

АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Классификации компьютерной техники

- по производительности;
- по этапам развития (по поколениям);
- по принципу действия;
- по архитектуре;
- по условиям эксплуатации;
- по количеству процессоров;
- по потребительским свойствам и т.д.

Классификация компьютеров по производительности

- микрокомпьютеры;
- мейнфреймы;
- суперкомпьютеры.

Единицы производительности ЭВМ

Такт – время однократного срабатывания логического элемента.

Флопс – количество операций с плавающей запятой, выполняемые вычислительной системой за секунду.

Компьютер ЭНИАК (1946 г.) при массе 27 т и энергопотреблении 150 кВт, обеспечивал производительность в 300 флопс.

БЭСМ-6 (1968) – 1 Мфлопс,

Cray-1 (1974) – 160 Мфлопс,

Cray Y-MP (1988) – 2,3 Гфлопс,

суперкомпьютер СКИФ МГУ (2008) – 60 Тфлопс,

суперкомпьютер Blue Gene/L (2006) – 478,2 Тфлопс,

суперкомпьютер IBM Roadrunner (2008) – 1,105

Пфлопс,

суперкомпьютер Jaguar (2008) – 1,64 Пфлопс.

Классификация ЭВМ по этапам развития

Параметры сравнения	Поколения ЭВМ			
	Первое	Второе	Третье	Четвертое
Период времени	1946 – 1956	1956 – 1963	1964 – 1971	С 1971 г. по настоящее время
Элементная база	 Электронные лампы	 Полупроводники (транзисторы)	 Интегральные схемы	 Большие и сверхбольшие интегральные схемы

Общая структура ЭВМ

- Структура ЭВМ – это совокупность элементов компьютера и связей между ними.
- Под архитектурой ЭВМ понимают её логическую организацию, состав и назначение её функциональных средств, принципы кодирования и т.п. – все то, что однозначно определяет процесс обработки информации.

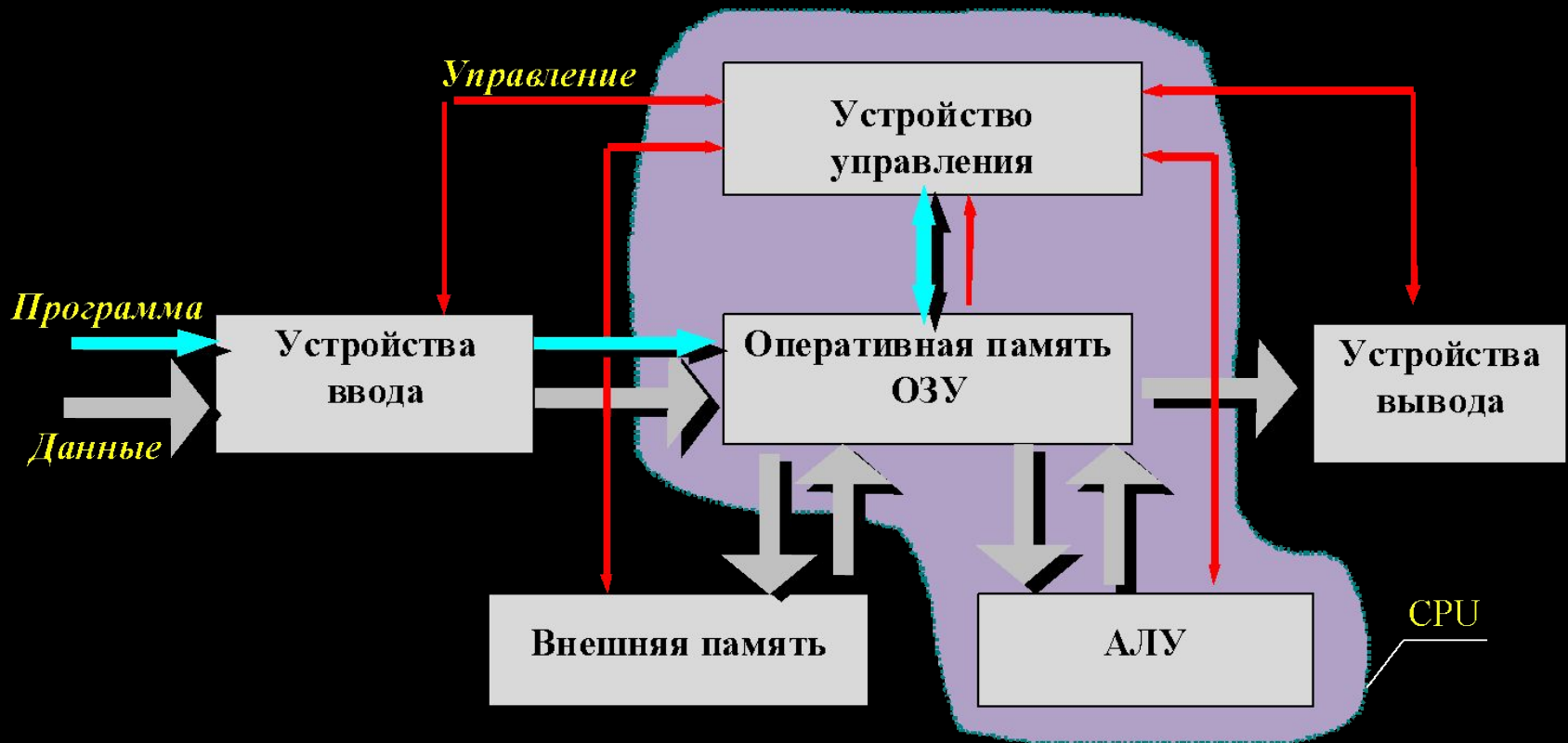
Архитектура фон Неймана

- В 1945 г. Джон фон Нейман подготовил научный отчет, где впервые представил логическую организацию ЭВМ независимо от ее элементной базы. Это позволило заложить основы проектирования ЭВМ.



Джон фон Нейман
(1903-1957)

Потоки команд и данных в ЭВМ



В ЭВМ вводится информация двух типов:

- Программа - набор команд, указывающий центральному процессору как нужно осуществлять решение задачи. Программа помещается в памяти ЭВМ и используется только устройством управления.
- Данные - это определенные факты, цифры, необходимые для решения конкретной задачи. Они направляются к различным устройствам внутри ЭВМ и обрабатываются в АЛУ (арифметико-логическом устройстве). Данные не нужны для устройства управления.

Структура ЭВМ состоит из 5 основных функциональных блоков:

- Устройство ввода информации служат для ввода данных и программ в ЭВМ. Здесь осуществляется кодирование информации с языка человека (аналоговый сигнал) на язык двоичных кодов для ЭВМ.

Структура ЭВМ состоит из 5 основных функциональных блоков:

- Память (внутренняя и внешняя) - хранилище данных и программ.

Структура ЭВМ состоит из 5 основных функциональных блоков:

- Арифметическое устройство (АЛУ) - складывает, вычитает, сравнивает, выполняет другие логические операции.

Структура ЭВМ состоит из 5 основных функциональных блоков:

- Устройство управления - последовательно считывает содержимое ячеек памяти, где находится программа и организует ее выполнение. Порядок команд может быть изменен с помощью команд передачи управления (перехода) - это позволяет организовать циклы, ветвления и т.д., т.е. выполнять сложные программы.

Структура ЭВМ состоит из 5 основных функциональных блоков:

- Устройство вывода информации – служит для вывода полученных результатов. Здесь осуществляется дешифрация с языка ЭВМ на язык, понятный человеку (или аналоговый сигнал).

Принципы фон Неймана

Принцип двоичного кодирования.

Вся информация, поступающая в ЭВМ, кодируется в двоичной системе счисления.

Принцип программного управления.

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

Принципы фон Неймана

Принцип однородности памяти.

Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Это обеспечивает оперативную перенастройку машины с одной задачи на другую.

Принципы фон Неймана

Принцип адресности.

Структурно основная память состоит из пронумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка.

Два принципа архитектуры ЭВМ - последовательная и параллельная

- Традиционная архитектура ЭВМ была последовательной. Это означало, что в любой момент времени выполнялась только одна операция и только над одним операндом.
- Идея новой архитектуры ЭВМ заключалась в параллелизме процесса обработки данных, когда одна и та же операция применяется одновременно к массиву (вектору) значений (операндов). В этом случае можно получить выигрыш в скорости вычислений.

По классификации Флинна параллельные архитектуры делятся на четыре категории:

- SISD – система с одним потоком команд и одним потоком данных;
- SIMD – система с одним потоком команд и несколькими потоками данных;
- MISD – система с несколькими потоками команд и одним потоком данных;
- MIMD – система с несколькими потоками команд и несколькими потоками данных.

Вычислительная система

Состав вычислительной системы называют *конфигурацией*.

Современный компьютер можно пополнять новыми устройствами – это свойство называют *открытостью* архитектуры.

Преимущества открытой архитектуры

Пользователь получает возможность:

- 1) выбрать конфигурацию компьютера;
- 2) расширить систему, подключив к ней новые устройства;
- 3) модернизировать систему, заменив любое из устройств более новым.

Магистральный способ обмена данными

Интерфейс – это набор требований, выполнение которых обеспечивает работоспособное сопряжение различных модулей.

Шиной (Bus) называется вся совокупность линий (проводников на материнской плате), по которым обмениваются информацией компоненты и устройства ПК.

Любая стандартная магистраль содержит следующие основные шины:

- *адресную шину* (например, для передачи данных об адресе ячейки ОЗУ из которой следует скопировать информацию в процессор);
- *шину данных* (по ней происходит копирование данных из ОЗУ в регистры процессора и обратно);
- *шину команд* (линии, по которым передаются сигналы управления обменом, запросы прерывания и др.или для передачи команд процессору из ОЗУ);
- *шину питания*, подводящую питающее напряжение ко всем потребителям, подключенным к магистрали.

В качестве системной магистрали в современных ПК используются:

- шины расширений – шины общего назначения, позволяющие подключать большое число самых разнообразных устройств;
- локальные шины, специализирующиеся на обслуживании устройств определенного типа.

Процессор

```
graph TD; P[Процессор] <-->|Шина данных| D[Данные]; P <-->|Адресная шина| A[Адресная шина]; P <-->|Командная шина| C[Командная шина]; D <-->|Шина данных| O[Оперативная память]; A <-->|Адресная шина| O; C <-->|Командная шина| O;
```

The diagram illustrates the internal architecture of a computer system. At the top is the **Процессор** (Processor). Below it are three buses: **Шина данных** (Data Bus), **Адресная шина** (Address Bus), and **Командная шина** (Command Bus). At the bottom is the **Оперативная память** (Operational Memory). Bidirectional arrows connect the Processor to each of the three buses, and each of the three buses to the Operational Memory, indicating a bidirectional flow of information.

**Шина
данных**

**Адресная
шина**

**Командная
шина**

**Оперативная
память**

Для согласования интерфейсов периферийные устройства подключаются к шине не напрямую, а через свои контроллеры (адаптеры) и порты по такой схеме:

Устройство→Контроллер (адаптер)→Порт→Шина

- *Контроллер* – устройство, которое связывает периферийное оборудование или каналы связи с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования.
- *Адаптер* – устройство, выполняющее согласованный обмен данными между различными каналами передачи данных

- *Порты* – это электронные схемы, содержащие один или несколько регистров ввода-вывода и позволяющие подключить периферийные устройства к внешним шинам микропроцессора.

Порты

К последовательному порту (COMmunication port) подсоединяются медленно действующие или достаточно удаленные устройства (мышь, модем, сканер штрих-кодов).

Параллельный порт обеспечивает одновременную передачу нескольких битов данных (4 или 8), к нему подсоединяются более «быстрые» устройства – принтер и сканер.

Порты

Через *игровой* порт подсоединяется джойстик. Клавиатура и монитор подключаются к своим специализированным портам, представляющим собой простые разъемы.

USB-порт – универсальная последовательная шина (Universal Serial Bus)