

Лекция 7

Структура компьютера. Понятие вычислительной системы

Общие понятия и определения

ЭВМ (компьютер) - это комплекс разнообразных технических и программных средств, способный без вмешательства человека последовательно одна за другой выполнить длинную цепочку элементарных математических и логических операций.

Команда – это описание операции, которую должна выполнить ЭВМ.

Система команд некоторой ЭВМ – это совокупность различных команд, которую может выполнить данная ЭВМ. Последовательность команд, предложенную ЭВМ для исполнения, называют ***программой***.

ЭВМ

Архитектура компьютера определяется структурой и функциональными возможностями машины.

Основные функции определяют назначение ЭВМ:

- обработка и хранение информации,
- обмен информацией с внешними объектами.

Дополнительные функции повышают эффективность выполнения основных функций: обеспечивают эффективные режимы ее работы, диалог с пользователем, высокую надежность и др.

Функции ЭВМ реализуются с помощью ее компонентов: аппаратных и программных средств.

Структура компьютера - это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

Принципы функционирования ЭВМ Фон Неймана

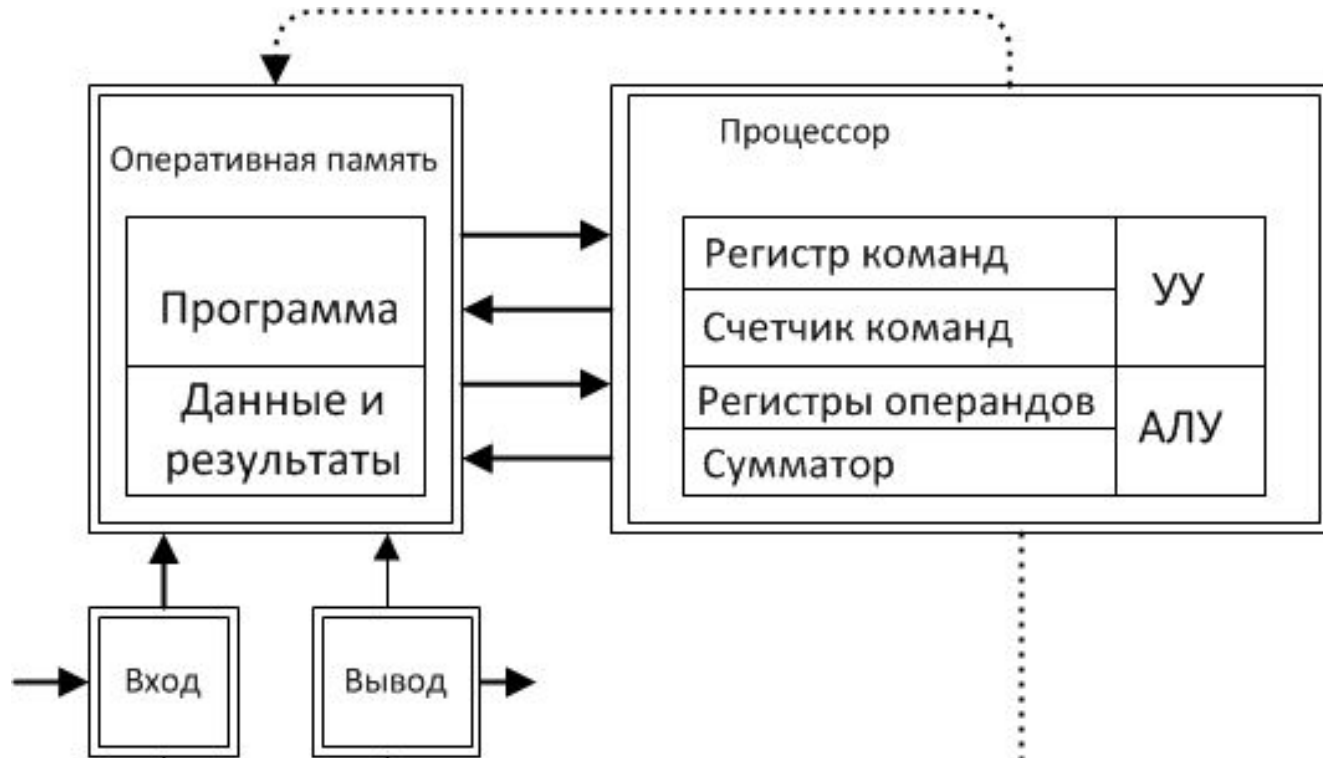
Американский математик **Джон фон Нейман** (1945 г.) сформулировал общие принципы функционирования компьютеров.

1. Компьютер должен иметь следующие устройства:

- **арифметико-логическое устройство (АЛУ)**, выполняющее арифметические и логические операции (команды);
- **устройство управления (УУ)**, которое организует процесс выполнения программ (команд);
- **запоминающее устройство (ЗУ)**, или **память (П)** для хранения программ (команд) и данных;
- **внешние устройства** для ввода-вывода информации.

Принципы функционирования ЭВМ Фон Неймана

Классическая Фон-Неймановская структура ЭВМ:



- направление движения управляющих сигналов

- направление движения информации

Принципы функционирования ЭВМ Фон Неймана

Пояснения к структурной схеме:

- **регистр** – ячейка памяти определенной длины;
- **сумматор** – схема АЛУ, участвующая в выполнении каждой арифметической операции;
- **счетчик команд** – схема УУ, содержимое которой соответствует адресу очередной выполняемой команды; служит для автоматической выборки программы из последовательных ячеек памяти;
- **регистр команд** - регистр УУ для хранения кода команды на период времени, необходимый для ее выполнения. Часть его разрядов используется для хранения **кода операции**, остальные — для хранения **кодов адресов операндов**.

Принципы функционирования ЭВМ Фон Неймана

2. Принцип программного управления: программа управляет работой компьютера.

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

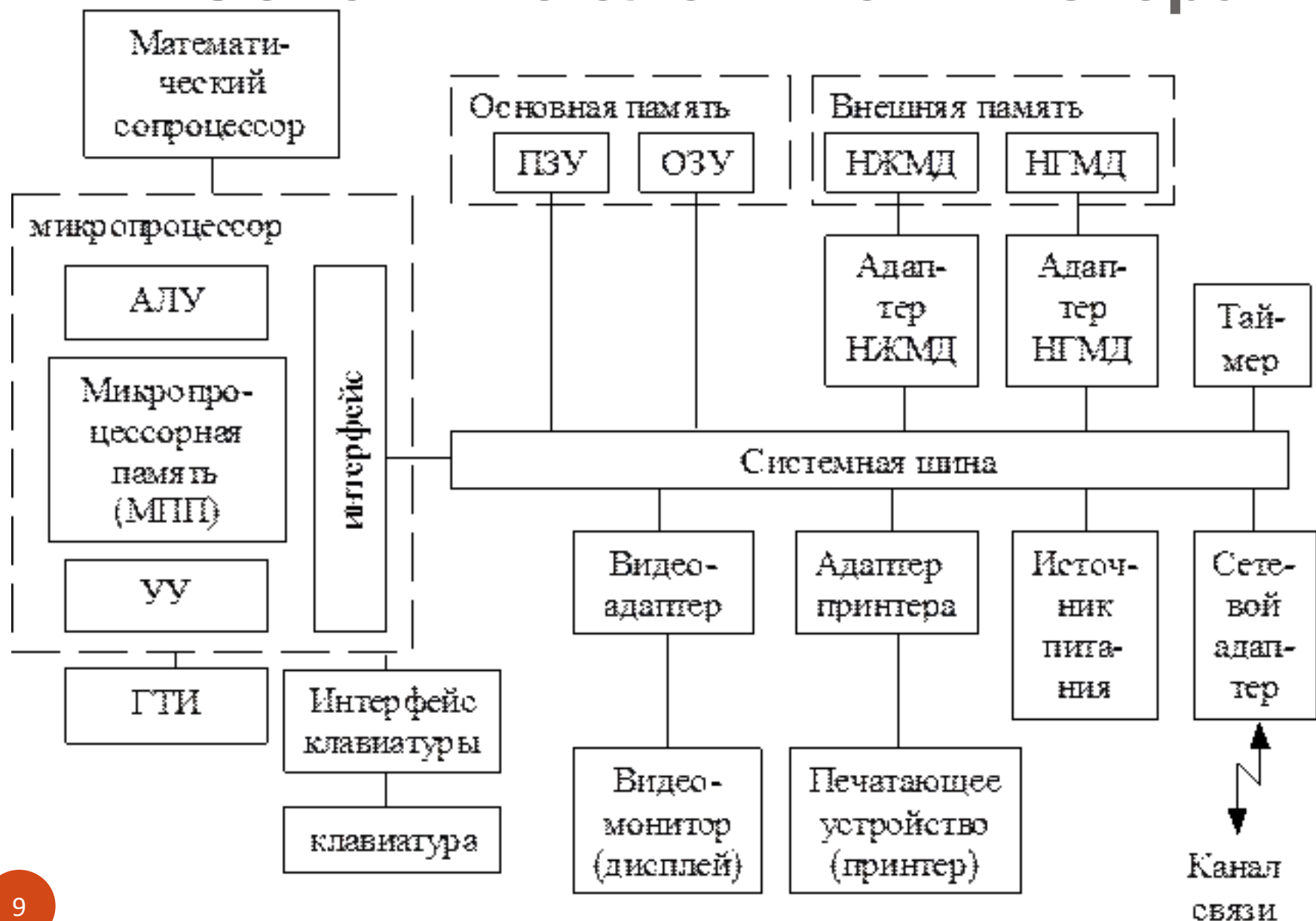
Выборка программы из памяти осуществляется с помощью счетчика команд и регистра УУ, содержимое которого соответствует адресу очередной выполняемой команды.

Принципы функционирования ЭВМ Фон Неймана

3. Принцип однородности памяти: программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Поэтому компьютер не различает, что хранится в данной ячейке памяти — число, текст или команда. Над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными.

4. Принцип адресности: структурно основная память состоит из перенумерованных ячеек; процессору в произвольный момент времени доступна любая ячейка. Это дает возможность давать имена областям памяти так, чтобы к запомненным в них значениям можно было впоследствии обращаться или менять их в процессе выполнения программ с использованием присвоенных имен.

Основные блоки компьютера



Состав системного блока ПК:

- 1. Материнская плата - основная плата ПК:**
 - Процессор,
 - Микропроцессорный комплект (чипсет),
 - Оперативная память,
 - Микросхемы ПЗУ и система BIOS,
 - Шины и разъемы;
- 2. Жесткий диск;**
- 3. Внешние носители памяти;**
- 4. Видеокарта (видеоадаптер);**
- 5. Звуковая карта.**

Системная шина

это основная интерфейсная система компьютера, обеспечивающая сопряжение и связь всех его устройств между собой и включает в себя:

- *шину данных* (ШД), содержащую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи числового кода (машинного слова) операнда;
- *шину адреса* (ША), которая служит для параллельной передачи кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;
- *шину управления* (ШУ), служащую для передачи управляющих сигналов, импульсов во все блоки машины;
- *шину питания*, предназначенную для подключения блоков ПК к системе энергопитания.

Материнская плата. Шины

- Локальные шины:

1. **VLB** (VESA Local Bus) является расширением внутренней шины МП для связи с видеоадаптером и (реже) с винчестером, платами мультимедиа, сетевым адаптером.

Разрядность – 32 и 64 бита. Реальная скорость передачи данных – 80 Мбайт/с.

2. **PCI** (Peripheral Component Interconnect – соединение внешних устройств) разработана в 1993 г. фирмой Intel.

Шина PCI имеет свой адаптер, позволяющий ей настраиваться на работу с любым МП, к ней можно подключать 10 устройств различной конфигурации с возможностью автоматического конфигурирования.

Разрядность PCI – 32 и 64 бита, теоретическая пропускная способность – 132 Мбайт/с, а в 64-битовом варианте – 263 Мбайт/с.

3. **AGP** (Accelerated Graphic Port) – специализированная 32-разрядная системная шина для видеокарты.

4. **PCI-Express** – современная версия шины PCI, имеющая пропускную способность от 2 до 512 Гбайт в зависимости от поколения и количества связей.

Материнская плата. Шины

- **ATA (Advanced Technology Attachment)** - параллельный интерфейс подключения накопителей (жёстких дисков и оптических дисководов) к компьютеру (IDE, EIDE, PATA). Пропускная способность – до 150 МБ/с.
- **SATA (Serial ATA)** - последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации. SATA является развитием параллельного интерфейса ATA (IDE). Пропускная способность SATA Revision 3.0 - до 6 Гбит/с.
- **USB (Universal Serial Bus - «универсальная последовательная шина»)** - последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств. USB 3.0 имеет пропускную способность до 5 Гбит/с.

Для подключения периферийных устройств к шине USB используется четырёхпроводной кабель, при этом два провода (витая пара) используются для приёма и передачи данных, а два провода - для питания периферийного устройства (ПУ).

Микропроцессор

- Это центральный блок ПК, предназначенный для управления работой всех блоков машины и для выполнения арифметических и логических операций над информацией.

В состав микропроцессора входят:

- *устройство управления (УУ);*
- *арифметико-логическое устройство (АЛУ);*
- *микропроцессорная память (МПП);*
- *интерфейсная система микропроцессора.*

Микропроцессор

МП выполняет следующие функции:

- чтение и дешифрацию команд из ОП;
- чтение данных из ОП и регистров адаптеров ВУ;
- прием и обработку запросов и команд от адаптеров на обслуживание ВУ;
- обработку данных и их запись в ОП и регистры адаптеров ВУ;
- выработку управляющих сигналов для всех прочих узлов и блоков ПК.

Материнская плата. Виды МП

- CISC (**C**omplex **I**nstruction **S**et **C**omputing) – МП с полным набором команд (используется сейчас);
- RISC (**R**educed **I**nstruction **S**et **C**omputing) – МП с сокращенным набором команд;
- URISC (**U**ltimate **R**ISC) – предельный случай процессора типа RISC;
- MISC (**M**inimum **I**nstruction **S**et **C**omputing) – МП с минимальным набором команд и весьма высоким быстродействием (в стадии разработки).

Материнская плата. МП CISC:

CISC - концепция проектирования МП, для которых характерно:

- нефиксированное значение длины команды;
- арифметические действия кодируются в одной команде;
- небольшое число регистров, каждый из которых выполняет строго определённую функцию.

(+) 1. Широкая распространённость.

(-) 1. Высокая стоимость аппаратной части;

2. Сложности с распараллеливанием вычислений;

3. Невысокое быстродействие.

Представители: процессоры на основе команд **x86** (кроме некоторых гибридов) и

процессоры **Motorola** **Motorola MC680x0**.

Материнская плата. МП RISC:

RISC - архитектура процессора, для которого характерно упрощение инструкций, чтобы их декодирование было более простым, а время выполнения - меньшим.

- (+) 1. Декодирование команд упрощено;
- 2. Увеличение быстродействия.

(-) 1. Малая область применения.

Современные процессоры, начиная с Intel Pentium Pro, являются CISC-процессорами с RISC-ядром. Они непосредственно перед исполнением преобразуют CISC-инструкции процессоров x86 в более простой набор внутренних инструкций RISC.

MISC:

- URISC - предельный случай процессора типа RISC, в котором выполняется только один тип инструкций: обычно это «вычесть и пропустить следующую инструкцию, если вычитаемое было больше уменьшаемого». Этот тип МП еще называют OISC (**O**ne **I**nstruction **S**et **C**omputing).
- Процессоры MISC, как и процессоры RISC, характеризуются небольшим числом чаще всего встречающихся команд. Большая разрядность процессора позволяет укладывать несколько команд в одно большое слово, которое выполняется за один цикл работы процессора.

Блоки МП. Устройство управления

УУ вырабатывает управляющие сигналы, поступающие по кодовым шинам инструкций во все блоки ЭВМ.

Упрощенная схема УУ:



БЛОКИ МП. УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ (УУ)

- **Регистр команд** – регистр, в котором содержится код команды: код выполняемой операции и адрес операндов, участвующих в операции. Регистр команд расположен в интерфейсной части МП в блоке регистров команд (РК).
- **Дешифратор операций** – логический блок, выбирающий в соответствии с поступающими из регистра команд кодом операции (КОП) один из множества имеющихся у него выходов.
- **ПЗУ микропрограмм** хранит в своих ячейках управляющие сигналы, необходимые для выполнения в блоках ПК операций обработки информации.
- **Узел формирования адреса** (находится в интерфейсной части МП) – устройство, вычисляющее полный адрес ячейки памяти по реквизитам, поступающим из РК.

Блоки МП. Арифметико-логическое устройство (АЛУ)

АЛУ предназначено для выполнения арифметических и логических операций преобразования информации.

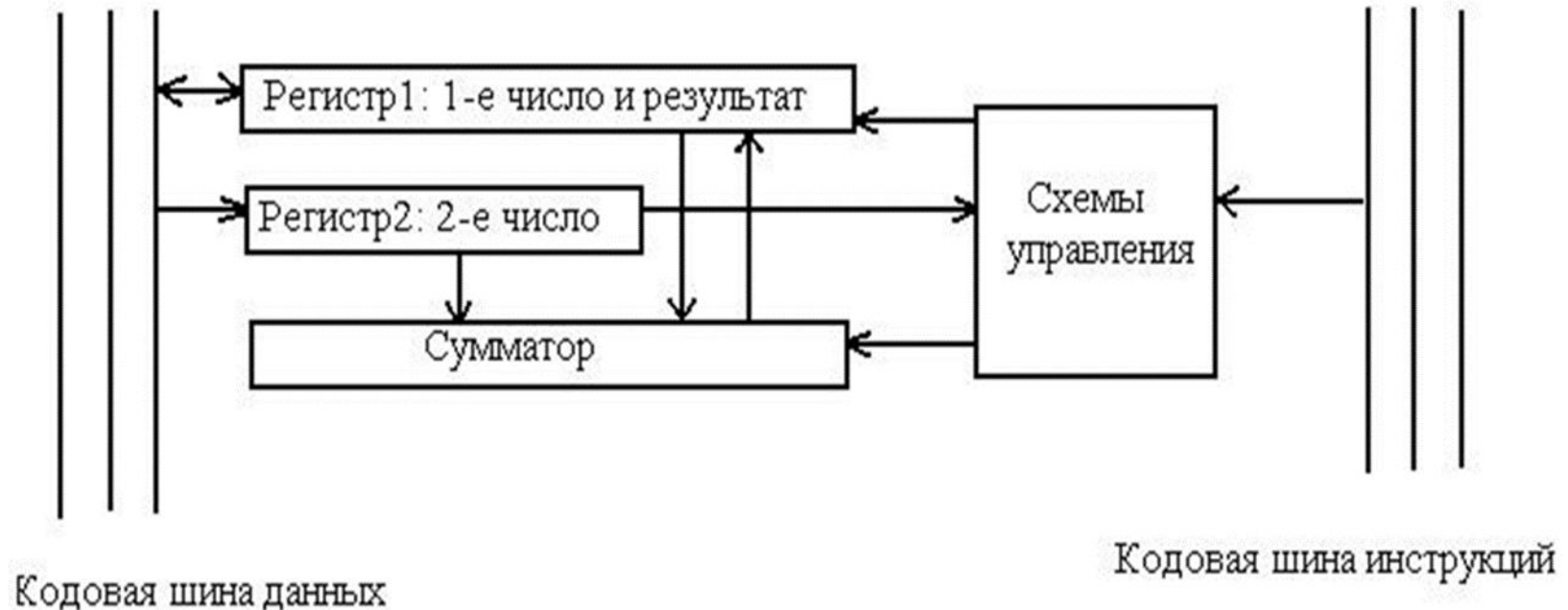
В структуру АЛУ входят:

- **Сумматор** – схема, выполняющая процедуру сложения поступающих на ее вход операндов.
- **Регистры** – быстродействующие ячейки памяти различной длины для хранения операндов.
- **Схема управления** принимает по кодовой шине инструкций управляющие сигналы от УУ и преобразует их в сигналы для управления работой регистров и сумматора АЛУ.

Блоки МП. АЛУ

АЛУ выполняет операции только над целыми двоичными числами. Выполнение операций над числами с плавающей или фиксированной запятой производится с привлечением математического сопроцессора или по специально составленным программам.

Функциональная схема АЛУ:



память

МПШ служит для кратковременной записи и выдачи данных, непосредственно используемых в вычислениях в ближайшие такты работы машины, ибо основная память (ОП) не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора.

память

ММШ состоит из регистров. Регистры ММШ делятся на:

- **Специальные регистры** применяются для хранения различных адресов (например, адресов команд), признаков результатов выполнения операций и режимов работы ПК.
- **Регистры общего назначения (РОН)** являются универсальными и могут использоваться для хранения любой информации.

Блоки МП. Интерфейсная часть МП

Интерфейсная часть МП реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК.

Интерфейсная часть включает:

- адресные регистры МПП,
- узел формирования адреса,
- блок регистров команд, являющийся буфером команд в МП,
- внутреннюю интерфейсную шину МП,
- схемы управления шиной и портами ввода-вывода.

Блоки МП. Интерфейсная часть МП

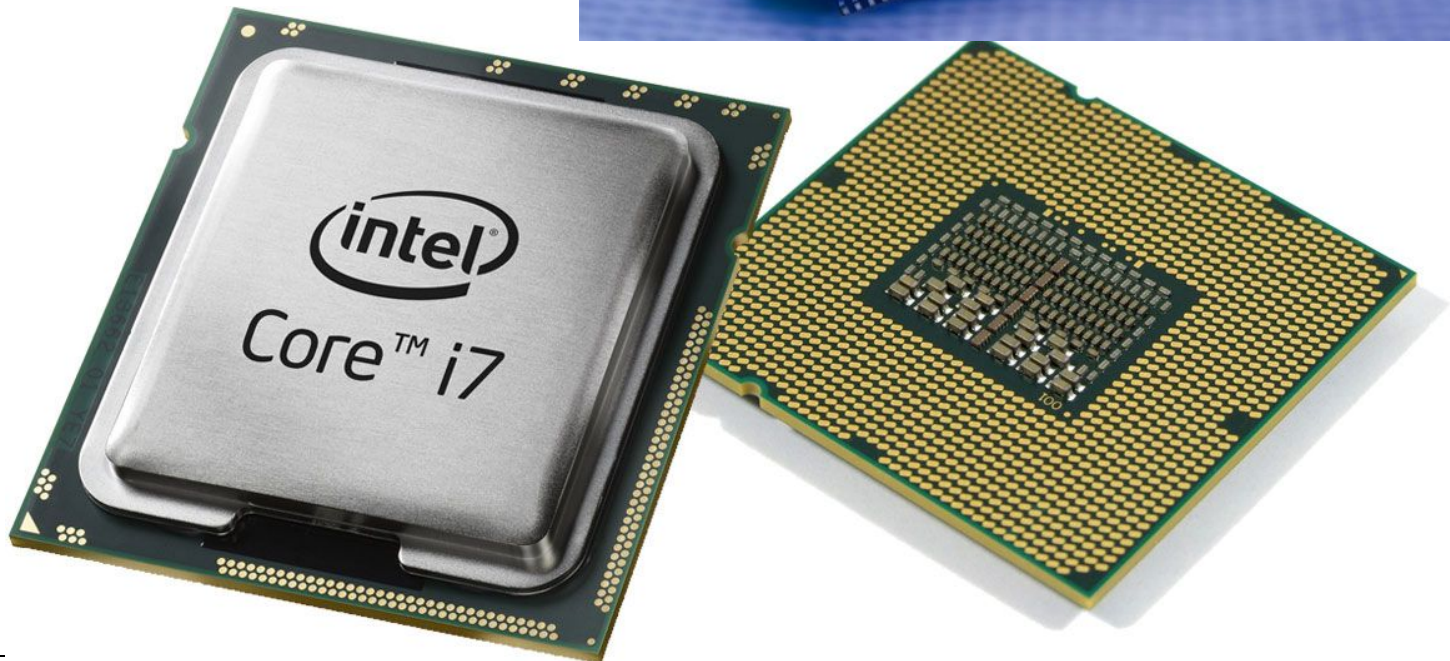
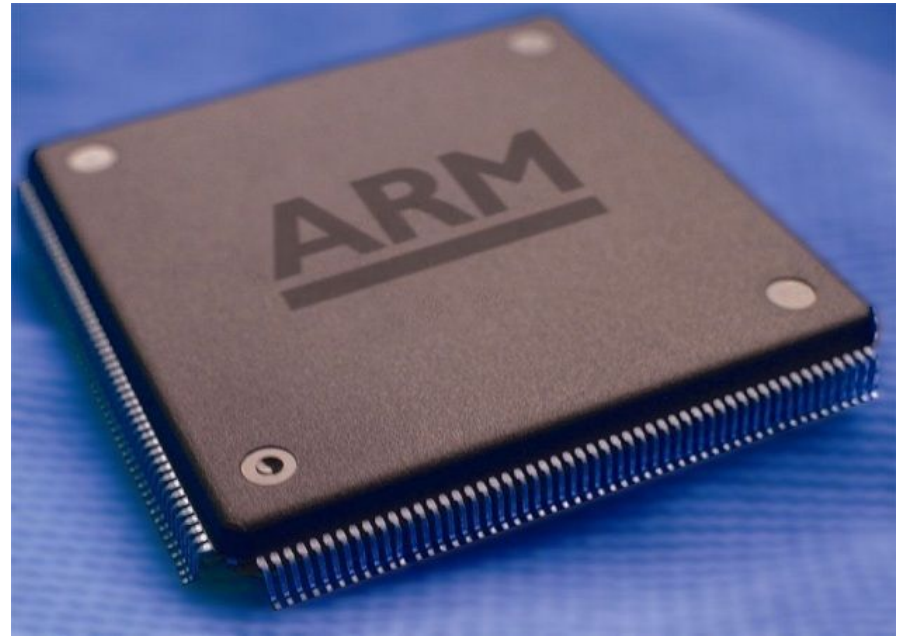
Интерфейс (interface) - совокупность средств сопряжения и связи устройств компьютера, обеспечивающая их эффективное взаимодействие.

Порт ввода-вывода (I/O - Input/Output port) - аппаратура сопряжения, позволяющая подключить к микропроцессору другое устройство ПК.

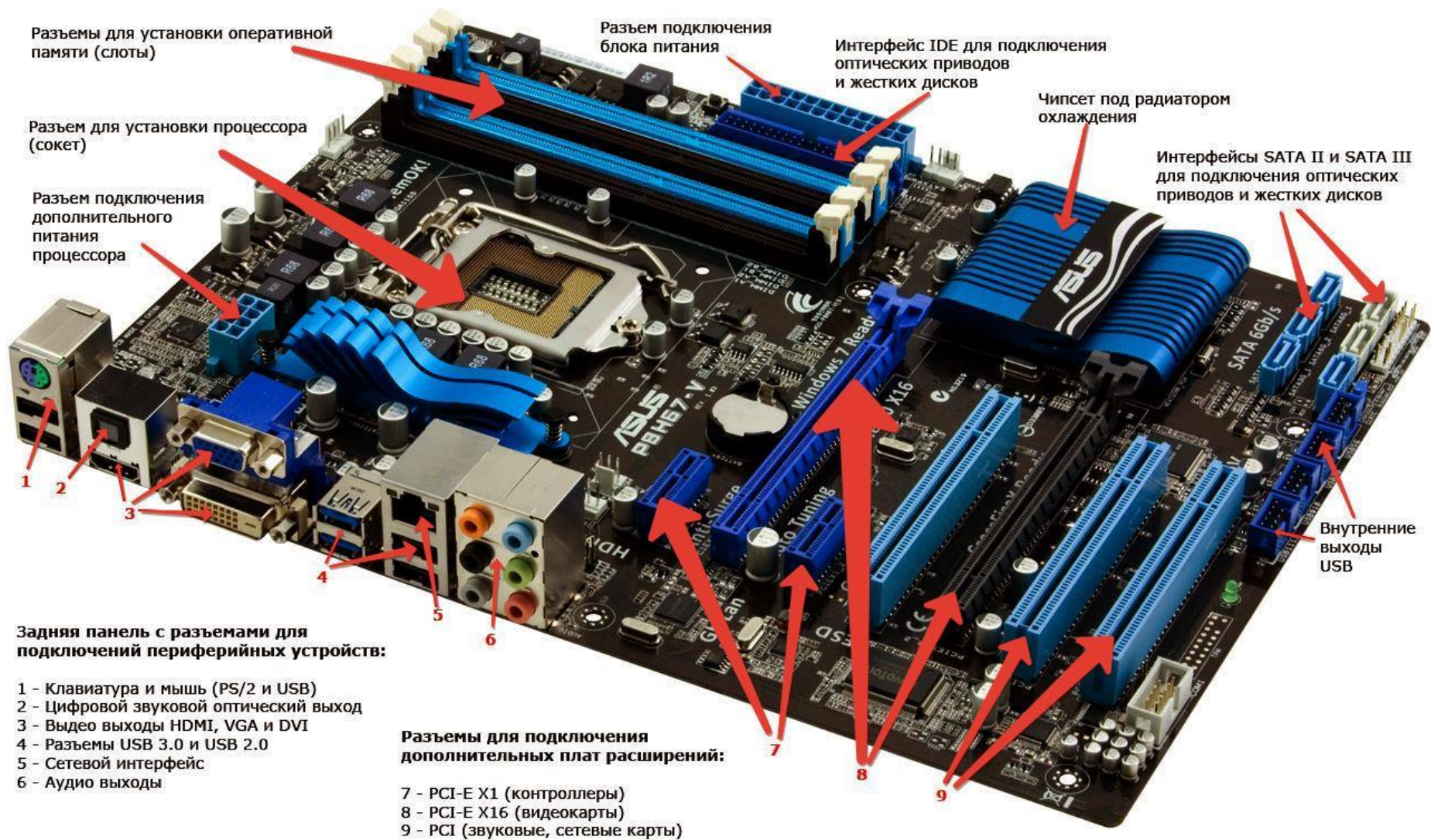
Основные параметры процессоров:

- рабочее напряжение обеспечивается материнской платой (примерно 1-3 В);
- разрядность (количество бит, которое МП может принять и обработать в своих регистрах за один такт), 32, 64 и выше;
- рабочая тактовая частота (количество команд, которые может выполнить МП в единицу времени), от 1 ГГц;
- коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты (вводится из-за несоответствия тактовых частот МП и материнской платы), 3-5 раз;
- размер кэш-памяти (внутренняя сверхоперативная память МП), имеется три уровня памяти:
 - 1-й: выполняется в том же кристалле, что и процессор, десятки Кб;
 - 2-й: исполняется на отдельном кристалле, до 1Мб,
 - 3-й: на быстродействующих микросхемах типа SRAM и размещает на отдельном кристалле, несколько Мб.

Основные параметры процессоров:



Материнская плата.



Материнская плата.

Микропроцессорный комплект (чипсет)

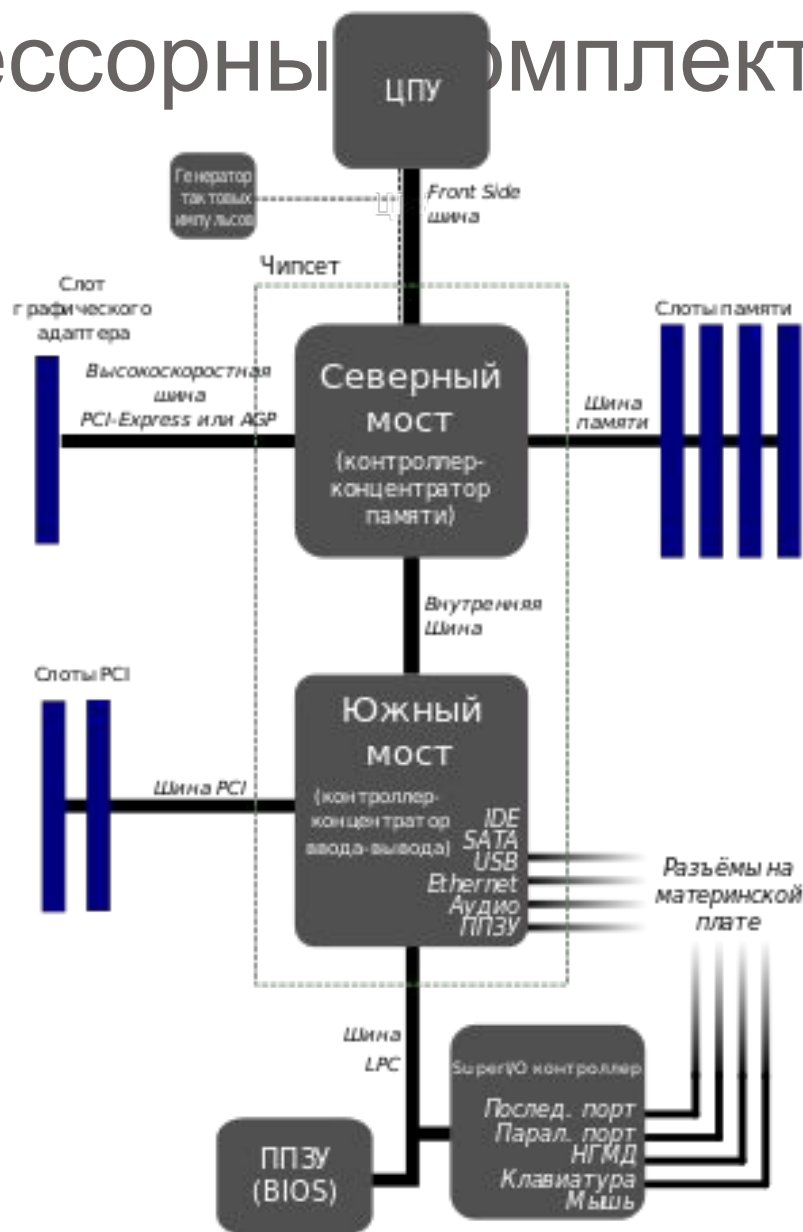
Связь между всеми собственными и подключаемыми устройствами материнской платы выполняют ее шины и логические устройства, размещенные в **микросхемах микропроцессорного комплекта (чипсета)**. Архитектура чипсета во многом влияет на производительность ПК.

В основном чипсеты выпускаются на базе двух микросхем: «северный мост» и «южный мост».

- «Северный мост» - четырехпортовый контроллер (взаимосвязь четырех устройств: процессора, оперативной памяти, порта AGP и шины PCI).
- «Южный мост» - функциональный контроллер (выполняет функции моста ISA-PCI и контроллеров внешней памяти, клавиатуры, мыши, шины USB и т. п.).

Материнская плата.

Микропроцессорный комплект (чипсет)



Основная память (ОП)

- предназначена для хранения и обмена информацией с прочими блоками машины. ОП содержит: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

ПЗУ служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся в нем информацию (изменить информацию в ПЗУ нельзя).

ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в информационно-вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий период времени.

Материнская плата. Оперативная память

Оперативная память (RAM - Random Access Memory) - это массив кристаллических ячеек, способных хранить данные.

С точки зрения физического принципа действия различают:

- динамическую память (Dynamic RAM - DRAM);
- статическую память (Static RAM).

Материнская плата. Оперативная память:

DRAM

Ячейки динамической памяти (DRAM) можно представить в виде микроконденсаторов, способных накапливать заряд на своих обкладках. Это наиболее распространенный тип памяти.

(+) Наиболее экономически доступный тип памяти.

(-) 1. Невысокое быстродействие (при заряде и разряде конденсаторов неизбежны переходные процессы, т.е. запись данных происходит сравнительно медленно).

2. Необходимость регенерации ячеек ОП. Заряды ячеек имеют свойство рассеиваться в пространстве, причем весьма быстро. Поэтому необходима постоянная регенерация (подзарядка) ячеек ОП, которая осуществляется несколько десятков раз в секунду и вызывает непроизводительный расход ресурсов ВС .

Применение: в качестве основной оперативной памяти ПК.

Сегодня наиболее распространена синхронизированная DRAM – SDRAM: DDR I, II, III, IV – Dual Data Rate SDRAM.

Материнская плата. Оперативная память:

SRAM

Ячейки статической памяти (SRAM) можно представить как электронные микроэлементы - триггеры, состоящие из нескольких транзисторов.

В триггере хранится не заряд, а состояние (включен/выключен).

(+) Статическая память обеспечивает более высокое быстродействие по сравнению с DRAM.

(-) Технологически статическая память сложнее и, соответственно, дороже.

Применение: в качестве вспомогательной памяти (так называемой кэш-памяти), предназначенной для оптимизации работы процессора.

Оперативная память: конструкция

Оперативная память в компьютере размещается на стандартных панельках (модулях). Модули оперативной памяти вставляют в соответствующие разъемы на материнской плате.

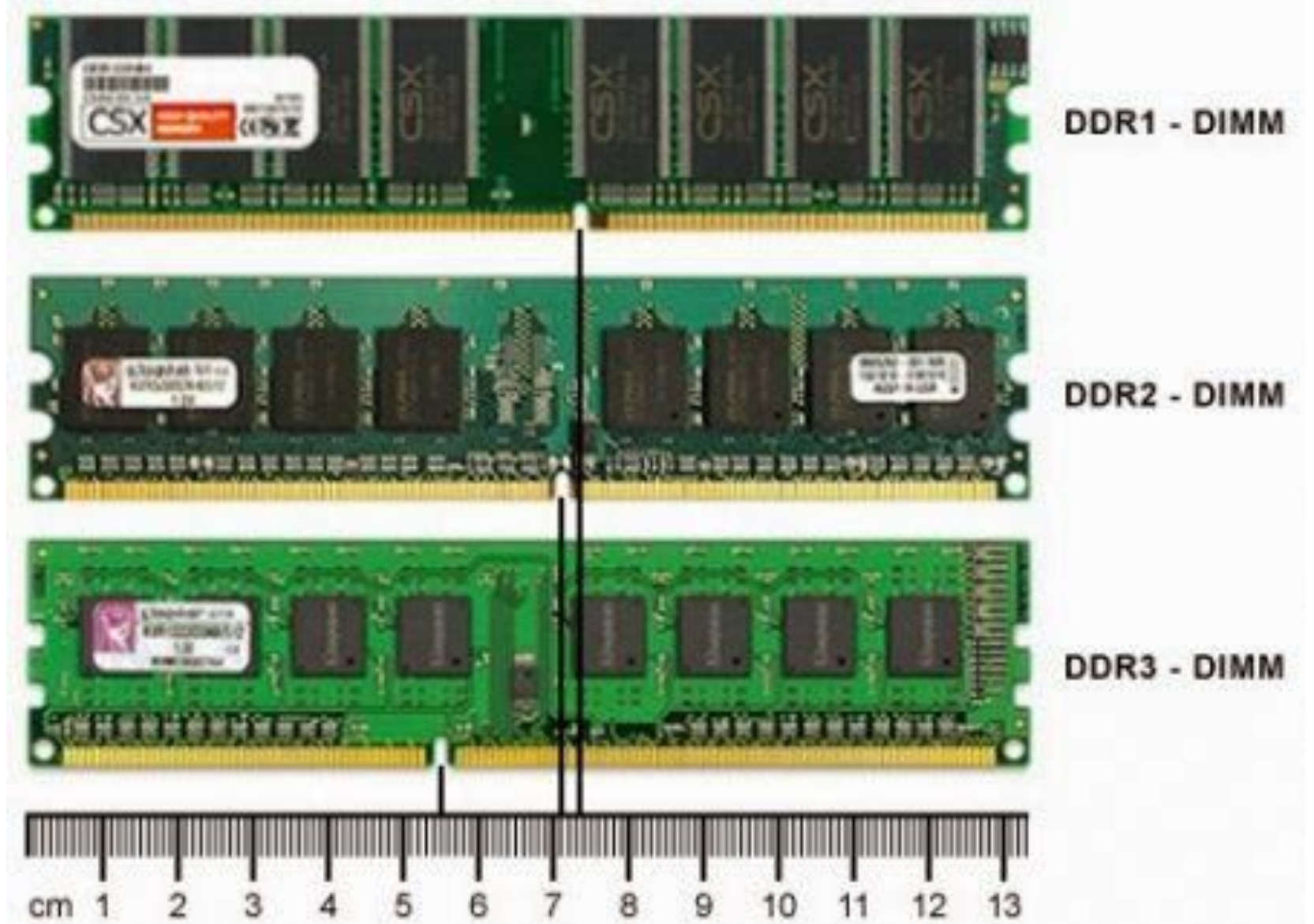
Конструктивно модули памяти имеют два исполнения:

- однорядные SIMM-модули (**S**ingle **I**n-line **M**emory **M**odule);
- двухрядные DIMM-модули (**D**ual **I**n-line **M**emory **M**odule).

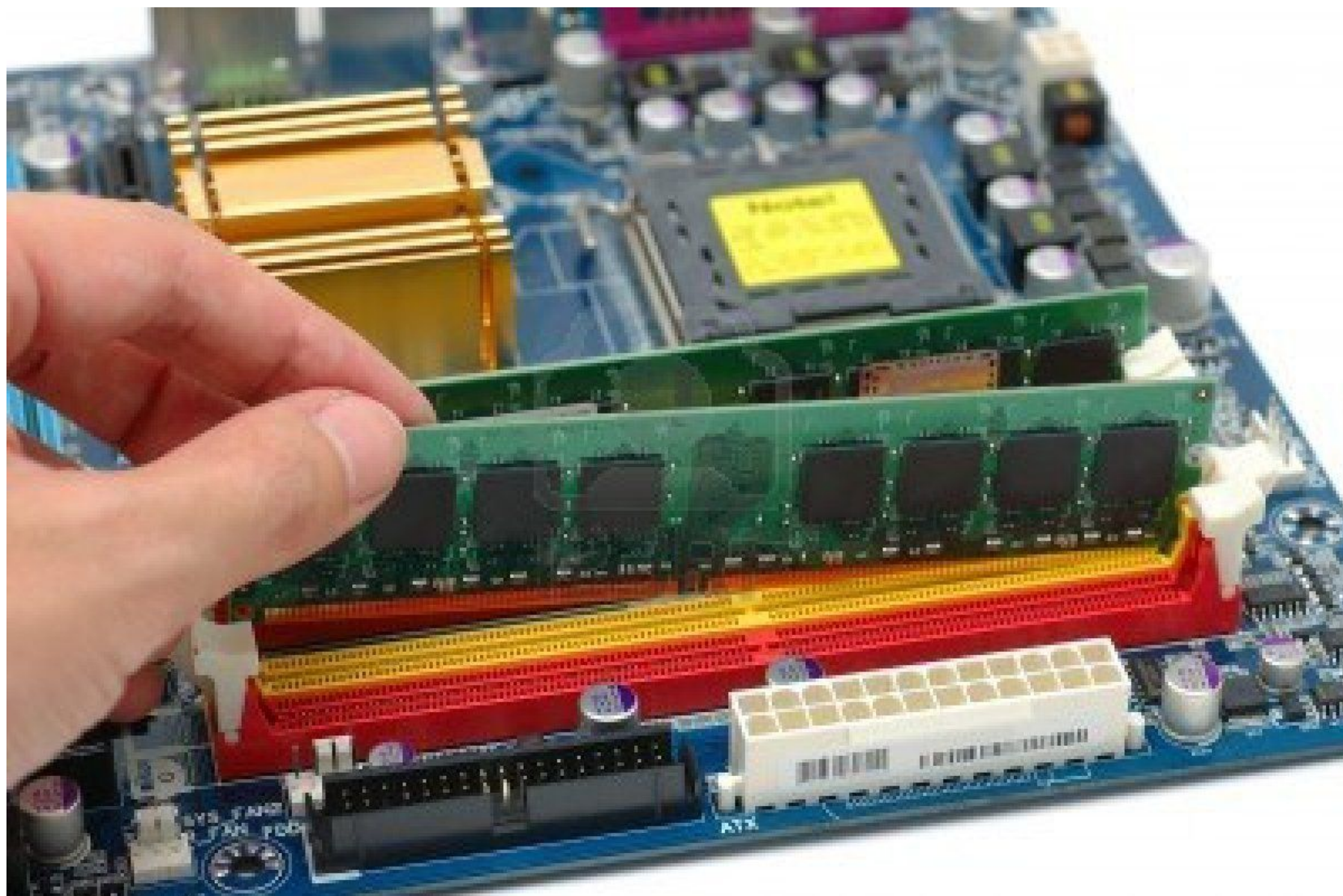
На компьютерах с процессорами Pentium однорядные модули можно применять только парами (количество разъемов для их установки на материнской плате всегда четное), а DIMM-модули можно устанавливать по одному. Многие модели материнских плат имели разъемы как того, так и другого типа, но комбинировать на одной плате модули разных типов нельзя.

Модули памяти DDR выпускаются только в форм-факторе DIMM.

Оперативная память: конструкция



Оперативная память: конструкция



Жесткий диск (винчестер)

Жесткий диск (Hard Disc Drive), «винчестер» - основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ.

На самом деле это несколько соосных дисков, имеющих магнитное покрытие и вращающихся с высокой скоростью. Винчестер имеет $2n$ поверхностей, где n - число отдельных дисков в группе.

SSD (Solid-State Drive) - твердотельный накопитель - компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти (флеш-память).

(+) имеют меньший размер и вес

(-) имеют в 6-7 раз большую стоимость за гигабайт и значительно меньшую износостойкость.

Винчестер (запись и чтение данных)

Запись. Над каждой поверхностью располагается головка, предназначенная для чтения-записи данных. При высоких скоростях вращения дисков (от 5400 об/мин и выше) в зазоре между головкой и поверхностью образуется аэродинамическая подушка, и головка парит над магнитной поверхностью. При изменении силы тока, протекающего через головку, происходит изменение напряженности динамического магнитного поля в зазоре, что вызывает изменения в стационарном магнитном поле ферромагнитных частиц, образующих покрытие диска.

Чтение. Намагниченные частицы покрытия, проносящиеся на высокой скорости вблизи головки, наводят в ней ЭДС самоиндукции. Электромагнитные сигналы, возникающие при этом, усиливаются и передаются на обработку.

Винчестер



HDD

unblock-file.ru

Параметры жесткого диска

- форм-фактор (диаметр магнитных дисков): 3,5" и 2,5";
- ёмкость (зависит от технологии изготовления, например, GMR — Giant Magnetic Resistance): 250 Гб – 5 Тб;
- скорость вращения 5400 - 7200 оборотов в минуту.

контроллеры и обмен информацией

Порты ввода-вывода внешних устройств через соответствующие унифицированные разъемы (стыки) подключаются к системной шине непосредственно или через *контроллеры (адаптеры)*.

Управление системной шиной осуществляется микропроцессором либо непосредственно, либо, что чаще, через дополнительную микросхему - *контроллер шины*, формирующий основные сигналы управления.

Обмен информацией между внешними устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

Контроллер жесткого диска

Контроллер жесткого диска управляет работой жесткого диска. В прошлом он представлял собой отдельную дочернюю плату, которую подключали к одному из свободных слотов материнской платы. В настоящее время функции контроллеров дисков выполняют микросхемы, входящие в микропроцессорный комплект (чипсет), хотя некоторые виды высокопроизводительных контроллеров жестких дисков по-прежнему поставляются на отдельной плате.

Видеокарта (видеоадаптер)

Видеокарта - устройство, преобразующее графический образ, хранящийся как содержимое памяти ПК (или самого адаптера), в форму, пригодную для дальнейшего вывода на экран.

Сейчас под графическим адаптером понимают устройство с графическим процессором (графический ускоритель), который занимается формированием самого графического образа.

Современные видеокарты не ограничиваются простым выводом изображения, они имеют встроенный графический процессор, который может производить дополнительную обработку, снимая эту задачу с центрального процессора (ЦП) компьютера.

Видеокарта (видеоадаптер)

Некоторые современные видеокарты (Nvidia и AMD (ATi)) получают изображение с помощью графического конвейера OpenGL и DirectX на аппаратном уровне.

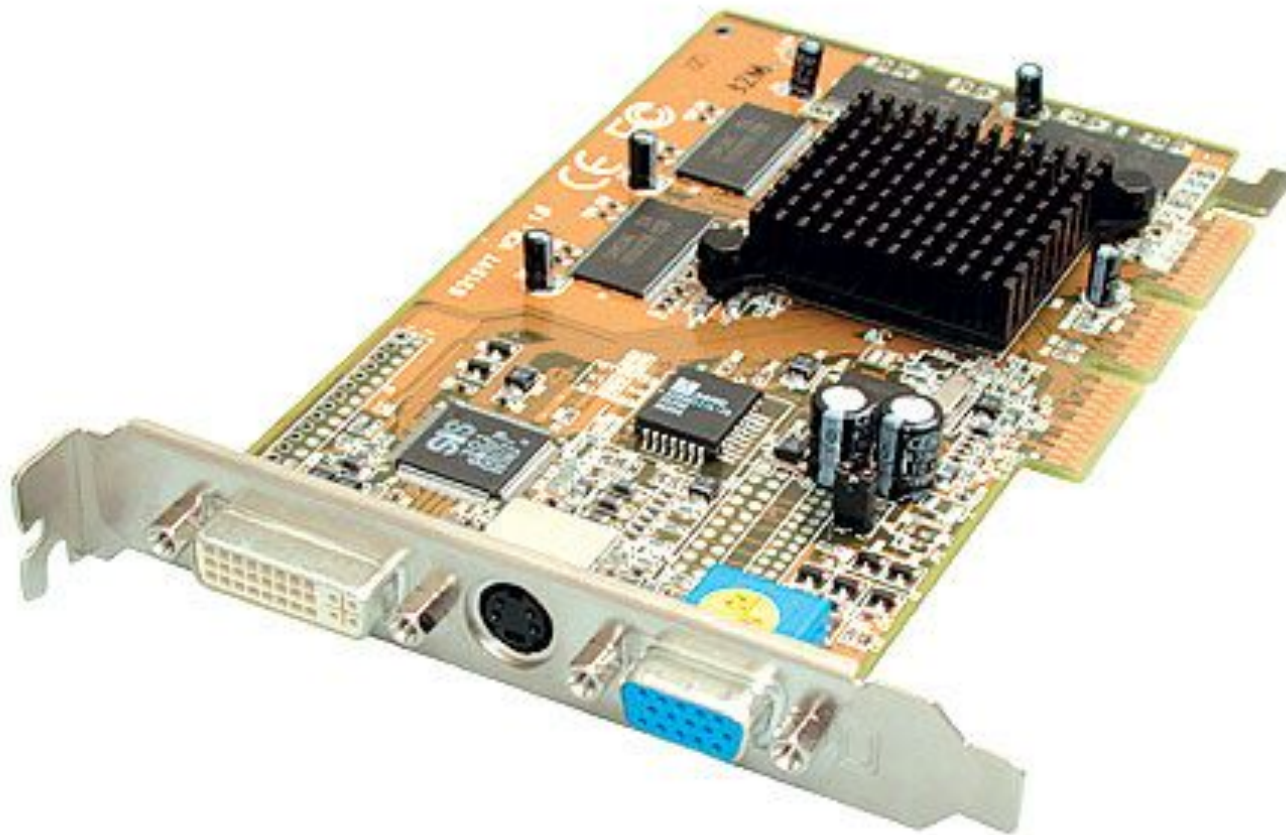
В последнее время имеет место тенденция использовать вычислительные возможности графического процессора для решения неграфических задач.

Обычно видеокарта выполнена в виде печатной платы (плата расширения) и вставляется в разъем расширения, универсальный либо специализированный (AGP, PCI Express).

Также широко распространены и видеокарты встроенные в материнскую плату в виде:

- отдельного чипа;
- в качестве части северного моста чипсета или ЦП.

Видеокарта на базе SiS315 с шиной AGP



Видеоподсистема компьютера

Видеокарта (видеоадаптер) совместно с монитором образует видеоподсистему ПК.

Параметры видеоподсистемы:

- Разрешение экрана (чем выше разрешение, тем больше информации можно отобразить на экране, но тем меньше размер каждой отдельной точки и, тем самым, тем меньше видимый размер элементов изображения);
- Количество цветов.

Стандарты видеоадаптеров:

MDA – Monochrome Display Adapter (монохромный, 25 строк по 80 символов, каждый символ 9х14 пикселей, 720х350);

CGA - Color Graphic Adapter - (4 цвета, 320х200 или 640х200);

EGA - Enhanced Graphic Adapter - (16 цветов, 640х350);

VGA - Video Graphic Adapter - (256 цветов, 640х480);

SVGA - Super VGA - (до 16,7 миллионов цветов, 800х600, 1024×768, 1280×1024, 1600×1200);

WVGA – Wide Video Graphic Array - (800х480, 848х480, 854х480).

Звуковая карта ПК

Выполняет вычислительные операции, связанные с обработкой звука. На момент появления звуковые платы представляли собой дочерние платы, устанавливаемые в соответствующий слот материнской платы. Сегодня они интегрированы в южный мост материнской платы.

Звук воспроизводится через внешние звуковые колонки, подключаемые к выходу звуковой карты. Специальный разъем позволяет отправить звуковой сигнал на внешний усилитель.

Имеется также разъем для подключения микрофона, что позволяет записывать речь или музыку и сохранять их на жестком диске для последующей обработки.

Основной параметр: разрядность (количество бит для преобразования сигналов из аналоговой в цифровую форму и наоборот). Чем выше разрядность, тем выше качество звучания (меньше погрешность, связанная с оцифровкой).

Звуковая карта Creative AUDIGY SE SB0570



Генератор тактовых импульсов

- выдает последовательность электрических импульсов; частота генерируемых импульсов определяет тактовую частоту машины.

Промежуток времени между соседними импульсами определяет время одного такта работы машины или просто *такт работы машины*.

Источник питания и таймер

- **Источник питания.** Это блок, содержащий системы автономного и сетевого энергопитания ПК.
- **Таймер.** Это внутримашинные электронные часы, обеспечивающие при необходимости автоматический съём текущего момента времени (год, месяц, часы, минуты, секунды и доли секунд). Таймер подключается к автономному источнику питания - аккумулятору и при отключении машины от сети продолжает работать.

Внешние устройства

- Это важнейшая составная часть любого вычислительного комплекса. По стоимости ВУ иногда составляют 50-80% всего ПК.

Состав и характеристики ВУ во многом определяют возможность и эффективность применения ПК в системах управления и в народном хозяйстве в целом.

ВУ ПК обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой, пользователями, объектами управления и другими ЭВМ.

Виды ВУ:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) - внешняя память ПК;
- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникации.

Компьютера

- *Математический сопроцессор* широко используется для ускоренного выполнения операций над двоичными числами, представленными в формате с плавающей запятой, а также для вычисления некоторых трансцендентных, в том числе тригонометрических, функций;
- *Контроллер прямого доступа к памяти (КПДП)* освобождает МП от прямого управления накопителями на магнитных дисках, что существенно повышает быстродействие ПК.

КПДП позволяет обмениваться данными непосредственно между ВЗУ и ОЗУ, минуя МП.

Контроллер прерываний

Прерывание - временный останов выполнения одной программы с целью оперативного выполнения другой более приоритетной в настоящее время программы.

- *Контроллер прерываний* обслуживает процедуры прерывания, принимает запрос на прерывание от внешних устройств, определяет уровень приоритета этого запроса и выдает сигнал прерывания в МП. После чего МП приостанавливает выполнение текущей программы и переходит к выполнению специальной программы обслуживания того прерывания, которое запросило ВУ. После завершения программы обслуживания восстанавливается выполнение прерванной программы.

ПОНЯТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С целью повышения быстродействия широкое распространение получили **вычислительные системы**.

Вычислительная система (ВС) - это взаимосвязанная совокупность аппаратных средств ВТ и программного обеспечения (ПО), предназначенная для обработки информации.

Первая кластерная вычислительная система, собранная в компании Sonnet



Виды вычислительных систем:

- однопрограммные и многопрограммные (классификация Флинна);
- индивидуального и коллективного пользования;
- с пакетной обработкой и разделением времени (в зависимости от организации и обработки заданий);
- однопроцессорные, многопроцессорные и многомашинные;
- сосредоточенные, распределенные (вычислительные сети) и ВС с теледоступом (в зависимости от территориального расположения);
- работающие в режиме реального времени или нет;
- универсальные, специализированные и проблемно-ориентированные (в зависимости от назначения).

МНОГОМАШИННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

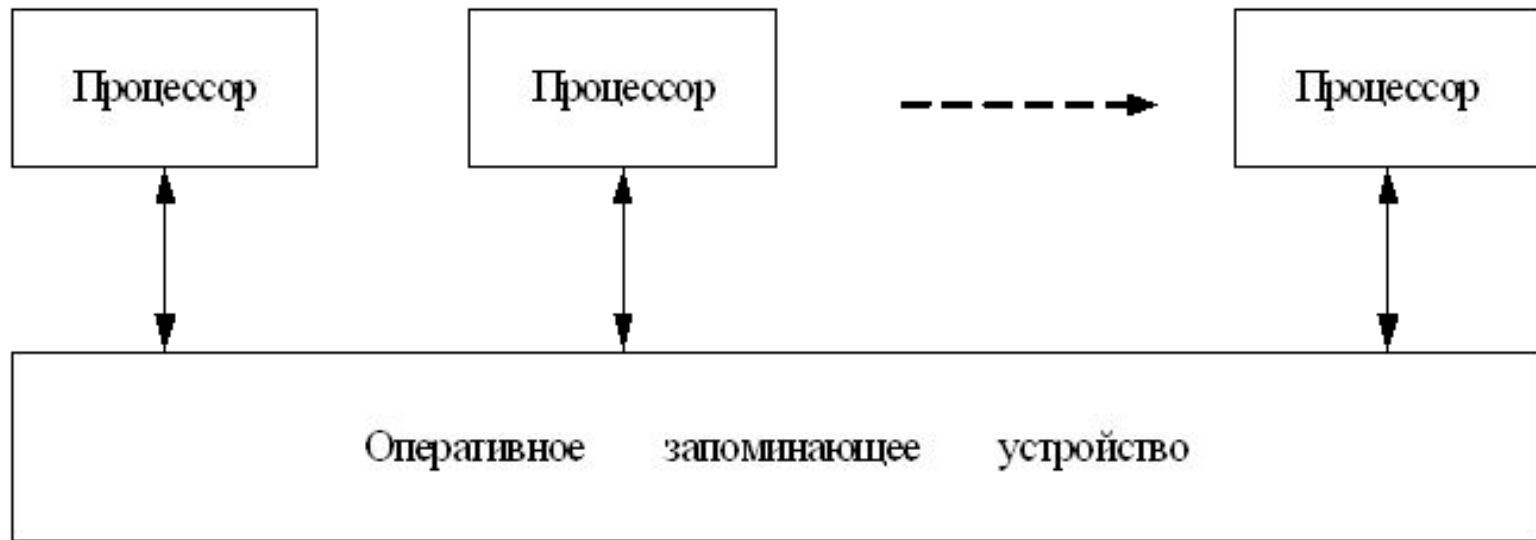
Несколько процессоров, входящих в вычислительную систему (ВС), имеют каждый свою (локальную) оперативную память. **Каждый компьютер в многомашинной системе имеет классическую архитектуру.**

- (-) эффект ВС может быть получен только при решении задач, имеющих очень специальную структуру: она должна разбиваться на столько слабо связанных подзадач, сколько компьютеров в системе.
- (+) преимущество в быстродействии многопроцессорных и многомашинных вычислительных систем перед однопроцессорными.

Многопроцессорная архитектура

Структура такой машины имеет общую оперативную память и несколько процессоров.

(+) Параллельно может быть организовано много потоков данных и много потоков команд, что позволяет параллельно выполнять несколько фрагментов одной задачи.



Архитектура с параллельными процессорами

Несколько АЛУ работают под управлением одного УУ. Множество данных может обрабатываться по одной программе - то есть по одному потоку команд.

(-) Высокое быстродействие достигается только на задачах, в которых одинаковые вычислительные операции выполняются одновременно на различных однотипных наборах данных.

