

Принципы построения компьютеров



Архитектура компьютера



Архитектура – описание на некотором общем уровне, включающее описание пользовательских возможностей программирования, системы команд, системы адресации, организации памяти и т.д.

Архитектура определяет принципы действия, информационные связи и взаимное соединение основных логических устройств компьютера.

Общность архитектуры компьютера обеспечивает их совместимость с точки зрения пользователя.

Структура компьютера



Структура – совокупность функциональных элементов компьютера и связей между ними.

Принципы Джона фон Неймана



Принцип программного управления

Программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в определённой последовательности.

Выборка команд из памяти осуществляется при помощи счётчика команд. Т.к. команды расположены в памяти друг за другом, организуется выборка **цепочки** команд из последовательно расположенных ячеек памяти.

Принципы Джона фон Неймана



Принцип однородности памяти

Программа и данные хранятся в одной и той же памяти.

Компьютер не различает, что хранится в конкретной ячейке: команда или данные.

Преимущество: над командами можно выполнять те же действия, что и над данными.

Недостаток: ошибки, возникающие из-за неправильной адресации.

Принципы Джона фон Неймана



Принцип адресности

Структурно основная память состоит пронумерованных ячеек. Процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

Принципы Джона фон Неймана



● Принцип двоичного кодирования

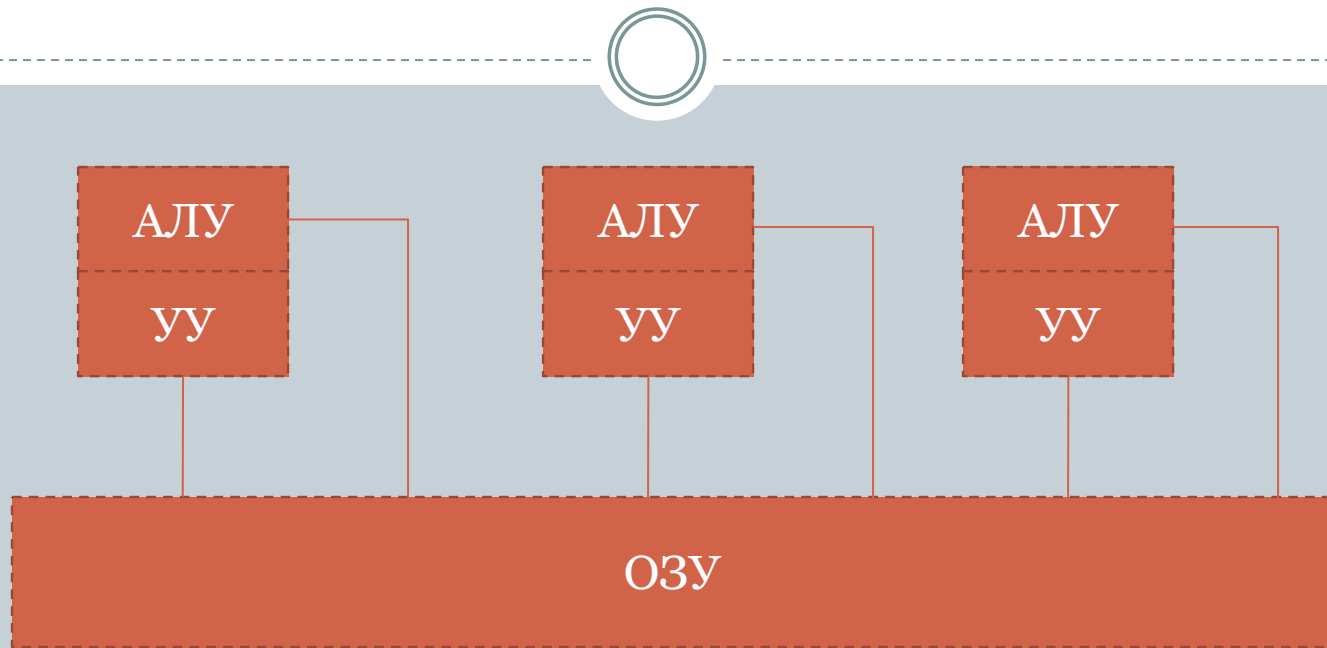
Вся информация, как данные, так и команды, кодируются двоичными цифрами 0 и 1. Каждый тип информации представляется двоичной последовательностью и имеет свой формат. Последовательность битов в формате, имеющая определенный смысл, называется полем. В числовой информации обычно выделяют поле знака и поле значащих разрядов. В формате команды можно выделить два поля: поле кода операции и поле адресов.

Классическая архитектура (фон Неймана)



- Представляет собой **однопроцессорный компьютер** (имеется одно АЛУ, через которое проходит поток данных и одно УУ, через которое проходит поток команд, т.е. программа).
- Все функциональные блоки связаны между собой **общей шиной (системной магистралью)**.
- **Периферийные устройства** подключаются к аппаратуре компьютера через специальные контроллеры.
- **Контроллер** – устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием оборудования.

Многопроцессорная архитектура



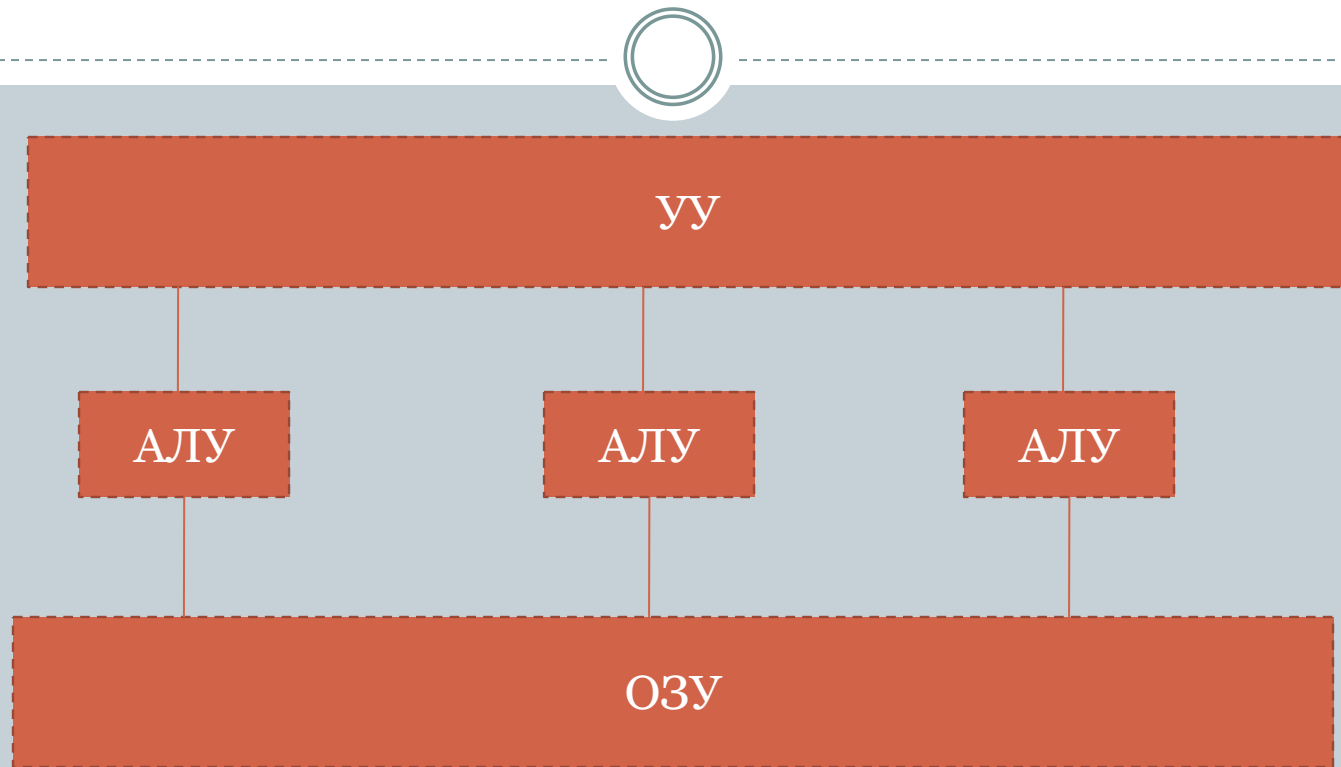
Информация хранится в одной общей памяти, но в связи с тем, что имеется много процессоров, данные могут обрабатываться параллельно.

Многомашинальная вычислительная система



- Много компьютеров, входящих в вычислительную систему, не имеют общей памяти, а имеют каждый свою локальную. Каждый компьютер имеет классическую архитектуру.

Архитектура с параллельными процессорами



Несколько АЛУ работают под управлением одного УУ. Множество данных обрабатывается по одной программе.

Процессор компьютера



- Процессор – основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программистом, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.
- Процессор содержит в себе:
 1. АЛУ
 2. УУ
 3. Регистры
 4. Кэш-память
 5. Математический сопроцессор чисел в с плавающей точкой
 6. И т.д.

Память компьютера



- Память построена из двоичных запоминающих элементов (битов), объединённых в группы по 8 бит (байты).
- Все байты пронумерованы.
- Номер байта – его адрес.
- Байты могут объединяться в ячейки, которые называются **словами**. Длина **слова** может быть 2, 4 или 8 байт. В персональных компьютерах чаще используется **слово** размером 2 байта.

- | | | | | | | | |
|----------------------|--------|---------|--------|-----------------|--------|---------|--------|
| Байт 0 | Байт 1 | Байт 2 | Байт 3 | Байт 4 | Байт 5 | Байт 6 | Байт 7 |
| Слово 0 | | Слово 1 | | Слово 2 | | Слово 3 | |
| Двойное слово 0 | | | | Двойное слово 1 | | | |
| Учетверённое слово 0 | | | | | | | |

Внутренняя память. Оперативная память



- Оперативная память (ОЗУ – оперативное запоминающее устройство, RAM – Random Access Memory) – энергозависимое быстрое запоминающее устройство, связанное непосредственно с процессором, предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных. ОЗУ используется только для временного хранения данных. Доступ к элементам памяти – прямой (каждый байт имеет свой адрес, по которому можно получить доступ к его содержимому).

Внутренняя память. Кэш-память

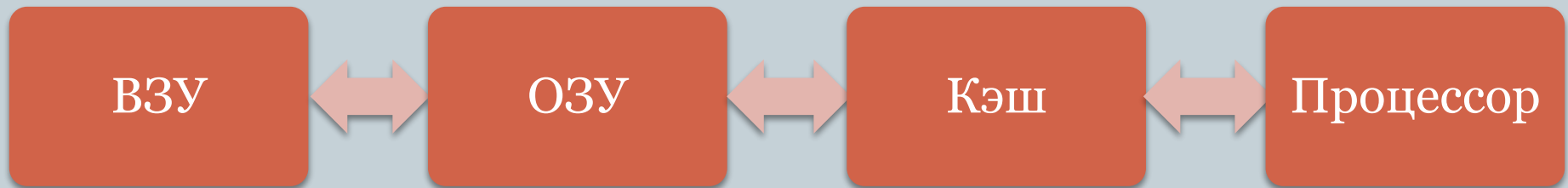


- Кэш – очень быстрое энергозависимое запоминающее устройство небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и ОЗУ для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и менее быстродействующей ОЗУ. Кэш-памятью управляет специальное устройство – контроллер, который, анализируя выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и загружает их в кэш-память.

Внешняя память



- Предназначена для длительного хранения программ и данных; целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер.
- Внешняя память не имеет прямой связи с процессором.



Внешняя память.

Накопитель на жестких магнитных дисках



- Накопитель на жёстких магнитных дисках (HDD – Hard Disk Drive) – запоминающее устройство большой ёмкости, в котором носителями информации являются алюминиевые пластины – платтеры, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала.

Внешняя память.

Накопитель на жестких магнитных дисках



Внешняя память.

Накопители на оптических дисках



- Оптический диск – собирательное название для носителей информации, выполняемых в виде полимерных дисков, чтение с которых ведётся с помощью оптического излучения. Для считывания информации используется луч лазера, который направляется на специальный слой и отражается от него.



CD – компакт-диск



DVD



Blu-ray диск



Внешняя память.

USB-флеш-накопитель

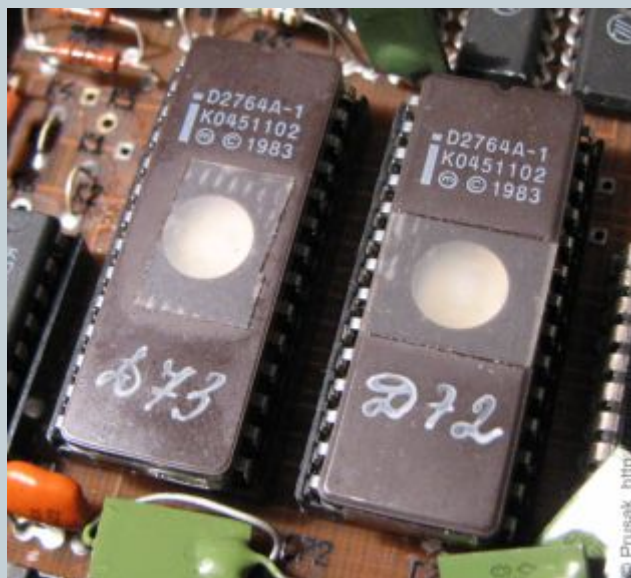


- USB-флеш-накопитель – запоминающее устройство, использующее в качестве носителя флеш-память и подключаемое к компьютеру или иному считывающему устройству по интерфейсу USB.



Специальная память. Постоянная память

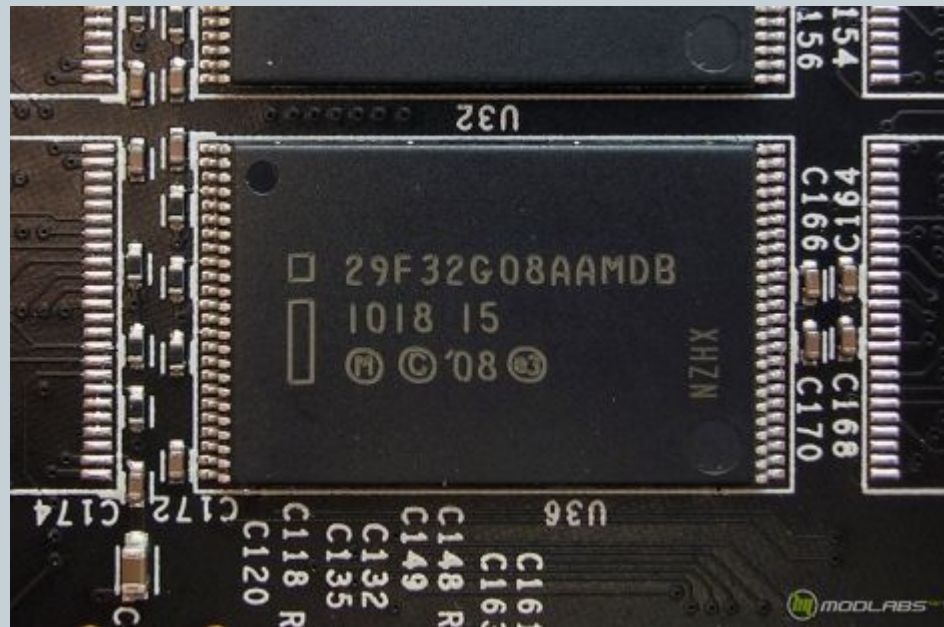
- Постоянное запоминающее устройство (ROM – Real-Only Memory) – энергонезависимая память, используемая для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержимое памяти специальным образом «зашивается» в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.



Специальная память.

Перепрограммируемая постоянная память

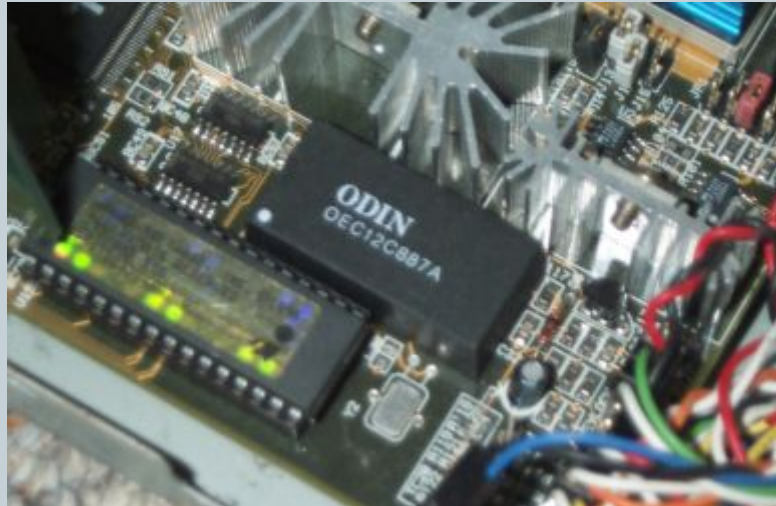
- Перепрограммируемая постоянная память (Flash-memory) – энергонезависимая память, допускающая многократную перезапись своего содержимого.



Специальная память. BIOS



- BOIS (Basic Input/Output System – базовая системы ввода/вывода) – совокупность программ, предназначенных для автоматического тестирования и настройки устройств после включения питания компьютера и загрузки операционной системы в оперативную память.



Специальная память. CMOS RAM



- Память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением обычно от батареи. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы.