

Как устроен компьютер

§ 29. Современные компьютерные системы

Стационарные компьютеры

настольный



моноблок



моноблок с сенсорным экраном



промышленный компьютер



суперкомпьютер



Мобильные компьютеры

ноутбук



планшетные компьютеры



смартфоны



GPS-навигатор



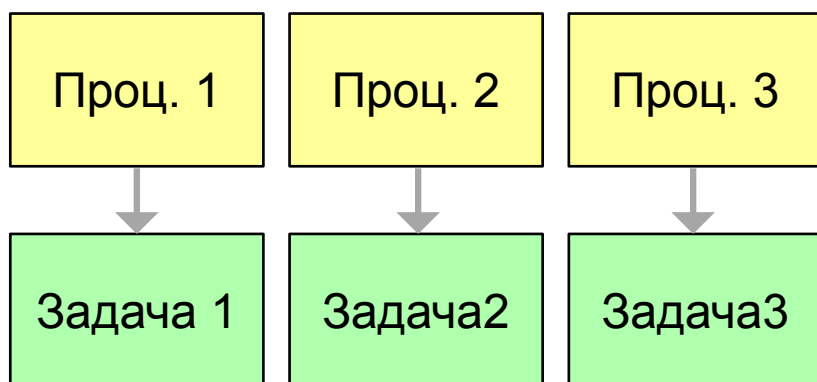
Встроенные компьютеры



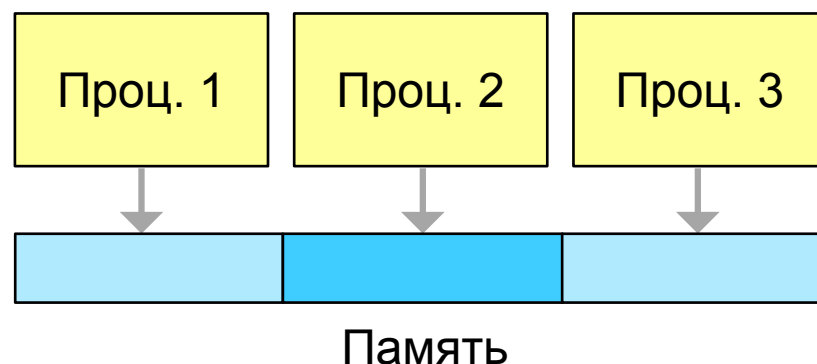
Параллельные вычисления

Параллельные вычисления — это вычисления на многопроцессорных системах, при которых одновременно выполняются многие действия, необходимые для решения одной или нескольких задач.

Параллельное выполнение задач



Параллельная работа с данными



Суперкомпьютеры

- исследование климата
- создание математических моделей молекул
- синтез новых материалов и лекарств
- расчёт процессов горения и взрыва
- моделирование обтекания летательных аппаратов
- моделирование ситуаций в экономике
- расчёты процессов нефте- и газодобычи
- проектирование новых электронных устройств

Суперкомпьютеры

1976. Cray-1 (США)

- 166 млн. оп/с
- память 8 Мб
- векторные вычисления



2009. «Ломоносов» (Россия)



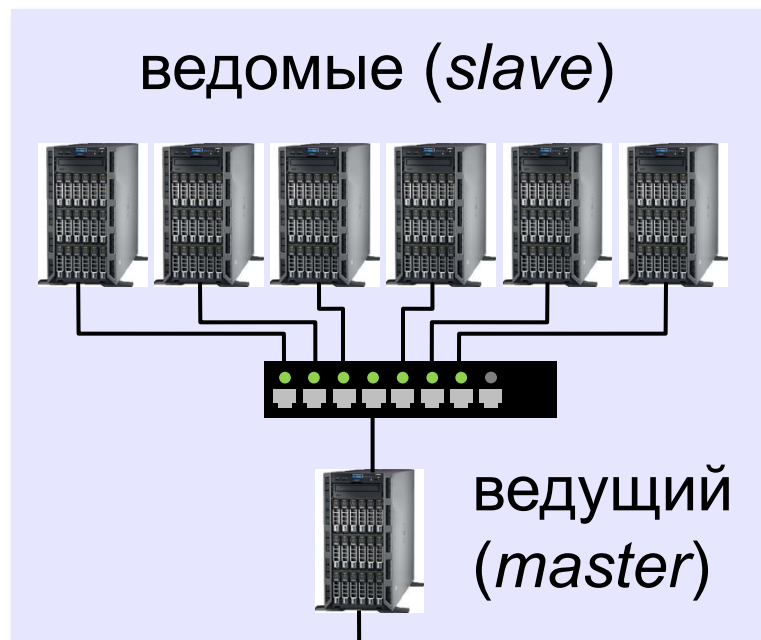
2018. «Summit» (IBM)

- 2 282 544 ядер
- 122 Пфлопс
- 1-е место в рейтинге TOP-500 (2018 г.)



Распределённые вычисления

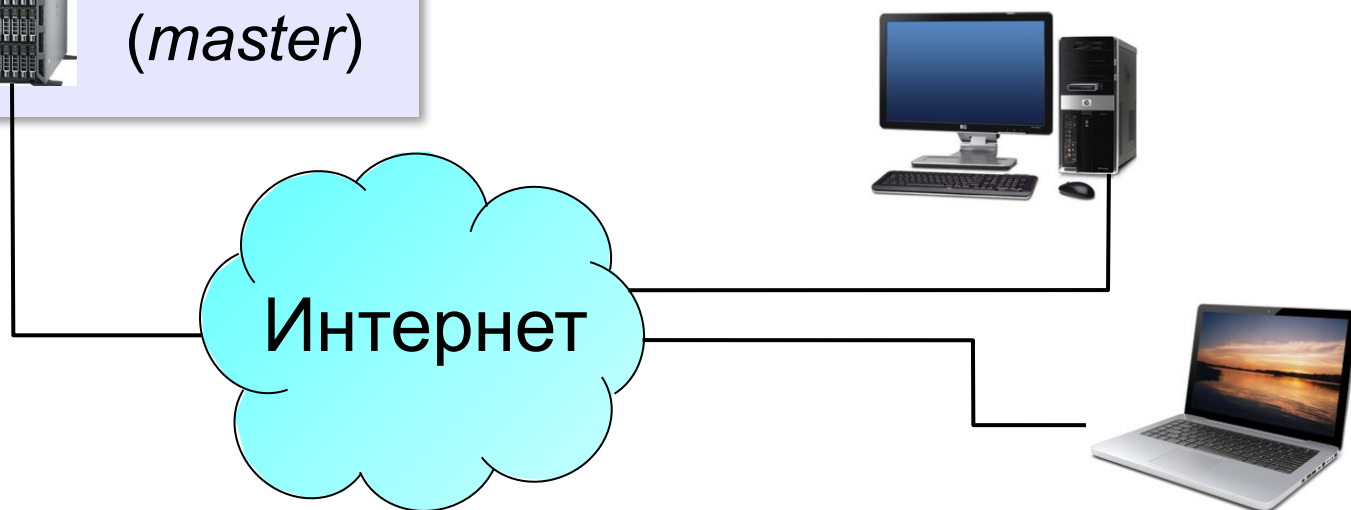
Кластер



Специальное ПО
«под задачу»!

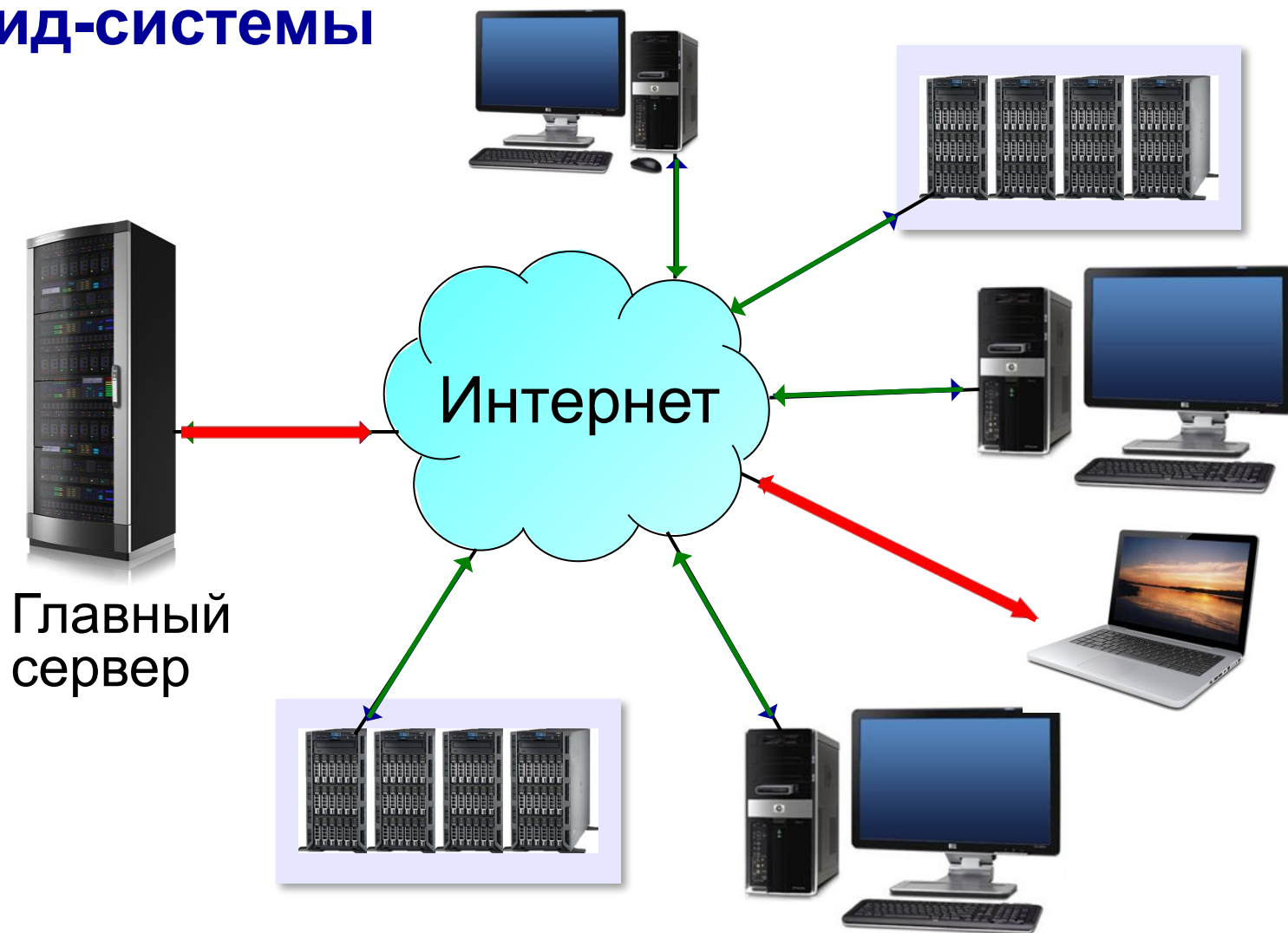
ОС *Linux*

- параллельные вычисления
- много маленьких задач



Распределённые вычисления

Грид-системы



Распределённые вычисления

У 90% пользователей процессор загружен **менее, чем на 40%**.

BOINC (*Berkeley Open Infrastructure for Network Computing*) – открытая инфраструктура для сетевых вычислений

<https://boinc.berkeley.edu> <https://boinc.berkeley.edu>,

<http://www.boinc.ru>

- математика (простые числа)
- биология (модели мозга)
- медицина (борьба с малярией,)
- материалы (свойства сплавов)
- изменение климата
- поиск внеземных цивилизаций

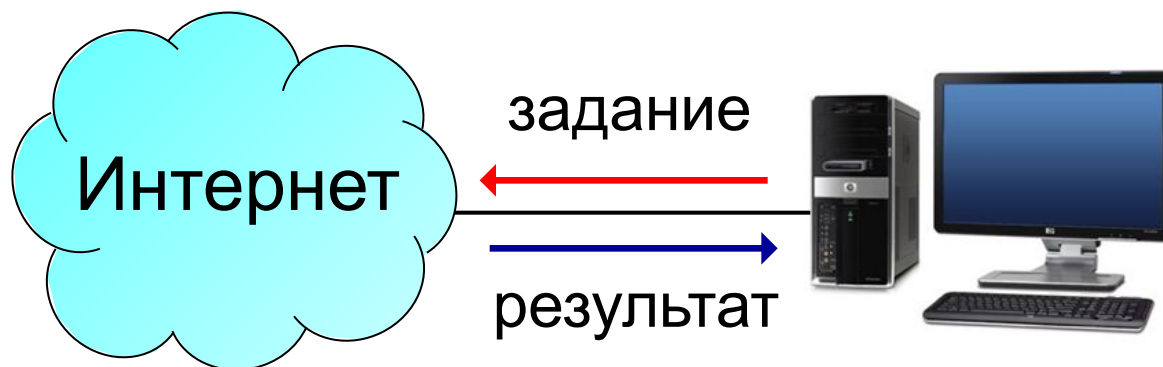


Каждый может участвовать!

Облачные вычисления

Облачные вычисления (англ. *cloud computing*) — технология обработки данных, при которой компьютерные ресурсы предоставляются пользователю как Интернет-сервис.

«облако», «облачные вычисления» —
Эрик Шмидт, глава компании Google (2006)



Облачные вычисления

- программное обеспечение как услуга (англ. **SaaS** – *Software as a Service*):
 - ✓ программное обеспечение Adobe Photoshop
Microsoft Office 365
- платформа как услуга (англ. **PaaS** – *Platform as a Service*)
 - ✓ средства разработки программ
- инфраструктура как услуга (англ. **IaaS** – *Infrastructure as a Service*)
 - ✓ операционные системы
 - ✓ средства для установки и выполнения любых нужных программ

Облачные вычисления



- данные доступны везде, где есть Интернет
- данные надёжно хранятся в центрах обработки данных (ЦОД) крупных компаний
- большие вычислительные мощности для хранения и обработки данных
- уменьшаются затраты



- потеря контроля над данными

Компьютеры V поколения

Япония, 1982-1992

Цель – создание суперкомпьютера с функциями искусственного интеллекта

- обработка *знаний* с помощью логических средств
- сверхбольшие базы данных
- использование параллельных вычислений
- распределенные вычисления
- голосовое общение с компьютером
- постепенная замена программных средств на аппаратные

Проблемы:

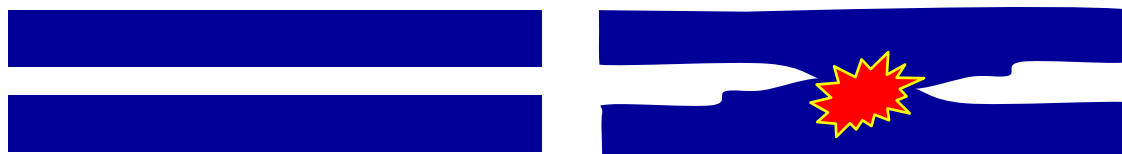
- идея саморазвития системы провалилась
- неверная оценка баланса программных и аппаратных средств
- традиционные компьютеры достигли большего
- ненадежность технологий
- израсходовано 50 млрд. йен

Проблемы



Чтобы увеличить быстродействие, нужно уменьшать размеры!

- чем мельче детали, тем сложнее изготовит
- чем мельче детали, тем труднее охладить
- чем меньше зазор, тем больше шансов на короткое замыкание



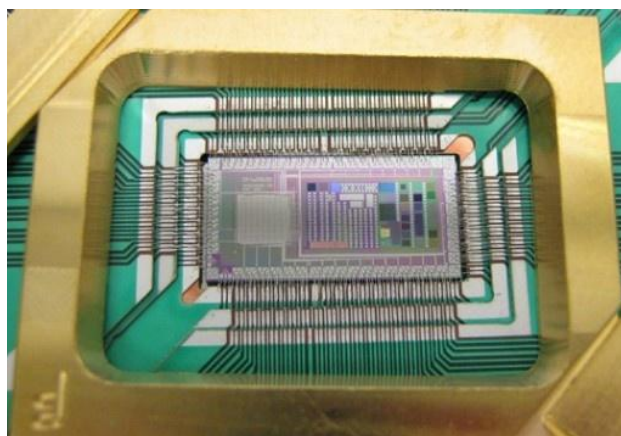
Многоядерные процессоры:

- задачи сложно распараллеливать
- пересылка данных между ядрами – замедление

Перспективы развития компьютеров

Квантовые компьютеры

- эффекты квантовой механики
- биты → «**кубиты**» (квантовые биты)
- параллельность вычислений
- 2013 – компьютер *D-Wave Two*, 512 кубит, в 3600 раз быстрее обычных компьютеров



D-Wave Two (2013)

Перспективы развития компьютеров

Оптические компьютеры

- источники света – лазеры, свет проходит через линзы
- параллельная обработка (все пиксели изображения одновременно)
- военная техника и обработка видео
- *Enlight256* (2003) – 8 Тфлопс



Enlight256 (2003)

Биокомпьютеры

- ячейки памяти – молекулы сложного строения (например, ДНК)
- обработка = химическая реакция с участием ферментов
- 330 трлн. операций в секунду

