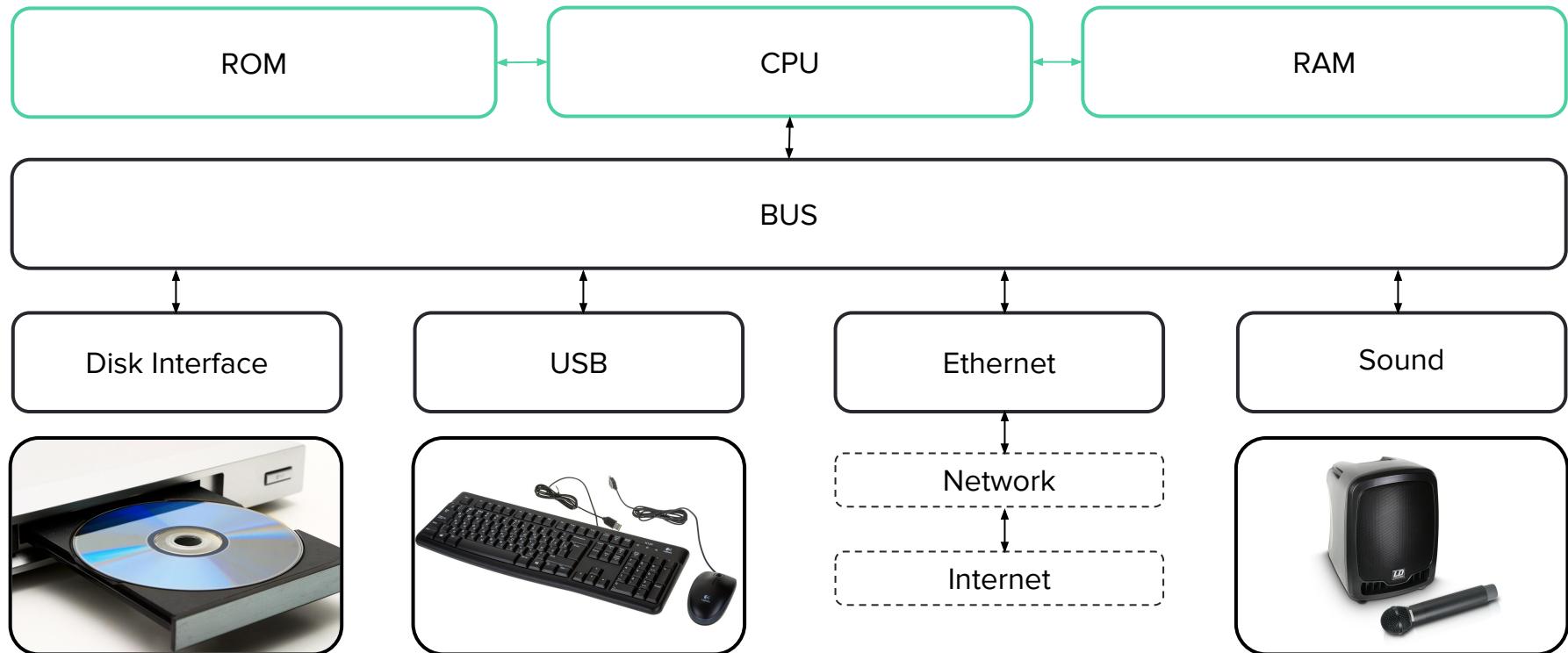
Порт ввода-вывода (I/O port) — специальное решение (микросхема и разъём), позволяющее подключать внешние устройства



Как всё это собирается вместе



Как всё это работает



[Источник](#)

Виды компьютеров

- Настольный ПК
- Неттоп
- Моноблок
- Ноутбук или нетбук
- Планшет
- Рабочая станция
- Сервер
- Встраиваемая система



Настольный компьютер

Настольный компьютер (десктоп, desktop computer) — стационарный компьютер, предназначенный для работы в офисе или дома



Неттоп

Неттоп — это миниатюрная версия настольного компьютера



[Источник](#)

Моноблок

Моноблок — стационарный компьютер, который имеет общий корпус с монитором



Ноутбук, ультрабук, нетбук

- **Ноутбук (notebook, laptop)** — переносной компьютер
- **Ультрабук** — тонкий и лёгкий ноутбук
- **Нетбук** — маленький ноутбук (до 10'') с ограниченной производительностью



[Источник](#)

Планшет

Планшет (tablet computer) —
переносной компьютер с сенсорным
экраном встроенной клавиатуры.

Чаще всего работает под управлением
мобильной операционной системы (ОС)



Рабочая станция

Рабочая станция (workstation) — специализированный настольный компьютер.

Особенности:

- мощный процессор (Xeon)
- большой объём памяти — до 512 Гб–1 Тб
- специализированная графика
- мощный блок питания

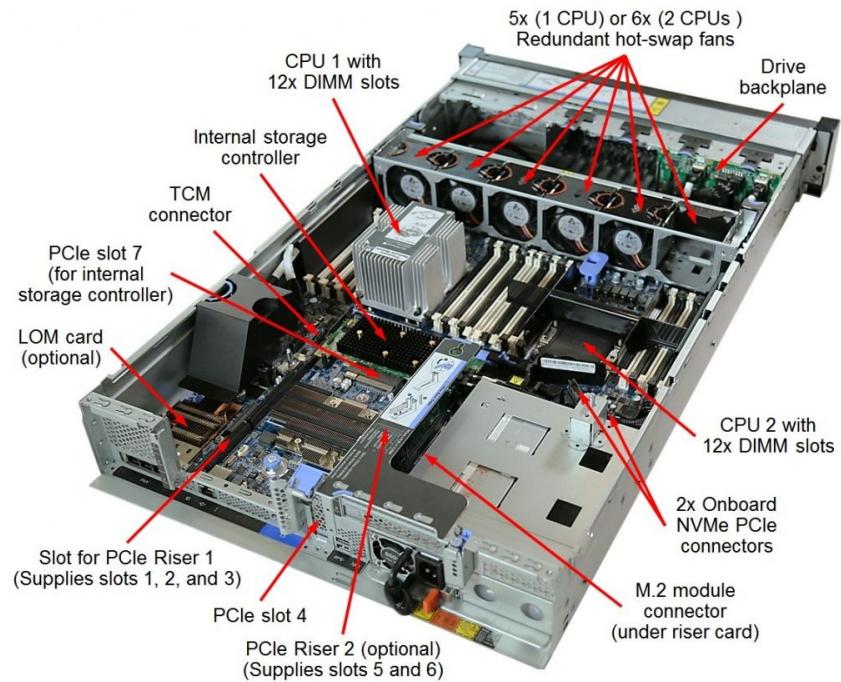


Сервер

Сервер (server) — мощный компьютер, предназначенный для решения производственных задач.

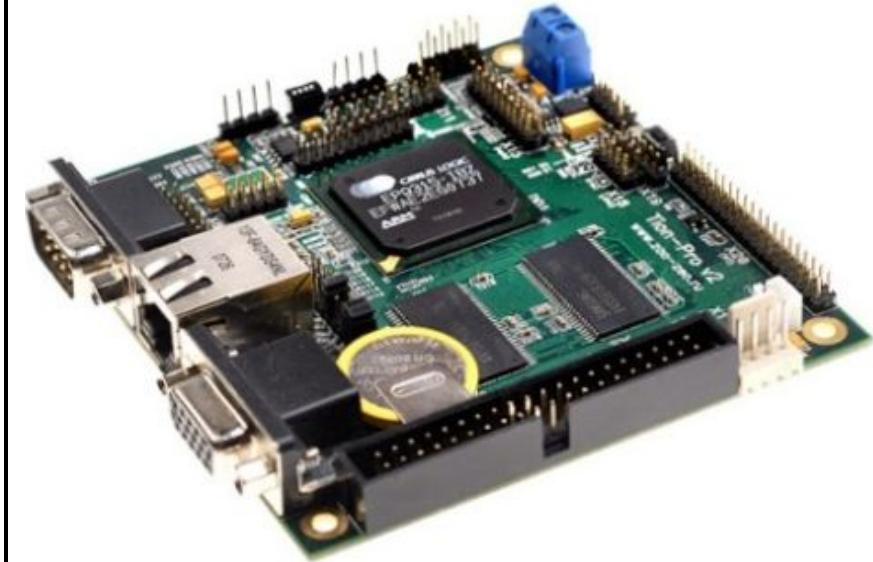
Особенности:

- надёжные компоненты
- чаще всего монтируется в телекоммуникационный шкаф
- большие возможности для расширения
- наличие специализированных контроллеров



Встраиваемые системы

Встраиваемая система (embedded system) — специализированное устройство, состоящее из процессора, памяти, портов ввода-вывода и выполняющее заданную функцию как **компонент другого устройства**



Промышленный компьютер

Промышленный компьютер (rugged computer) — компьютер, используемый в сложных условиях эксплуатации (температура, вибрация, запылённость и т. п.)



Что такое программа

2

Что такое программа

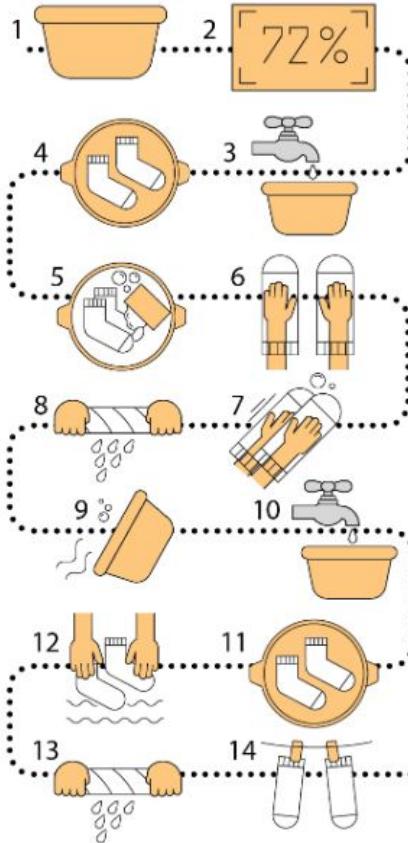
Программа — это один из способов автоматизации деятельности человека



[Источник](#)

Зачем нужны программы

Программа — это набор инструкций, выполняемых компьютером для достижения определённой цели



С чем работает процессор

Процессор умеет исполнять команды, закодированные в специальном виде — **машинном коде**.

Это набор байтов, который знает, как декодировать процессор и выполнять следующие операции:

- загрузка данных из памяти в процессор
- запись данных из процессора в память
- сложение, вычитание и т. д.

о о о

```
48 c7 c0 01 00 00 00  
48 c7 c7 01 00 00 00  
48 c7 c6 00 20 40 00  
48 c7 c2 0d 00 00 00  
0f 05  
48 c7 c0 3c 00 00 00  
48 c7 c7 00 00 00 00  
0f 05
```

Что такое ассемблер

Кодировать «вручную» биты и байты достаточно сложно.

С этой целью придумали специальные мнемоники, которые позволяют записывать программу в виде текста и затем переводить её в машинный код с помощью особой программы — **ассемблера**.

Соответствующие языки называют **языками ассемблера**



Так выглядит работа ассемблера

ооо	ооо
48 c7 c0 01 00 00 00	mov \$0x1,%rax
48 c7 c7 01 00 00 00	mov \$0x1,%rdi
48 c7 c6 00 20 40 00	mov \$0x402000,%rsi
48 c7 c2 0d 00 00 00	mov \$0xd,%rdx
0f 05	syscall
48 c7 c0 3c 00 00 00	mov \$0x3c,%rax
48 c7 c7 00 00 00 00	mov \$0x0,%rdi
0f 05	syscall

Высокоуровневые языки

Писать на языке ассемблера большие программы проблематично, поэтому появились высокоуровневые языки, позволяющие не думать об особенностях процессора.

К ним относятся Pascal, Fortran, C++, Python и другие.

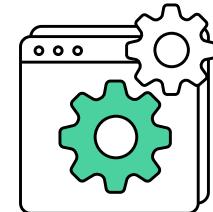
Пример на языке C++:

```
int i1, i2;
bool res;
i1 = 1 + 2 + 3;
```

Компилятор

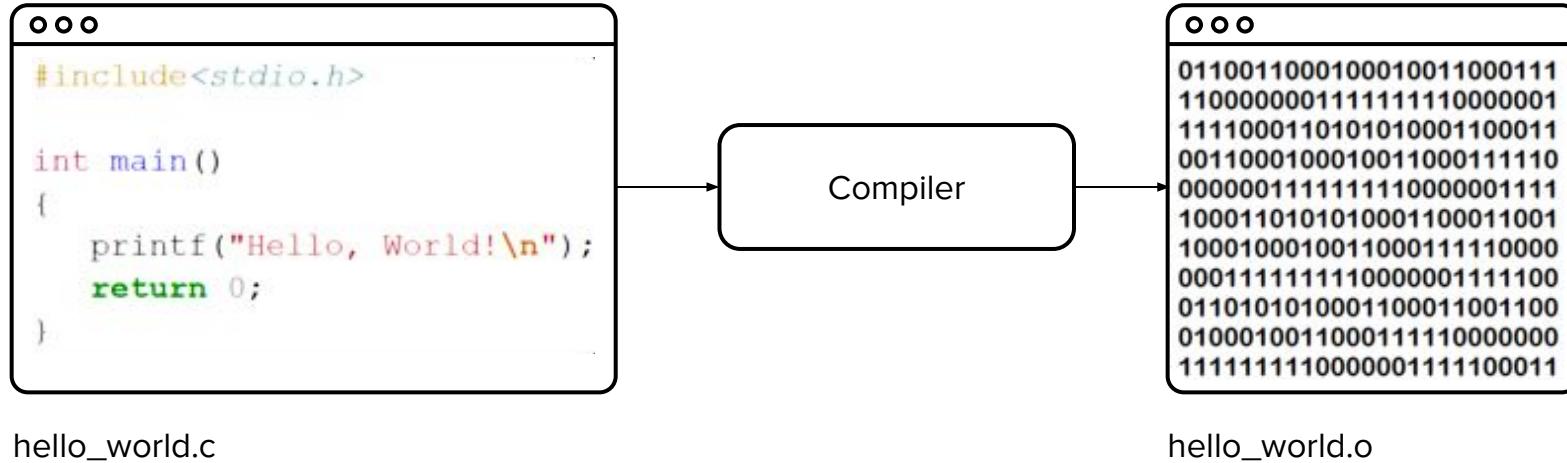
Компиляция — процесс перевода исходного текста программы, написанного программистом, в машинный код.

Компиляция предполагает создание исполняемого файла из программы



Компилятор

Программа, выполняющая процесс компиляции,
называется **компилятором (compiler)**



Иерархия программ в компьютере

Бизнес-приложения: например, интернет-банкинг

Сторонние библиотеки для платформы — чужой код

«Платформа»: JVM/.NET/PHP/Python

Системные библиотеки

C/C++ Library & System Calls

Ядро ОС

«Железо», микропрограммы

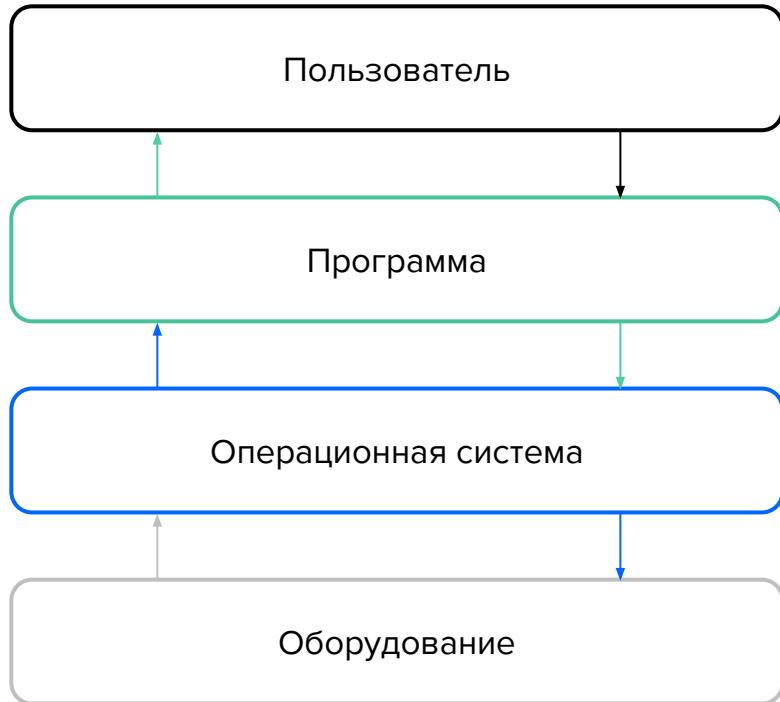
Язык C/C++
Язык ассемблера

Что такое операционная система

3

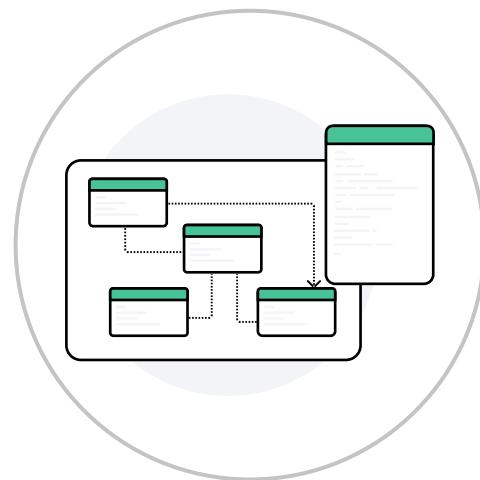
Операционная система

Операционная система (operation system) — специальная программа, управляющая ресурсами компьютера и предоставляющая остальным программам ряд базовых механизмов



Функции операционной системы

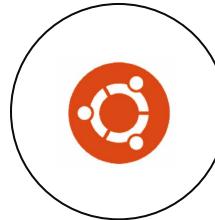
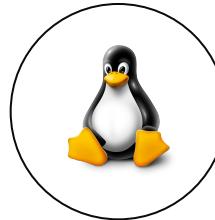
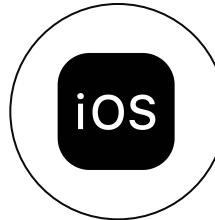
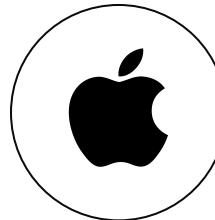
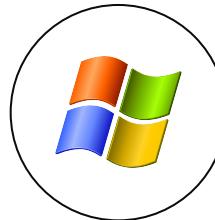
- Запуск программ на компьютере
- Управление всеми подключёнными устройствами
- Распределение памяти, устройств и других ресурсов между работающими программами
- Управление безопасностью всей системы
- Организация взаимодействия с пользователем — пользовательский интерфейс
- Предоставление диагностической информации о работе компьютера и программ



Виды операционных систем

Популярность операционных систем на пользовательских устройствах, по данным на ноябрь 2022 года, согласно [statcounter.com](https://www.statcounter.com):

- **Android** — 43,43%
- **Windows** — 29,3%
- **iOS** — 17,22%
- **OS X** — 6,08%
- **Linux** — 1,09%
- **другие** — 1,64%



Android

Android — открытая ОС от компании Google для мобильных устройств.

Особенности:

- бесплатная ОС
- установлена на большинстве моделей мобильных устройств
- удобный графический интерфейс

The Android logo, which consists of the word "android" in a lowercase sans-serif font followed by a green Android robot icon, all contained within a light gray circle.

android

Windows

Windows — операционная система компании Microsoft.

Особенности:

- платная ОС
- множество программ для пользователя
- удобный графический интерфейс
- поддержка почти любого оборудования
- под Windows создано более 95% игр



iOS

iOS — операционная система для мобильных устройств компании Apple.
Устанавливается на все мобильные устройства компании.

Особенности:

- закрытая ОС
- устанавливается только на iPhone
- частые обновления ОС
- только один магазин приложений — App Store
- в магазине более миллиона приложений



OS X

OS X – операционная система для компьютеров и ноутбуков компании Apple.
Устанавливается на все компьютеры компании, кроме мобильных устройств.

Особенности:

- закрытая ОС
- устанавливается только на Mac
- частые обновления ОС
- только один магазин приложений — App Store
- большинство приложений платные
- мало популярных игр :)



Linux

Linux – бесплатная ОС с открытым кодом для компьютеров, ноутбуков и ряда устройств.

Особенности:

- открытая ОС
- настройка ОС требует опыта
- не поддерживается многими производителями коммерческого ПО
- поддерживается не всё «железо»



Серверные ОС

Серверная ОС — операционная система, предоставляющая дополнительные возможности для управления инфраструктурой компании:

Особенности:

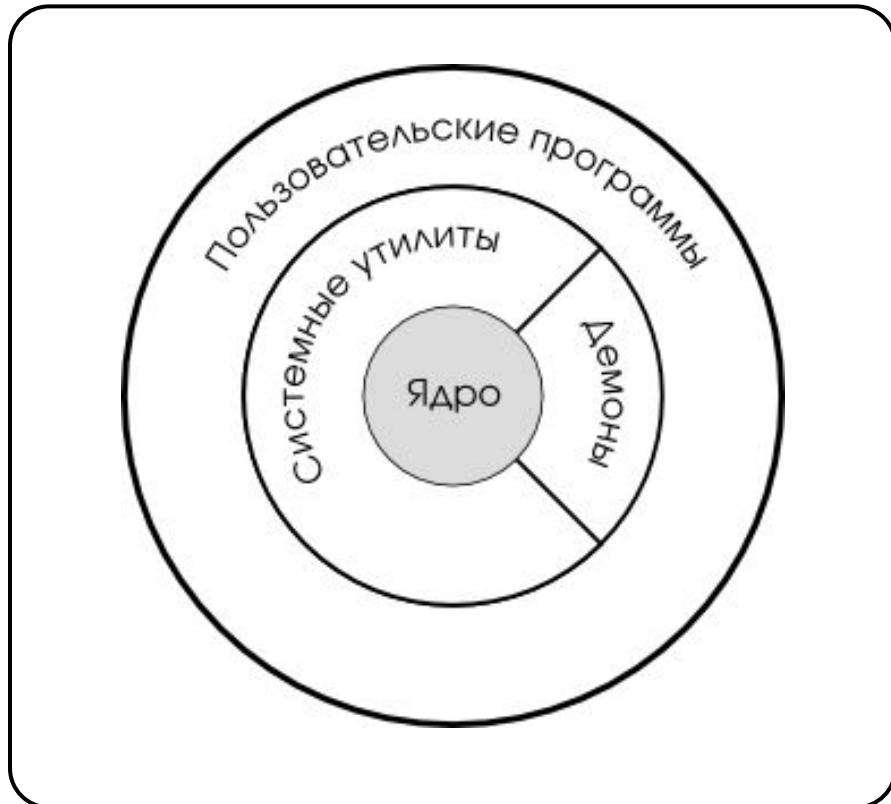
- Windows Server
- Red Hat Enterprise
- Ubuntu Server
- FreeBSD

Как работает операционная система

4

Архитектура операционной системы

- **Ядро** — самая важная часть ОС, реализующая доступ к ресурсам и управление программами (процессами)
- **Службы (демоны)** — программы, запускаемые ОС, работающие в фоновом режиме без взаимодействия с пользователем
- **Системные утилиты** — программы, с помощью которых возможно проводить дополнительные настройки и оптимизацию ОС
- **Пользовательские программы** — программы, запускаемые пользователем



Важные элементы операционной системы

- Пользователи
- Файлы
- Каталоги
- Ссылки
- Устройства и драйверы
- Графический интерфейс
- Консоль



Пользователи

- **Пользователь (user)** — лицо, которое использует действующую систему для выполнения конкретной функции или получения определённого результата
- **Учётная запись (account)** — данные о пользователе, хранящиеся в информационной системе



Пользователи

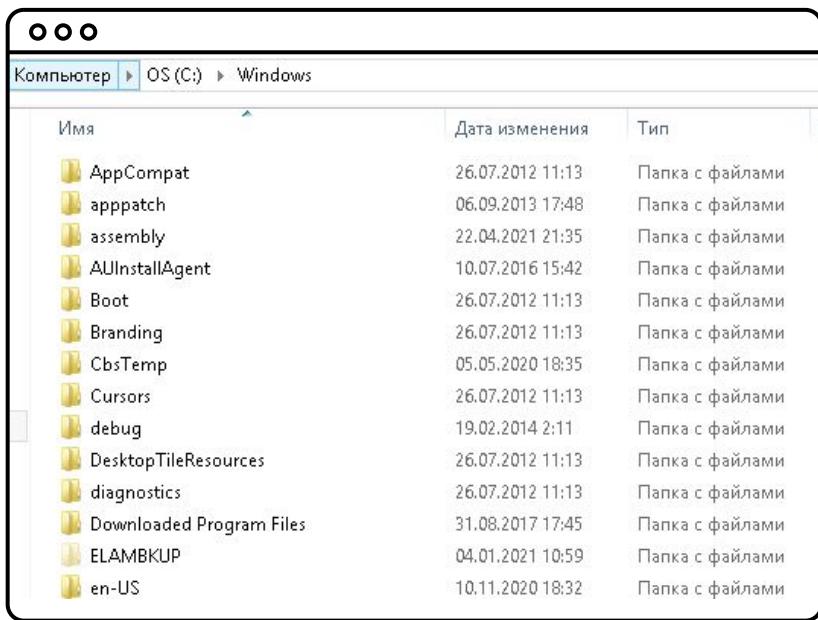
- **Файл (file)** — область постоянной памяти, в которой хранятся данные и с которой ассоциирован определённый путь внутри файловой иерархии ОС
- **Формат файла** — способ записи информации в файл:
что и как будет записано в файле



[Источник](#)

Каталоги

Каталог (directory, folder, директория, папка) — специальный объект (чаще всего файл), упрощающий организацию файлов на компьютере



The screenshot shows a Windows File Explorer window with the following details:

Address bar: Компьютер > OS (C:) > Windows

Table headers: Имя (Name), Дата изменения (Last modified), Тип (Type)

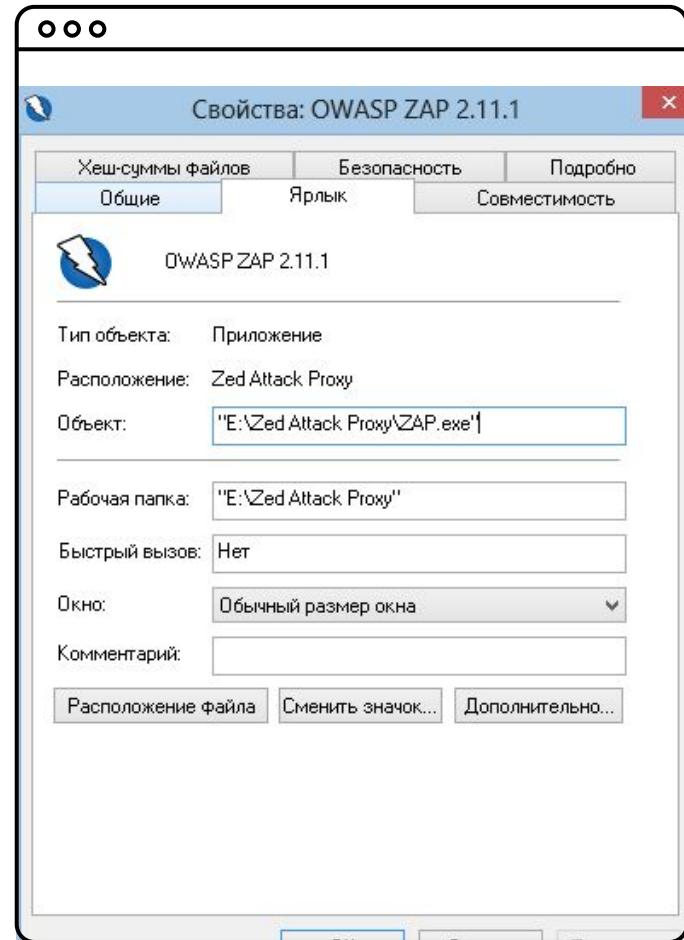
Table data:

Имя	Дата изменения	Тип
AppCompat	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
apppatch	06.09.2013 17:48	Папка с файлами
assembly	22.04.2021 21:35	Папка с файлами
AUInstallAgent	10.07.2016 15:42	Папка с файлами
Boot	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
Branding	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
CbsTemp	05.05.2020 18:35	Папка с файлами
Cursors	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
debug	19.02.2014 2:11	Папка с файлами
DesktopTileResources	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
diagnostics	26.07.2012 11:13	Папка с файлами
Downloaded Program Files	31.08.2017 17:45	Папка с файлами
ELAMBKUP	04.01.2021 10:59	Папка с файлами
en-US	10.11.2020 18:32	Папка с файлами

Ссылки

Ссылка (link, shortcut, ярлык) — специальный файл, в котором содержится путь к другому файлу или каталогу.

Знакомый аналог — ярлык .lnk в Windows. Выполняет схожую функцию, хоть и не является ссылкой в строгом понимании этого термина

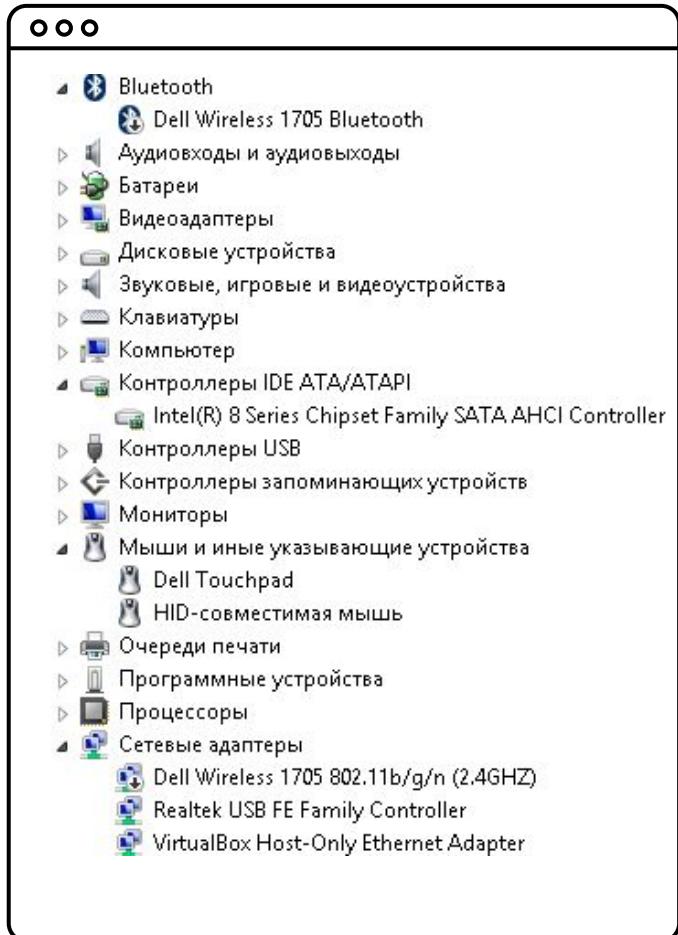


Устройства и драйверы

Устройство (device):

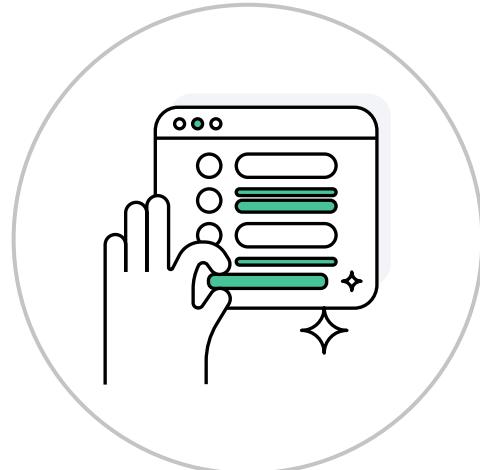
- электронный компонент компьютера
- специальный набор данных, помогающий ОС работать с аппаратными средствами компьютера

Драйвер (driver) — программа, с помощью которой ОС работает с указанным устройством



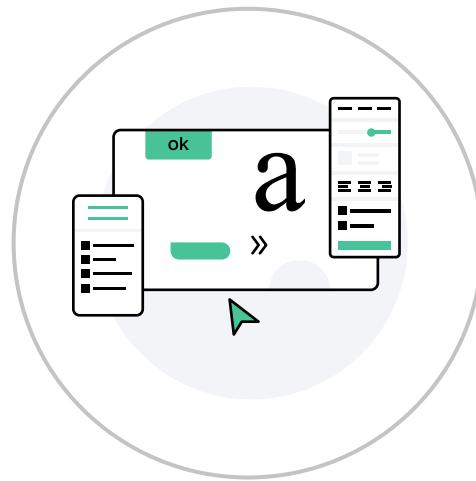
Графический интерфейс

Графический интерфейс пользователя (graphical user interface, GUI) — система для взаимодействия пользователя с компьютером, основанная на использовании графических элементов



Элементы GUI

- Окна
- Кнопки
- Меню
- Списки выбора
- Значки
- Рисунки и т. д.



Текстовый интерфейс

Командная строка (command line) — средство для взаимодействия пользователя с компьютером, которое основано на использовании текстовой информации

```
ooo
load averages: 0.45, 0.39, 0.37
0:00 user 0:00 nice, 0:00 system, 0:00 interrupt, 100% idle
CPU1 states: 0.0% user, 0.0% nice, 0.0% system, 0.0% interrupt, 100% idle
Memory: Real: 6.68/32.41 acttot Free: 16.68/1 usedtot
20:28:31 nicholas@jelena:~$ ls tmux-
tmux-basics.diff          tmux-newestopt1.diff
tmux-client.diff           tmux-newestopt1.diff
tmux-cfgour.diff          tmux-print.diff
tmux-img-12diff.diff       tmux-sessenv-new-old.diff
tmux-img2.diff             tmux-sessenv-new.diff
tmux-img5.diff             tmux-visuel.diff
tmux-modesearch.diff
nicholas@jelena:~$ ls
nicholas@jelena:~$ rm -rf tmux*
nicholas@jelena:~$ rm -rf client.msg_fn_detach(struct hdr *hdr, struct client_ctx *ctx)
nicholas@jelena:~$ rm -rf client.msg_fn_detach(struct msg *msg, struct client_ctx *ctx)
{
    if (hdr->size != 0)
        if (msg->hdr.len != MSG_HEADER_SIZE)
            fatalx("bad msg DETACH size");
    client_write_server(ctx, MSG_EXITING, NULL, 0);
}
-96.9 +19.9 0
int client_msg_fn_shutdown(
    struct hdr *hdr, struct client_ctx *ctx)
{
    struct msg *msg, struct client_ctx *ctx;
    if (hdr->size != 0)
        if (msg->hdr.len != MSG_HEADER_SIZE)
            fatalx("bad msg SHUTDOWN size");
    client_write_server(ctx, MSG_EXITING, NULL, 0);
}
-100.9 +19.9 0
-----+ tmux-img-12diff.diff 17% (134.0) lg=8 (Diff)-----+
nicholas@jelena:~$ nicholas@jelena:~$
```

[Источник](#)

Итоги занятия

Сегодня мы:

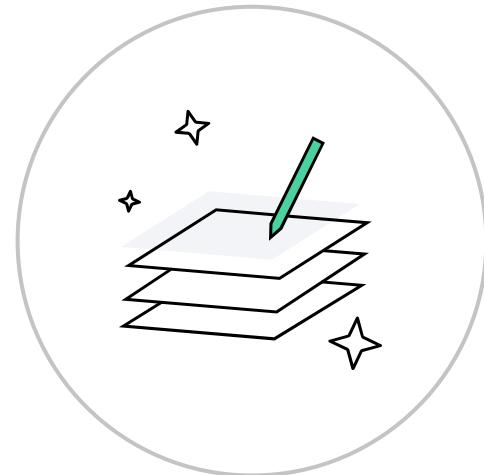
- 1 Изучили устройство компьютера
- 2 Выяснили, для чего нужны программы
- 3 Узнали, что такое операционная система и как она работает



Домашнее задание

Давайте посмотрим ваше [домашнее задание](#).

- 1 Вопросы по домашней работе задавайте в чате группы
- 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

