

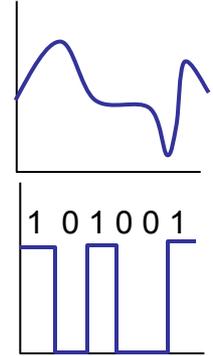
Компьютер изнутри

1. Основные принципы
2. Персональный компьютер
3. Хранение целых чисел
4. Битовые операции
5. Вещественные числа

Определения

Компьютер (*computer*) – это программируемое электронное устройство для обработки данных.

- **аналоговые** компьютеры – складывают и умножают аналоговые (непрерывные) сигналы
- **цифровые** компьютеры – работают с цифровыми (дискретными) данными.



Hardware – аппаратное обеспечение, «железо».

Software – программное обеспечение, «софт».

Программа – это последовательность команд, которые должен выполнить компьютер.

Команда – это описание операции:

- **код операции**
- **операнды** – исходные данные (числа) или их адреса
- **результат** (куда записать).



Процессор – микросхема, которая обрабатывает информацию и управляет всеми устройствами компьютера.

АЛУ – арифметико-логическое устройство

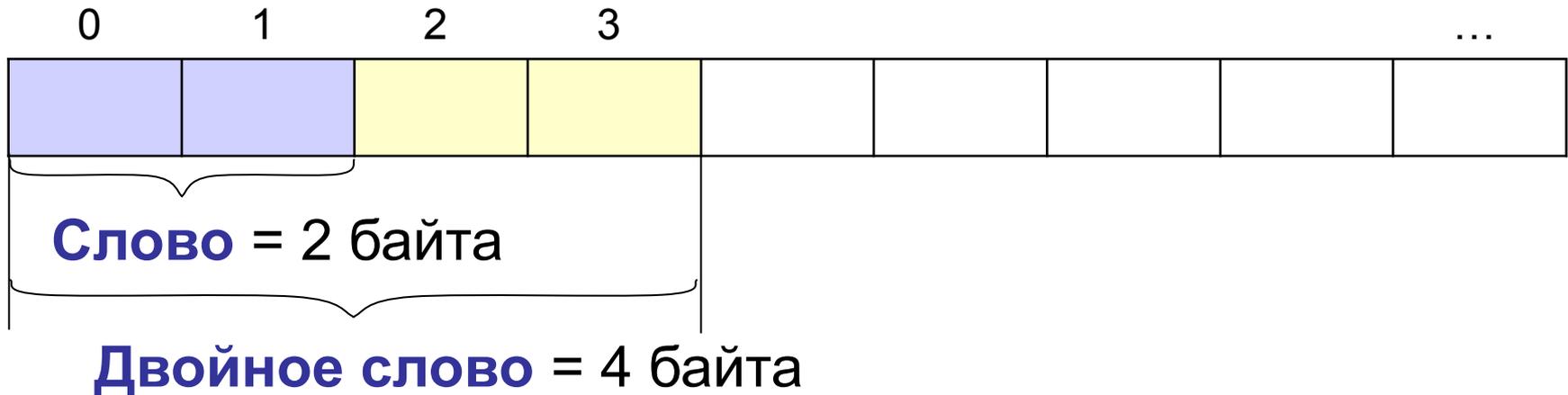
УУ – устройство управления

Регистр – ячейка быстродействующей оперативной памяти, расположенная внутри процессора.

Структура памяти

- Память состоит из **нумерованных ячеек**.
- **Линейная структура** (адрес ячейки – одно число).
- **Байт** – это наименьшая ячейка памяти, имеющая собственный адрес (4, 6, 7, 8, 12 бит).

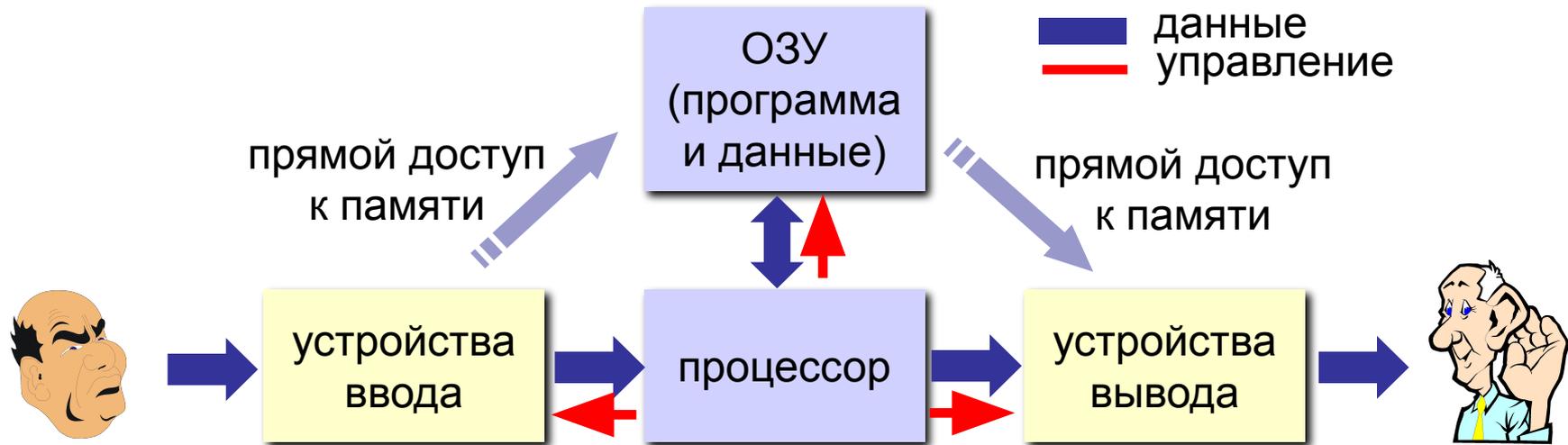
На современных компьютерах **1 байт = 8 бит**.



Архитектура компьютера

Архитектура – принципы действия и взаимосвязи основных устройств компьютера (процессора, ОЗУ, внешних устройств).

Принстонская архитектура (фон Неймана):



Гарвардская архитектура – программы и данные хранятся в разных областях памяти.

⊕ скорость (одновременно читаем команду и данные)

⊖ нужно больше контактов у процессора

Принципы фон Неймана

А. Беркс, Х. Голдстайн, Д. Нейман «Предварительный доклад о машине EDVAC» (1945)

- 1. Принцип двоичного кодирования:** вся информация кодируется в двоичном виде.
- 2. Принцип программного управления:** программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определенной последовательности.
- 3. Принцип однородности памяти:** программы и данные хранятся в одной и той же памяти.
- 4. Принцип адресности:** память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в любой момент времени доступна любая ячейка.



Джон фон Нейман

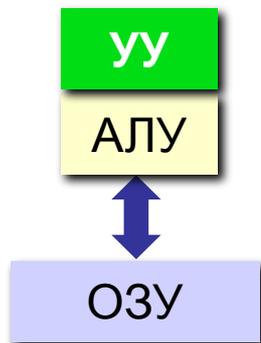
Выполнение программы

Счетчик команд (*IP = Instruction Pointer*) – регистр, в котором хранится адрес следующей команды.

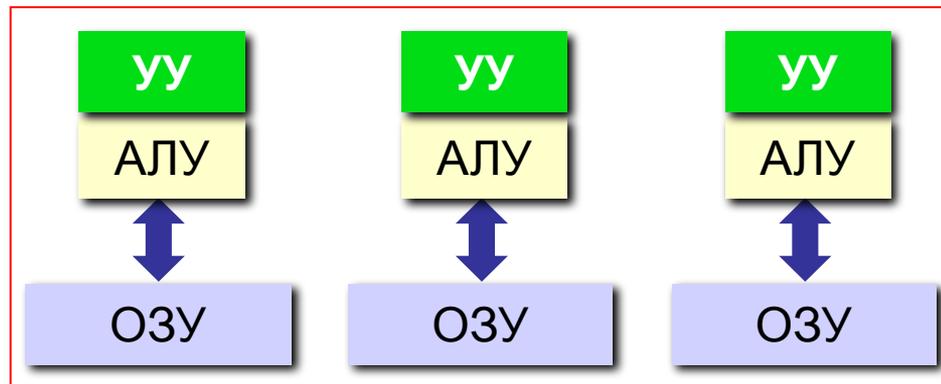


1. **Команда**, расположенная по этому адресу, передается в **УУ**. Если это не команда перехода, регистр **IP** увеличивается на длину команды.
2. УУ расшифровывает **адреса операндов**.
3. Операнды загружаются в **АЛУ**.
4. УУ дает команду АЛУ на **выполнение операции**.
5. **Результат** записывается по нужному адресу.
6. Шаги 1-5 повторяются до получения команды **«стоп»**.

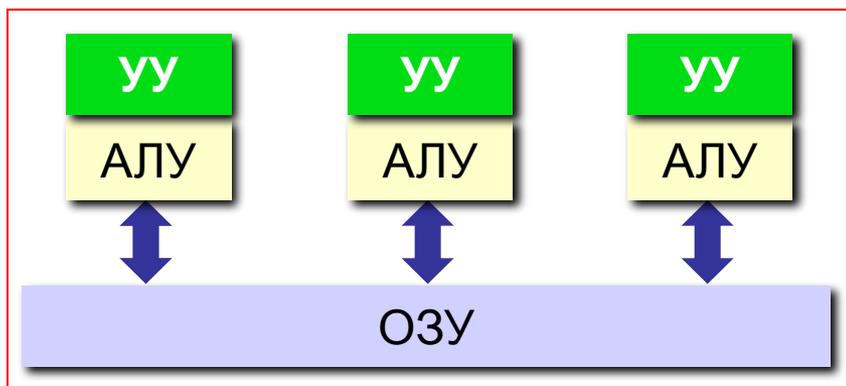
фон Неймана



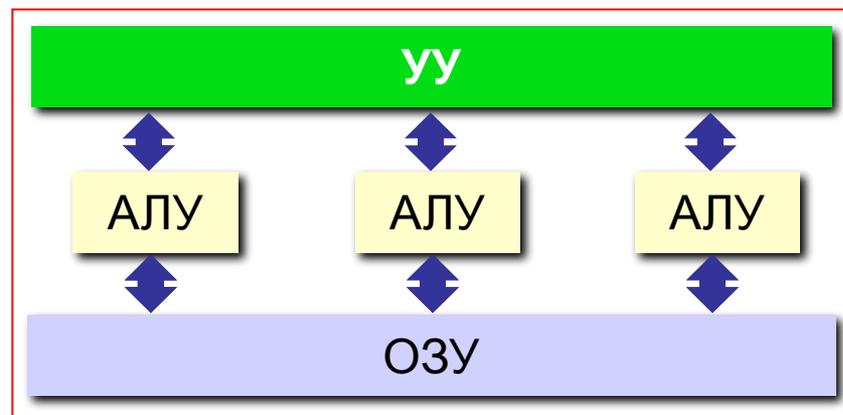
многomasинная (независимые задачи)



многopроцессорная (части одной задачи, по разным программам)



параллельные процессоры (части одной задачи, по одной программе)



Персональный компьютер (ПК)

ПК – это компьютер, предназначенный для личного использования (доступная цена, размеры, характеристики).



1977 Apple-II



1981 IBM PC
(personal computer)



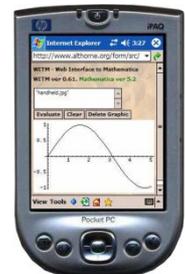
iMac (1999)



PowerMac G4
Cube (2000)



EC-1841

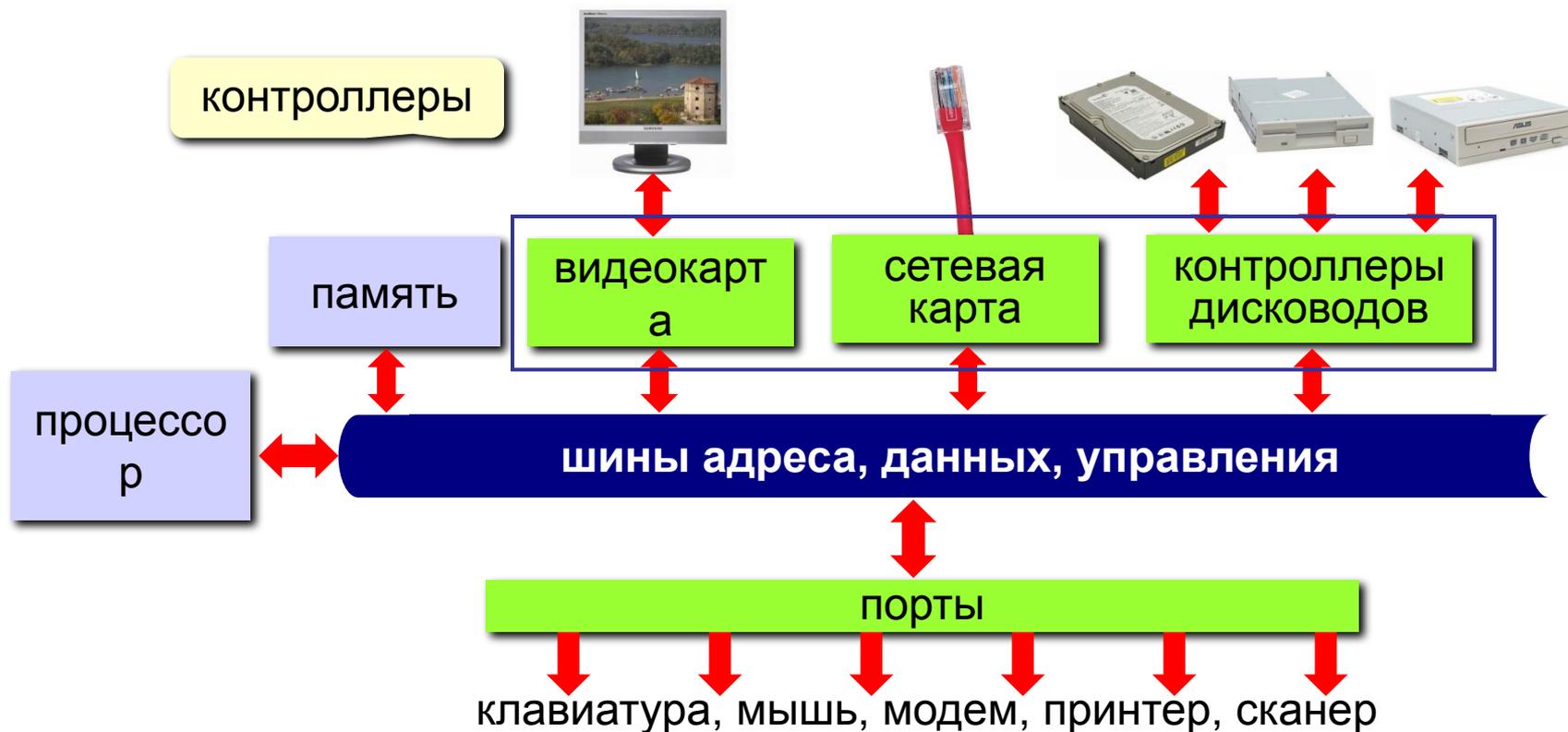


Принцип открытой архитектуры (IBM)

- на **материнской плате** расположены только узлы, которые обрабатывают информацию (процессор и вспомогательные микросхемы, память)
- схемы, управляющие другими устройствами (монитором и т.д.) – это отдельные **платы**, которые вставляются в **слоты расширения**
- **схема стыковки** новых устройств с компьютером общедоступна (стандарт)



- **конкуренция**, удешевление устройств
- производители могут изготавливать **новые** совместимые устройства
- пользователь может собирать ПК «**из кубиков**»



Шина – многожильная линия связи, доступ к которой имеют несколько устройств.

Контроллер – электронная схема, управляющая внешним устройством по сигналам процессора.