

# **АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА ЭВМ**

**Компьютер** – это универсальное электронное программно-управляемое устройство, предназначенное для автоматической обработки, хранения и передачи информации.

**Принцип программного управления компьютером** состоит в том, что программа состоящая из набора команд, записывается в память компьютера, а компьютер автоматически исполняет эту программу.

**Программа** — это заранее заданная, четко определённая последовательность арифметических, логических и других операций.

Компьютер обрабатывает информацию, исполняя программы, которые разрабатываются человеком и вводятся в память компьютера.



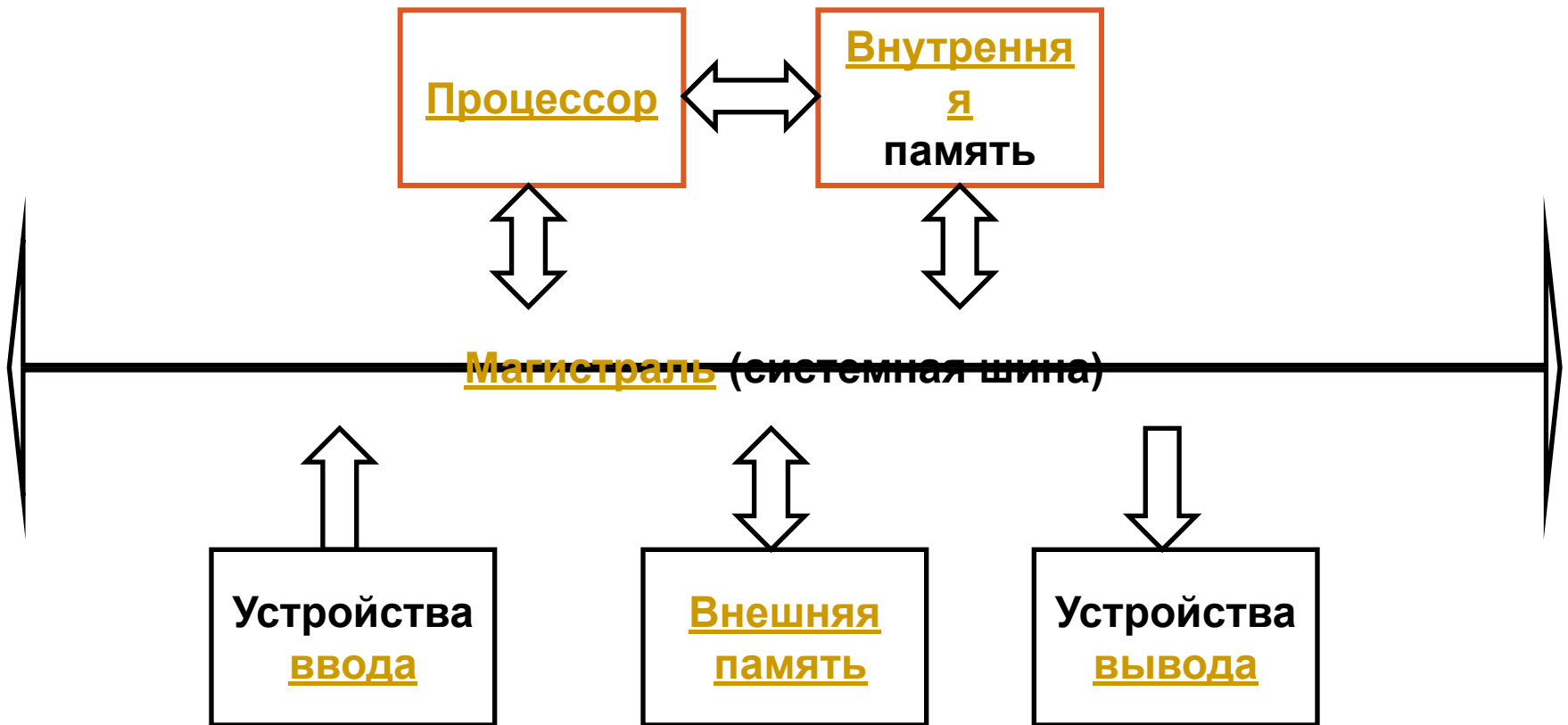
# МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРА

В основу архитектуры современных персональных компьютеров положен **магистрально-модульный принцип**.

Модульная организация компьютера опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией между устройствами.

Кроме этого модульный принцип предполагает, что новые устройства (модули) должны быть совместимы со старыми и легко устанавливаться в том же месте, а это позволяет пользователю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и модернизировать его.

# ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА РАБОТЫ ПК.



# УСТРОЙСТВА ВВОДА



**Устройства ввода** – это устройства для ввода информации в память компьютера.

Эти устройства преобразуют различные виды информации (графическую, текстовую, числовую, звуковую) в **цифровую (двоичную) форму**.

К устройствам ввода относятся клавиатура, мышь, сканер, микрофон, графический планшет, джойстик и другие.

# УСТРОЙСТВА ВВОДА



**Клавиатура** – стандартное устройство для ввода алфавитно-цифровой информации и команд.

Кроме алфавитно-цифровых клавиш клавиатура обычно имеет **12 функциональных клавиш**, расположенных вдоль верхнего края. Функциональные клавиши могут программироваться пользователем. Например, во многих программах для получения помощи (подсказки) задействована клавиша **F1**, а для выхода из программы — клавиша **F10**.

**Управляющие клавиши** имеют следующее назначение:

**Enter** — клавиша **ввода**;

**Esc** (Escape — выход) клавиша **для отмены** каких-либо действий, выхода из программы, из меню и т.п.;

**Ctrl** и **Alt** — эти клавиши самостоятельного значения не имеют, но при нажатии совместно с другими управляющими клавишами изменяют их действие;

**Shift** (регистр) — обеспечивает **смену регистра клавиш** (верхнего на нижний и наоборот);

**Insert** (вставлять) — **переключает режимы вставки** (новые символы вводятся посреди уже набранных, раздвигая их) и **замены** (старые символы замещаются новыми);

**Delete** (удалять) — **удаляет символ** с позиции курсора;

**Back Space** или ← — **удаляет символ** перед курсором;

**Home** и **End** — обеспечивают **перемещение курсора в первую и последнюю позицию строки**, соответственно;

**Page Up** и **Page Down** — обеспечивают **перемещение по тексту на одну страницу** (один экран) назад и вперед;

**Tab** — **клавиша табуляции**, обеспечивает перемещение курсора вправо сразу на несколько позиций до очередной позиции табуляции;

**Caps Lock** — фиксирует верхний регистр, обеспечивает **ввод прописных букв вместо строчных**;

**Print Screen** — обеспечивает **печать информации**, видимой в текущий момент на экране.

**Длинная нижняя клавиша** без названия — предназначена **для ввода пробелов**.

Клавиши ↑, ↓, →, ← служат для перемещения курсора **вверх, вниз, влево и вправо** на одну позицию или строку.

**Малая цифровая клавиатура** используется в двух режимах — **ввода чисел и управления курсором**.

Переключение этих режимов осуществляется клавишей **Num Lock**.

# УСТРОЙСТВА ВВОДА

**Мышь** – это устройство-манипулятор для управления курсором и для работы с графическим интерфейсом. При перемещении мыши по коврику на экране перемещается указатель мыши, при помощи которого можно указывать на объекты и/или выбирать их. Используя клавиши мыши (их может быть две или три) можно задать тот или другой тип операции с объектом.



**Джойстик** — устройство-манипулятор для ввода информации о движениях руки



# УСТРОЙСТВА ВВОДА

**Сканер – устройство для оптического ввода изображений в память компьютера**

**Если при помощи сканера вводится текст, компьютер воспринимает его как картинку, а не как последовательность символов. Для преобразования такого графического текста в обычный символьный формат используют программы оптического распознавания образов.**





# УСТРОЙСТВА ВВОДА

**Веб-камера** – устройство для ввода в память компьютера видеоинформации в режиме реального времени. Используется для организации видеоконференций.



**Микрофон** – устройства для ввода звука информации. Микрофон подключается к звуковой карте, которая преобразует звук в цифровую форму



**Графический планшет** – устройство для ввода графической информации, рукописного текста с помощью специальной ручки.



# УСТРОЙСТВА ВЫВОДА



**Устройства вывода** – это устройства для вывода информации из памяти компьютера к пользователю.

Эти устройства преобразуют информацию из двоичной (цифровой) формы в привычные для пользователя виды: текстовую, звуковую, графическую.

К устройствам ввода относятся: **видеомонитор, принтер, акустические колонки, наушники, графопостроитель и другие.**

# УСТРОЙСТВА ВЫВОДА

**Принтер** – устройство для отображения символьной и графической информации на бумаге.

В настоящее время наибольшее распространение получили три типа принтеров: *матричные, струйные и лазерные.*



# УСТРОЙСТВА ВЫВОДА

**Монитор (дисплей)** - Это устройство визуального отображения информации, находящейся в оперативной памяти, позволяющее обеспечить взаимодействие пользователя с аппаратным и программным обеспечением компьютера

Сейчас наибольшее распространение получили мониторы на базе электронно-лучевой трубки и жидкокристаллические мониторы (LCD)



# УСТРОЙСТВА ВЫВОДА

**Акустическая система** — устройство для воспроизведения звука, состоит из акустического оформления и вмонтированных в него излучающих головок (обычно динамических).

**Бывает:**

- 1.** широкополосной (один широкополосный излучатель, например, динамическая головка)
- 2.** многополосной (две и более головок, каждая из которых создаёт излучение в своей частотной полосе).



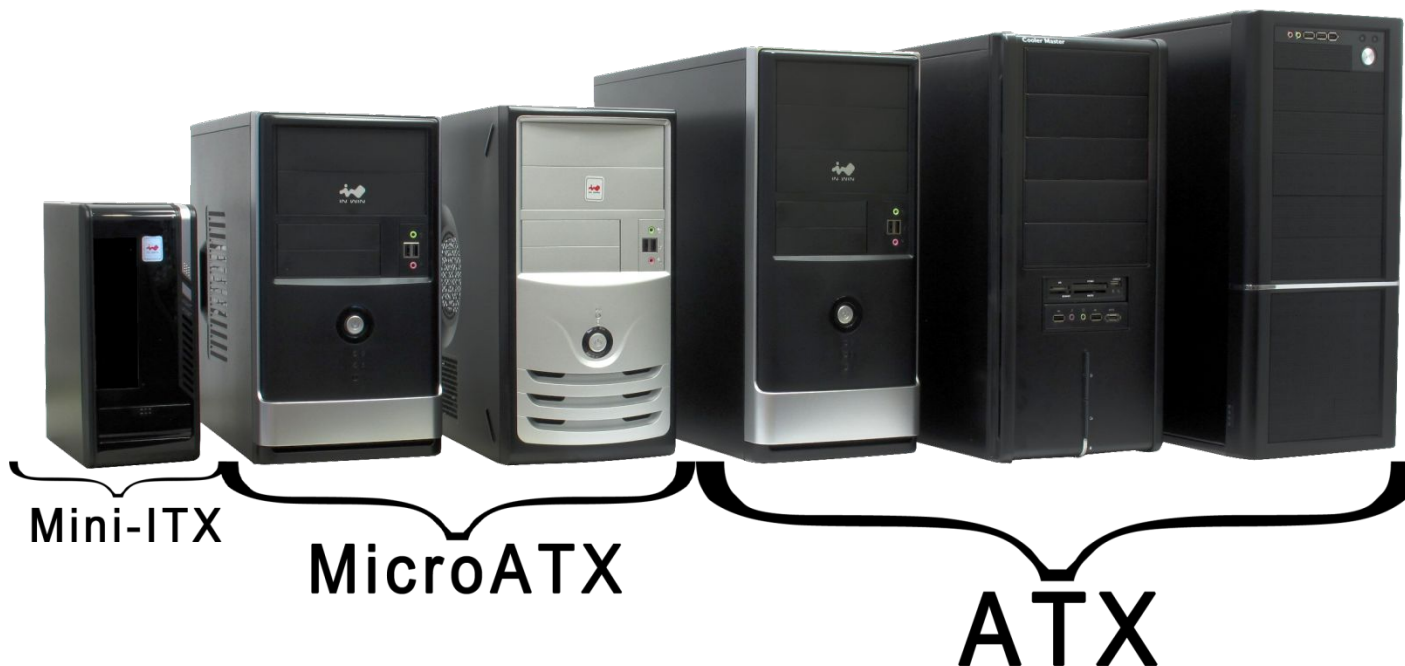
# АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА

Конструктивно большинство основных устройств компьютера объединены в **системном блоке**, к которому подключаются внешние устройства (видеомонитор, клавиатура, мышь, принтер, сканер, звуковые колонки и другие).

**В системном блоке размещаются:**

- 1.** блок питания;
- 2.** накопитель на жёстких магнитных дисках;
- 3.** накопитель на гибких магнитных дисках;
- 4.** накопитель на оптических дисках;
- 5.** системная плата;
- 6.** платы расширения;
- 7.** система вентиляции;
- 8.** система индикации
- 9.** и др.

Корпус системного блока может иметь горизонтальную (DeskTop) или вертикальную (Tower — башня) компоновку.



Параметры Тип корпуса	Примерные размеры (см)	Расположение системной платы	Количество установочных мест
Desktop	15,2x53,3x41,9	горизонтальное	5-6
Mini-footprint	15,2x40,6x40,6	горизонтальное	5
Slimline	10,1x40,6x40,6	горизонтальное	3-4
Ultra-slimline	7,5x38,1x35,2	горизонтальное	2-3
Mini-tower	43,2x15,2x43,2	вертикальное	4-5
Midi-tower	49,0x17,3x43,2	вертикальное	5-7
Big-tower	82,0x19,0x48,2	вертикальное	>8

# АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА

Основные электронные компоненты, определяющие архитектуру процессора, размещаются на основной плате системного блока, которая называется **системной** или **материнской**

На системной плате реализована магистраль обмена информацией, находятся разъёмы для установки микропроцессора и модулей оперативной памяти.

Системные платы исполняются на основе наборов микросхем, которые называются **чипсетам**.





# ФОРМ-ФАКТОРЫ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИНСКИХ ПЛАТ



Standard-ATX



Micro-ATX



Mini-ITX



Nano-ITX

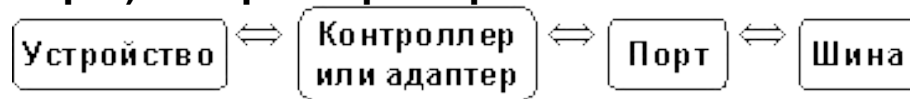


Pico-ITX



# АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА

Периферийные устройства подключаются к шине не напрямую, а через свои контроллеры (адаптеры) и порты примерно по такой схеме:



**Контроллеры** представляют собой наборы электронных цепей, которыми снабжаются устройства компьютера с целью совместимости их интерфейсов. Контроллеры, кроме этого, осуществляют непосредственное управление периферийными устройствами по запросам микропроцессора.

**Порты устройств** представляют собой некие электронные схемы, позволяющие подключать периферийные устройства компьютера к внешним шинам микропроцессора.

**Портами** также называют устройства стандартного интерфейса: последовательный, параллельный. **Последовательный порт** (COM1, COM2) обменивается данными с процессором побайтно, а с внешними устройствами — побитно. **Параллельный порт** (LPT) получает и посылает данные побайтно.

**К последовательному порту** обычно подсоединяют медленно действующие или достаточно удалённые устройства, такие, как мышь и модем. **К параллельному порту** подсоединяют более "быстрые" устройства — принтер и сканер. Клавиатура и монитор подключаются к своим специализированным портам, которые представляют собой просто разъёмы.

Сейчас широко используется **универсальный USB-порт**, обеспечивающий высокоскоростное подключение различных внешних устройств

# АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА

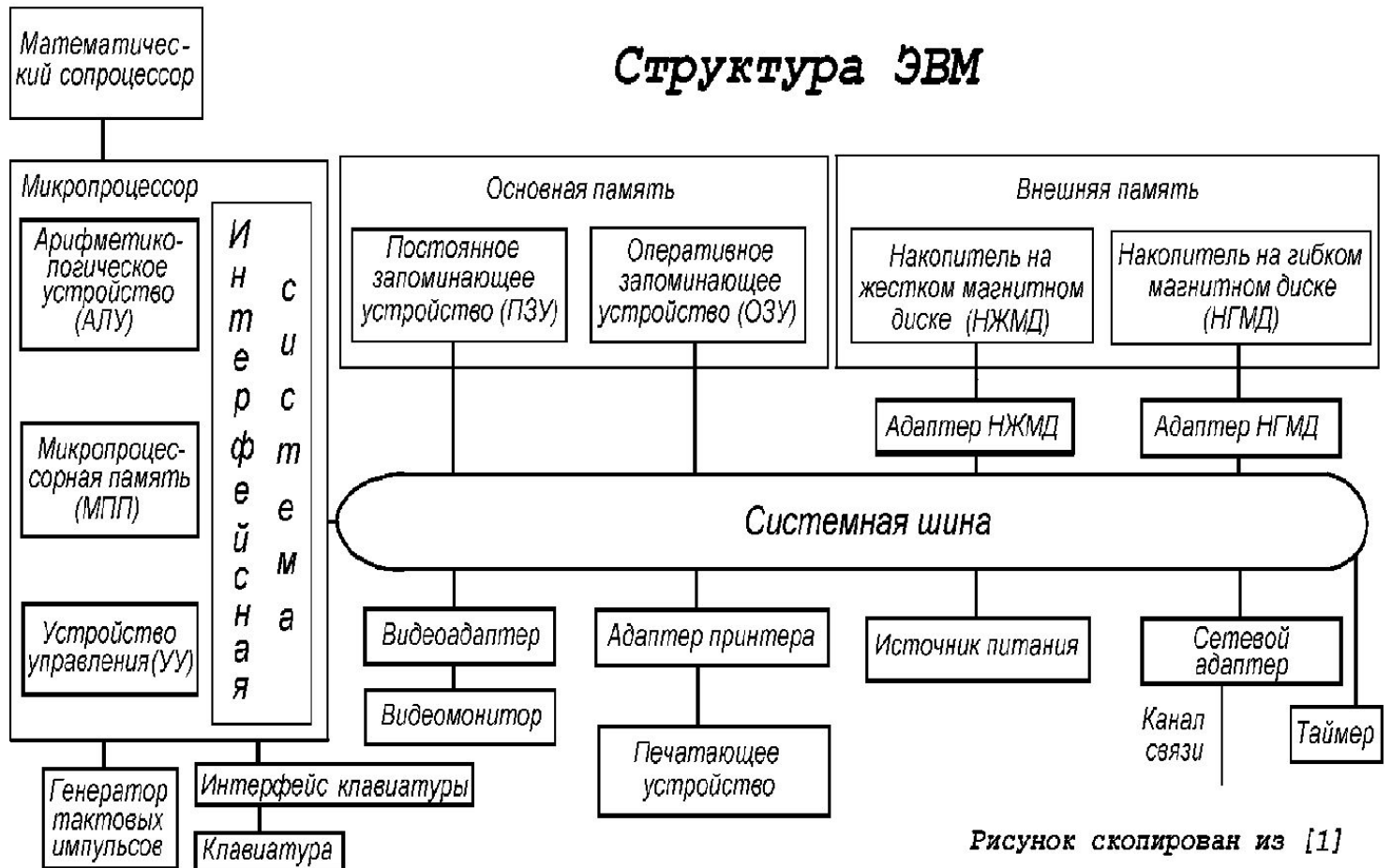
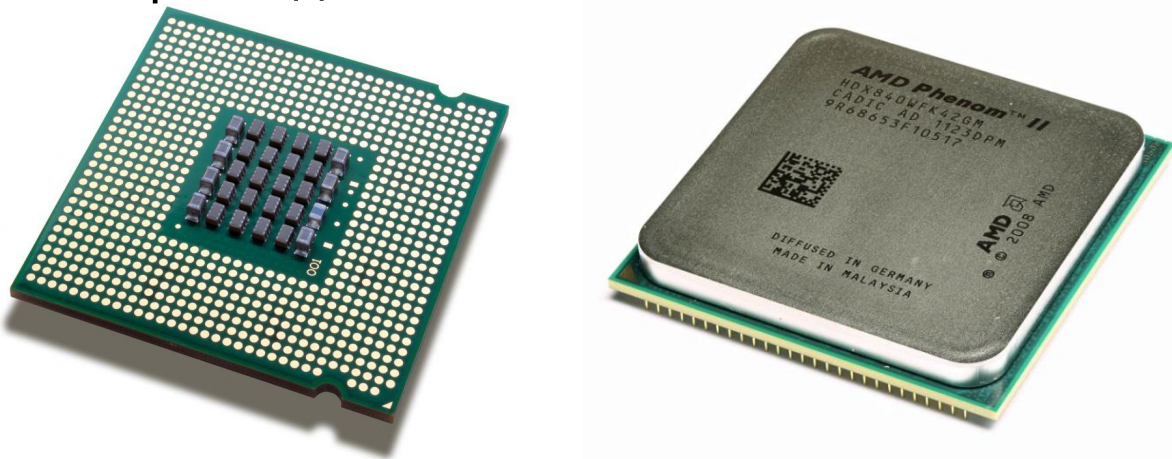


Рисунок скопирован из [1]

# ПРОЦЕССОР

Современные процессоры выполняются в виде **микропроцессоров**.

Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему — тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора. Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.



# ПРОЦЕССОР



**Процессор** – программно-управляемое устройство обработки информации, предназначенное для управления работой всех блоков машины и выполнения арифметических и логических операций.

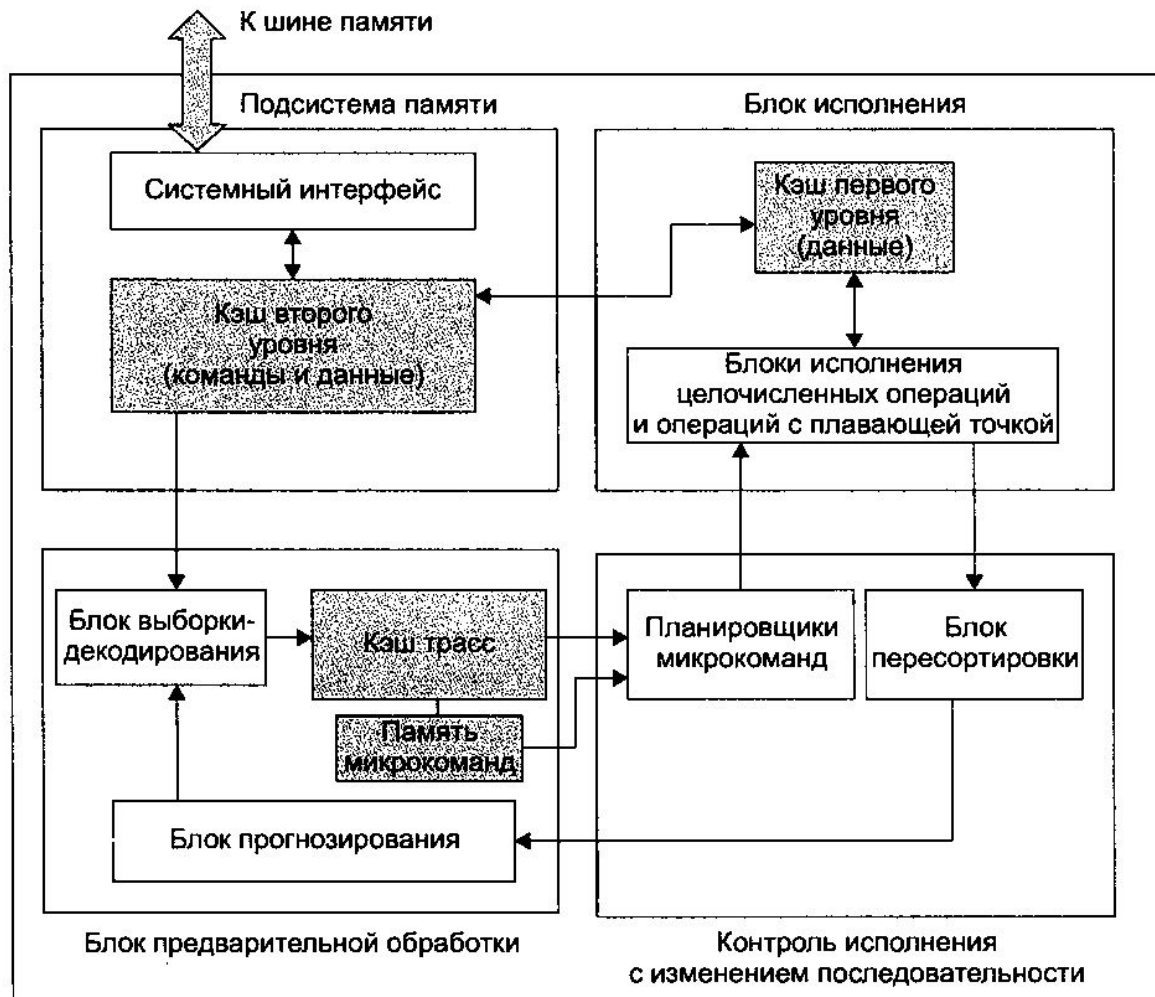
## **Функции процессора:**

- 1.** обработка данных по заданной программе путем выполнения арифметических и логических операций;
- 2.** программное управление работой устройств компьютера.

Та часть процессора, которая выполняет команды, называется **арифметико-логическим устройством (АЛУ)**, а другая его часть, выполняющая функции управления устройствами, называется **устройством управления (УУ)**.

Обычно эти два устройства выделяются чисто условно, конструктивно они не разделены.

# МИКРОАРХИТЕКТУРА ПРОЦЕССОРА (PENTIUM 4)



Pentium 4 состоит из четырех основных блоков: подсистемы памяти, блока предварительной обработки, блока контроля исполнения с изменением последовательности и блока исполнения.

# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОПРОЦЕССОРА

- 1) разрядность шины данных, то есть количество битовых разрядов, обрабатываемых за один такт и пересылаемых в ОЗУ;
- 2) разрядность шины адреса, определяющий максимальный объем адресуемой ОЗУ;
- 3) тактовая частота.

**Тактовая частота** задает ритм жизни компьютера. Чем выше тактовая частота, тем меньше длительность выполнения одной операции и тем выше производительность компьютера.

Под тактом мы понимаем промежуток времени, в течение которого может быть выполнена элементарная операция. Тактовую частоту можно измерить и определить ее значение. Единица измерения частоты - МГц – миллион тактов в секунду.

# ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОПРОЦЕССОРА

Сейчас в ЭВМ используются 32- и 64-разрядные процессоры. Разрядность шины данных микропроцессора определяет разрядность ЭВМ в целом. Разрядность шины адреса процессора задает его адресное пространство, то есть максимальное количество ячеек ОЗУ, которое может непосредственно адресовано микропроцессором. Если шина имеет  $n$  разрядов, то адресное пространство --  $2^n$  ячеек емкостью в 1 байт. Если шина адреса имеет 16 или 32 разряда, то объем адресного пространства МП равен  $2^{16}$  байт = 64 Кбайта или  $2^{32}$  байт 4 Гбайта.



# ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ



**Внутренняя память** – это устройство, которое хранит информацию, необходимую компьютеру в данный момент работы.

В **состав** внутренней памяти входят оперативная память, кэш-память и постоянная (специальная) память.

**Оперативная память (ОЗУ, англ. RAM)** — это энергозависимое быстрое запоминающее устройство сравнительно небольшого объёма, непосредственно связанное с процессором и предназначенное для записи, считывания и хранения выполняемых программ и данных, обрабатываемых этими программами.

Оперативная память используется только для временного хранения данных и программ, так как, когда компьютер выключается, вся информация, которая находилась в ОЗУ, удаляется.

Обычно оперативная память исполняется из интегральных микросхем



# ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ

Процессор компьютера может работать только с теми данными, которые хранятся в ячейках его оперативной памяти.

Память состоит из множества ячеек. В каждой ячейке может храниться в данный момент только одно из двух значений: нуль или единица. Ячейка памяти, хранящая один двоичный знак, называется «**бит**».

**Бит** – наименьшая частица памяти компьютера. В одном бите памяти хранится один бит информации.

## **Свойства внутренней памяти:**

### **Дискретность:**

память состоит из отдельных ячеек – битов.

### **Адресуемость:**

во внутренней памяти компьютера все байты пронумерованы. Нумерация начинается с нуля. Порядковый номер байта называется его адресом. Занесение информации в память, а также извлечение ее из памяти, проводится по адресам.



# ВНУТРЕННЯЯ ПАМЯТЬ



**Кэш-память** или **сверхоперативная память** — очень быстрое ЗУ небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.

Кэш-памятью управляет специальное устройство — контроллер, который, анализируя выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память .

**Постоянная память** (ПЗУ, англ. ROM) — энергонезависимая память, для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом "зашивается" в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

Прежде всего в постоянную память записывают программу управления работой самого процессора. В ПЗУ находятся программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью, программы запуска и остановки компьютера, тестирования устройств

# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Внешняя память** – это устройства, предназначенные для долговременного хранения больших объёмов информации.

Внешняя память энергонезависима, характеризуется меньшим быстродействием в сравнении с внутренней памятью, но имеет намного больший информационный объём.

Устройства внешней памяти (**накопители**) обеспечивают запись информации на **носители информации**, а также считывание информации с носителей.

В настоящее время наибольшее распространение получили накопители с магнитным и оптическим(лазерным) принципом записи и считывания информации.

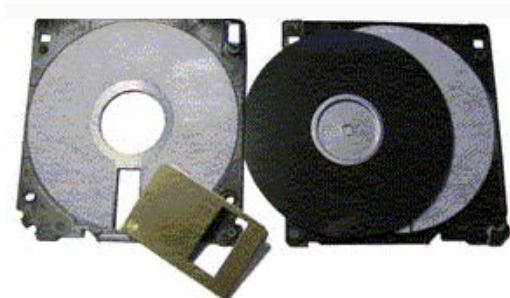
# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ



**Накопители на гибких магнитных дисках (дисководы)** – устройства которые записывают информацию на гибкие магнитные диски (дискеты) диаметром 3,5 дюйма (89 мм) ёмкостью 1,44 Мбайт

**Гибкие магнитные диски (floppy disk)** помещаются в пластмассовый корпус. Такой носитель информации называется дискетой. Дискета вставляется в дисковод. Магнитная головка дисковода устанавливается на определенную концентрическую дорожку диска, на которую и записывается (или считывается) информация.

Дискеты обычно используется для переноса данных с одного компьютера на другой .



# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ



**Накопитель на жёстких магнитных дисках (англ. HDD — Hard Disk Drive)** — это запоминающее устройство большой ёмкости, в котором носителями информации являются несменные круглые жёсткие пластины, обе поверхности которых покрыты слоем магнитного материала. Жесткие магнитные диски размещаются на одной оси, они заключены в металлический корпус и вращающихся с высокой угловой скоростью. Жёсткие диски используются для постоянного хранения информации — программ и данных. Ёмкость жёстких дисков измеряется сотнями Гбайт



# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Твердотельный накопитель (англ. SSD, solid-state drive)** — компьютерное немеханическое запоминающее устройство на основе микросхем памяти. Кроме них, SSD содержит управляющий контроллер.

Различают два вида твердотельных накопителей: основанных на оперативной памяти, и основанных на флеш-памяти.



# SSD НАКОПИТЕЛИ



В переводе с английского **solid-state drive**, значит, «диск без движущихся частей». **Твёрдотельный накопитель** - это запоминающее устройство, принцип работы которого основан на использовании перезаписываемых микросхем и контроллера.

Отличительной особенностью носителя данного типа от HDD является то, что при чтении данных с SSD нет необходимости в совершении механических операций, всё время уходит только на передачу адреса и непосредственно самого блока. Соответственно, чем быстрее сама память устройства и контроллера, тем быстрее осуществляется общий доступ к данным.

## **Преимущества SSD перед жёсткими дисками:**

- 1.**Очень высокая скорость чтения блоков данных.
- 2.**Низкое энергопотребление.
- 3.**Бесшумность.
- 4.**Отсутствие механических частей, что ведёт к меньшему числу возможных поломок.
- 5.**Высокая температуростойкость.

## **Недостатки SSD:**

- 1.**Ограниченное число циклов перезаписи ячеек памяти (от 10 000 до 100 000 раз). По достижении лимита ваш накопитель просто перестанет работать.
- 2.**Высокая цена. По сравнению с ценой HDD за 1 Гб (около 1,6 руб/Гб у HDD объёмом 1 Тб против 48 руб/Гб у SSD объёмом 128 Гб).
- 3.**Проблема совместимости: некоторые ОС попросту не учитывают специфику носителей, что приводит к очень быстрому износу.



# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Накопители на оптических дисках (приводы оптических дисков)** – устройства, которые записывают информацию и считывают информацию с помощью лазерного излучения.

Информация записывается на диски двух основных видов - CD (Compact Disk) ёмкостью около 700 Мбайт и DVD (Digital Video Disk) ёмкостью несколько Гбайт. Для работы с DVD необходимы DVD–приводы, которые могут работать также с CD.

**Используются различные типы оптических дисков:**

- 1.**Диски только для считывания информации (CD-ROM и DVD-ROM)
- 2.**Диски для однократной записи (CD-R и DVD-R),
- 3.**Диски для многократной записи, то есть перезаписываемые (CD-RW и DVD-RW). Для записи информации необходимы пишущие приводы CD-RW и приводы DVD-RW.





# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

Лазерные дисководы используют оптический принцип чтения информации. На лазерных дисках **CD** (CD — Compact Disk, компакт диск) и **DVD** (DVD — Digital Video Disk, цифровой видеодиск) информация записана на одну спиралевидную дорожку (как на грампластинке), содержащую чередующиеся участки с различной отражающей способностью. Лазерный луч падает на поверхность вращающегося диска, а интенсивность отраженного луча зависит от отражающей способности участка дорожки и приобретает значения 0 или 1.

# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

Существуют также оптические диски новых форматов:

- **HD DVD** ёмкостью 15 Гбайт однослойные и 30 Гбайт двухслойные
- **Blu-Ray Disc** ёмкостью 25 Гбайт однослойные и 50 Гбайт двухслойные

Для работы с такими дисками необходимы специальные оптические приводы

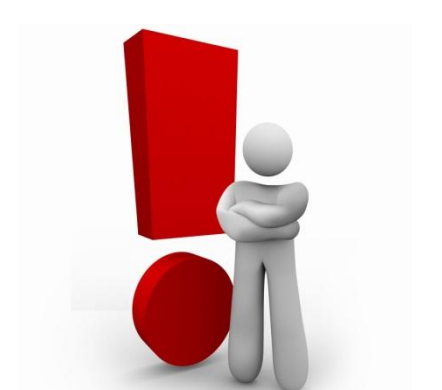


# ВНЕШНЯЯ ПАМЯТЬ

**Flash-память** – это энергонезависимый тип памяти, позволяющий записывать и хранить информацию на микросхемах. Flash-память обеспечивает высокую сохранность данных, высокую скорость записи и считывания информации при небольших размерах. Устройства на основе flash-памяти не имеют в своём составе движущихся частей, что обеспечивает высокую сохранность данных при их использовании в мобильных устройствах



# МАГИСТРАЛЬ (СИСТЕМНАЯ ШИНА)



**Магистраль** – устройство, которое осуществляет взаимосвязь и обмен информацией между всеми устройствами компьютера.

**Магистраль включает в себя** три многоуровневые шины, представляющие собой многопроводные линии:

□ **шину данных,**

□ **шину адреса,**

□ **шину управления.**

*По шине данных между устройствами передаются данные, по шине адреса от процессора передаются адреса устройств и ячеек памяти, по шине управления передаются управляющие сигналы.*

Основными характеристиками системной шины является разрядность и частота.

# АППАРАТНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРА

**Контроллеры** дополнительных устройств, либо сами эти устройства, выполняются в виде **плат расширения** и подключаются к шине с помощью **разъемов расширения**, называемых также **слотами расширения**. К дополнительным устройствам относятся видеоадаптер, звуковая карта, TV-карта, сетевая карта, внутренний модем и другие.





# ВИДЕОКАРТА

**Видеокарта** — электронное устройство, преобразующее графический образ, хранящийся, как содержимое памяти компьютера (или самого адаптера), в форму, пригодную для дальнейшего вывода на экран монитора. Первые мониторы, построенные на электронно-лучевых трубках, работали по телевизионному принципу сканирования экрана электронным лучом, и для отображения требовался видеосигнал, генерируемый видеокартой.

# УСТРОЙСТВО ВИДЕОКАРТЫ



1. TV-выход
2. Разъем DVI (можно преобразовать в аналоговый сигнал)
3. Выход VGA
4. Разъем питания вентилятора охлаждения
5. Графический процессор RADEON с интегрированной DAC и теплоотводом/вентилятором
6. Разъем AGP 8x
7. Модули памяти DDR (128 Мбайт)
8. Микросхема регулировки напряжения



## Видеопамять

Большинство видеокарт для хранения изображений при их обработке обходятся собственной видеопамятью; хотя некоторые видеоадаптеры AGP используют системную оперативную память для хранения трехмерных текстур, эта функция редко находит применение. Во многих дешевых системах встроенные графические системы используют оперативную память компьютера посредством унифицированной архитектуры памяти (Unified Memory Architecture — UMA).

От объема видеопамяти зависит максимальная разрешающая способность экрана и глубина цвета, поддерживаемая адаптером. Кроме того, объем видеопамяти позволяет видеокарте отображать больше цветов и поддерживать более высокое разрешение, а также хранить и обрабатывать трехмерные текстуры в видеопамяти адаптера AGP/ PCI-E 16x, а не в ОЗУ системы.

## Шина

В настоящее время, наиболее распространенным является новый стандарт шины PCI-E (PCI Express) для персональных компьютеров, который сейчас приходит на замену AGP. Новая технология PCI-E обеспечивает достаточно широкую полосу пропускания шин ввода-вывода для удовлетворения растущих требований к скорости передачи данных по этим шинам. Ширину пропускания канала PCI Express можно масштабировать за счет добавления каналов с данными, при этом получают соответствующие модификации шины (PCI-E x1, x4, x8, x16).

Производительность устройства PCI-E характеризуется числом используемых сигнальных линий (lanes). Одна линия имеет пропускную способность 250 Мбайт/с (за вычетом накладных расходов) в каждом направлении передачи сигналов. Так, интерфейс PCI-E 16x (16 линий) имеет пропускную способность 4 Гбайт/с.