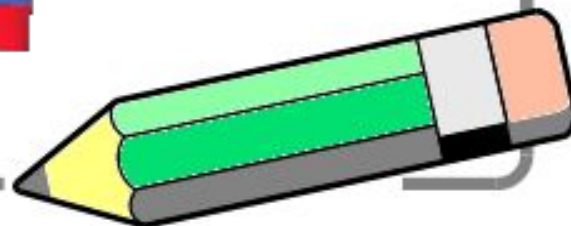


# Персональный

Компьютер



## В результате изучения этой темы вы должны знать:

- Что такое ЭВМ
- Что означает слово «компьютер»
- Основные компоненты компьютера
- Минимальную конфигурацию персонального компьютера
- Состав системного блока, назначение его составляющих
- Виды и назначение устройств ввода информации
- Виды и назначение устройств вывода информации
- Назначение памяти и ее виды, носители информации



**ЭВМ** – это **э**лектронно-**в**ычислительная  
**м**ашина, предназначенная для  
автоматической обработки и хранения  
больших объемов информации

Другое название – компьютер, перевод  
английского слова «computer» –  
«вычислитель» (от глагола to compute –  
вычислять, считать) .



# ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ЭВМ- процессор, память, устройства ввода-вывода

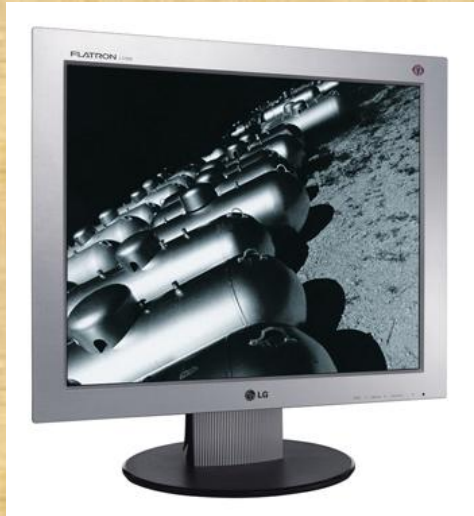
*Персональный компьютер –  
это ЭВМ, рассчитанная на  
работу  
одного пользователя.*



**!!! Соберите минимальный набор  
устройств современного  
компьютера,  
при котором он будет  
работоспособным.**



# Основная конфигурация



Монитор



Клавиатура



Системный блок



Мышь

Минимальный набор устройств, необходимых для работы компьютера

.

# Программная обработка данных на компьютере

**Данные** – это информация (числовая, текстовая, графическая, звуковая), которая обрабатывается компьютером в двоичном коде (в форме последовательностей электрических импульсов).

**Программа** – это последовательность команд, которую выполняет компьютер в процессе обработки данных.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ЧЕЛОВЕКОМ И КОМПЬЮТЕРОМ

Тип информации	Человек	Компьютер	
		Двоичный код	Последовательность электрических импульсов
Числовая	5	00000101	0 0 0 0 0 0 1 0 1
Текстовая	A	10000000	1 0 0 0 0 0 0 0 0
Графическая	•	00000000	0 0 0 0 0 0 0 0 0
Звуковая	Звук максимальной громкости	11111111	1   1   1   1   1   1   1   1   1

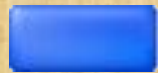


# Функциональная схема компьютера





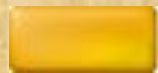
Системный блок



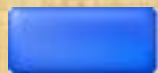
Устройства ввода



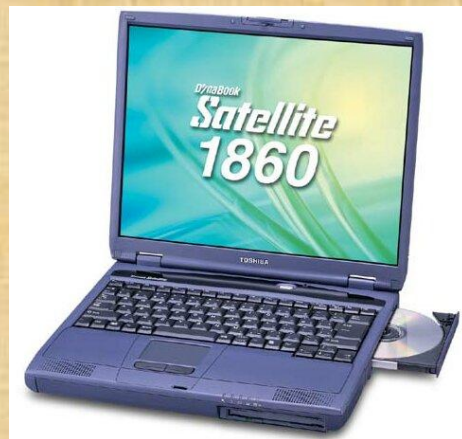
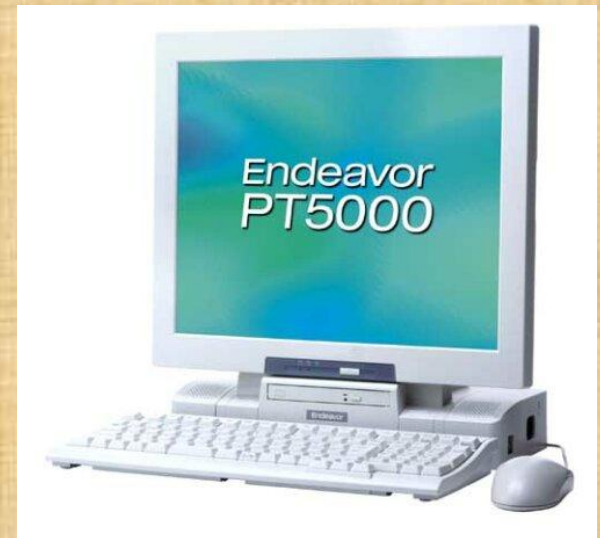
Устройства вывода



Запоминающие устройства

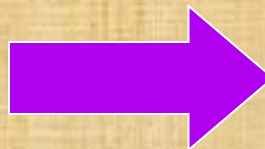


Из истории





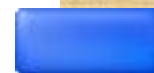
# Системный блок



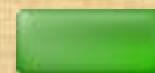
В системном блоке  
расположены:



Материнская плата



Блок питания



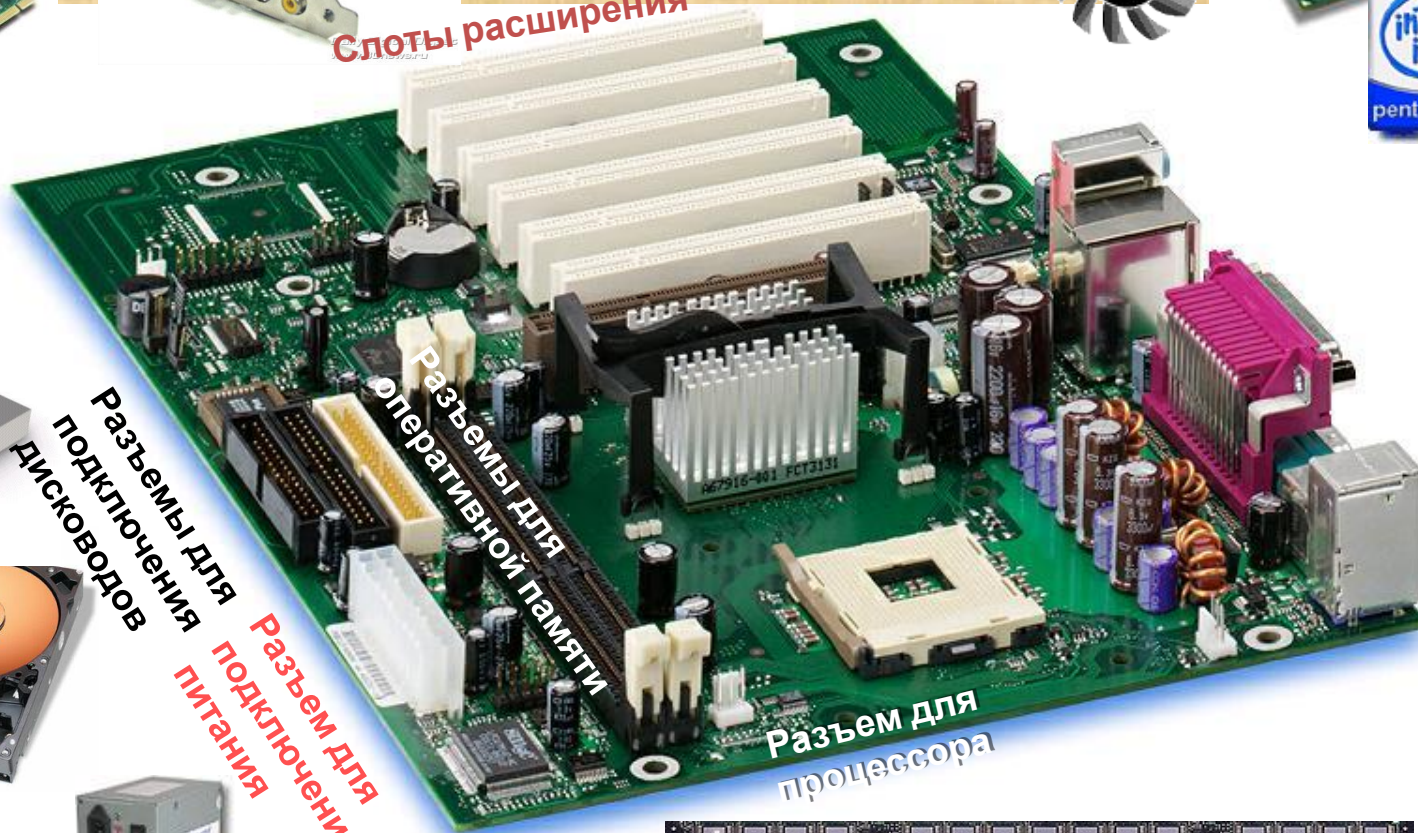
Память

Что еще входит в  
системный блок?

# Системная плата



Слоты расширения

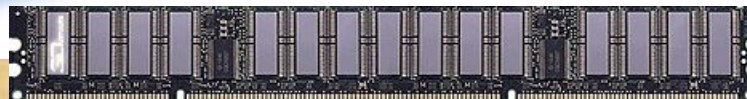
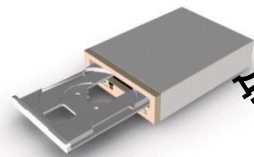


Разъемы для подключения дисководов

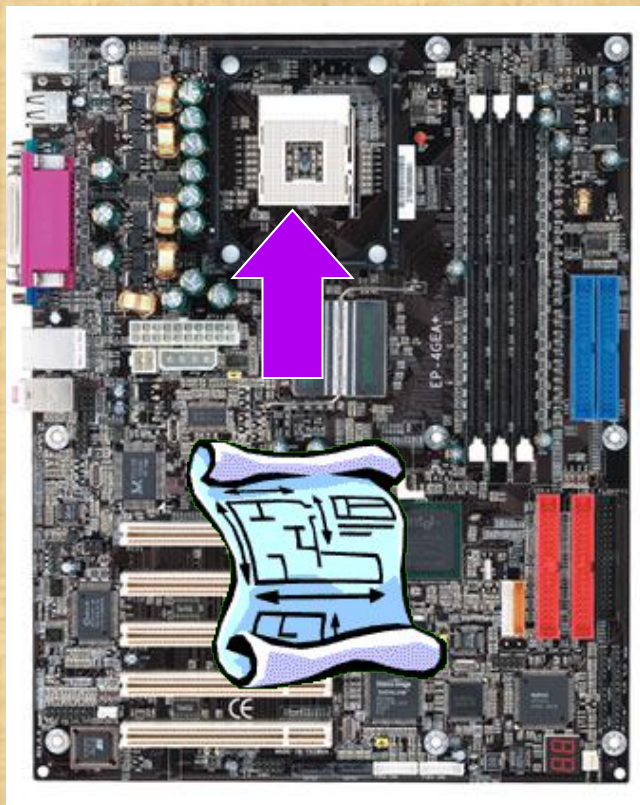
Разъем для подключения питания

Разъемы для оперативной памяти

Разъем для процессора







Системная (материнская) плата является основным компонентом аппаратной части компьютера. Системная плата содержит **магистраль** обмена информацией, на ней имеются разъемы для установки процессора и оперативной памяти, а также слоты для установки контроллеров внешних устройств (Видеокарта, звуковая карта, сетевая карта и другие).

**Процессор** — центральное устройство ЭВМ, в котором выполняется обработка информации и которое осуществляет управление всеми ресурсами компьютера. Процессор строится на основе большой интегральной схемы, которая включает в себя огромное число элементов — диодов, транзисторов, конденсаторов, резисторов и т.д. Например, процессор Pentium 4 содержит 58 миллионов функциональных элементов. Эта сложнейшая система является мозгом компьютера. Процессор обрабатывает информацию, представленную в двоичном виде и располагается на материнской плате.

Важнейшей характеристикой процессора, определяющей его быстродействие, является тактовая частота. **Тактовая частота** показывает сколько простейших операций (тактов) выполняет процессор за 1 секунду. Примером простейшей базовой операции можно считать, например, операцию сложение двух двоичных чисел. Процессор Pentium 4 имеет тактовую частоту 3 ГГц. Это значит что за 1 секунду он способен выполнить 3 миллиарда базовых операций.

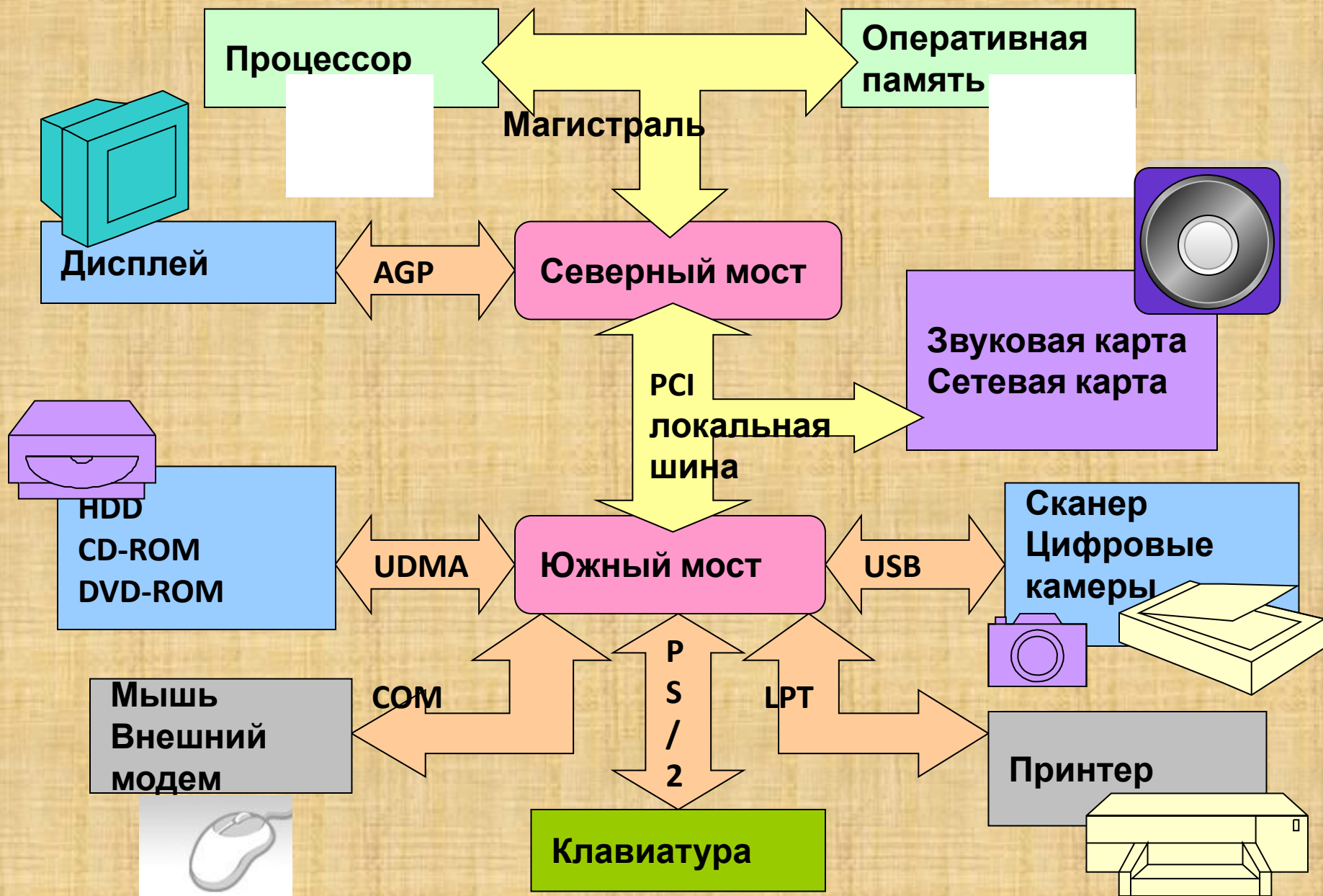
Другой важной характеристикой процессора является его разрядность. **Разрядность** процессора определяет количество двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт в своей работе. Если, например, разрядность шины данных процессора составляет 128, то это значит, что процессор за один такт обрабатывает 128 бит. **Бит** — это наименьший адресованный элемент информации, который

Процессор устанавливается в специальный разъем на материнской плате



**CPU**

# Логическая схема системной платы

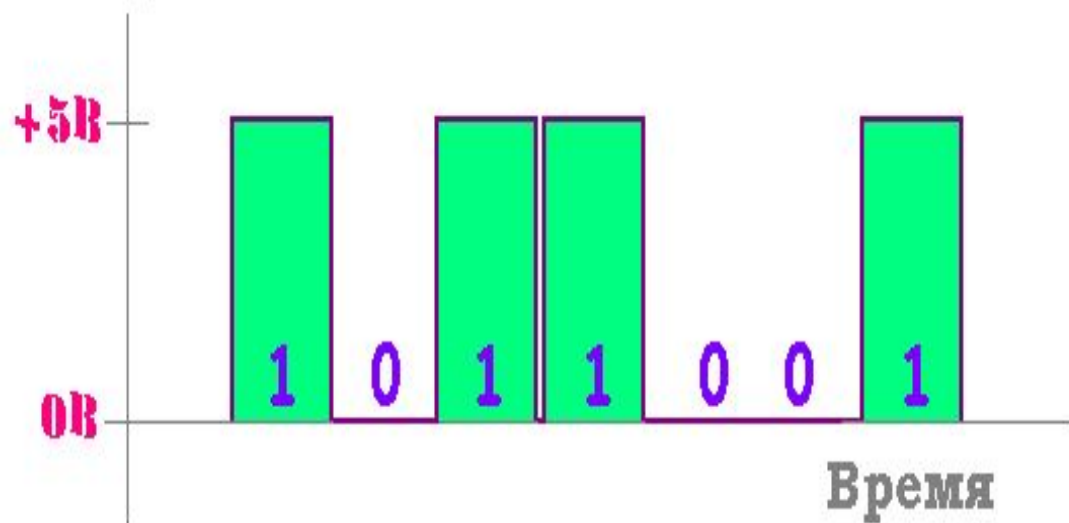




**Блок питания** служит для преобразования переменного напряжения 220в осветительной сети в постоянные напряжения 5в и 12в. Постоянное напряжение в 5в необходимо для питания электронной начинки компьютера. Постоянное напряжение в 5в используется также для формирования электрического импульса, соответствующего логическому сигналу «1». Отсутствие такого импульса соответствует логическому сигналу «0». Напряжение в 12в приводит в движение электродвигатели дисководов и вентиляторов охлаждения.



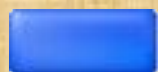
Напряжение



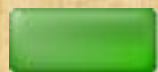
# Устройства ввода



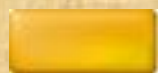
Клавиатура



Мышь



Световое перо



Сканер



Цифровые камеры



Микрофон



Джойстик



**Клавиатура** является универсальным устройством для ввода информации в компьютер. Клавиатура позволяет

В манипуляторе **МЫШЬ** используется оптико-механический принцип действия. Его рабочим элементом является массивный металлический шар покрытый резиной. При перемещении корпуса мыши по горизонтальной поверхности шар вращается. Вращение шара передается двум роликам, расположенным перпендикулярно друг к другу. Ролики фиксируют информацию о перемещении шара по координатной плоскости и с помощью фоточувствительных элементов и передают эту информацию в компьютер. Таким образом, вращение шара мыши превращается в движение курсора по экрану монитора. Мышь имеет две или три кнопки управления. В настоящее время широкое распространение получила оптическая мышь, в которой нет механических частей. Источник света, размещенный внутри мыши, освещает поверхность по которой она движется. Интенсивность отраженного от поверхности света изменяется при движении мыши. Отраженный свет фиксируется светоприемником мыши. Изменения света преобразуются в перемещение курсора на экране.

**!** Какие вы знаете разновидности мыши?

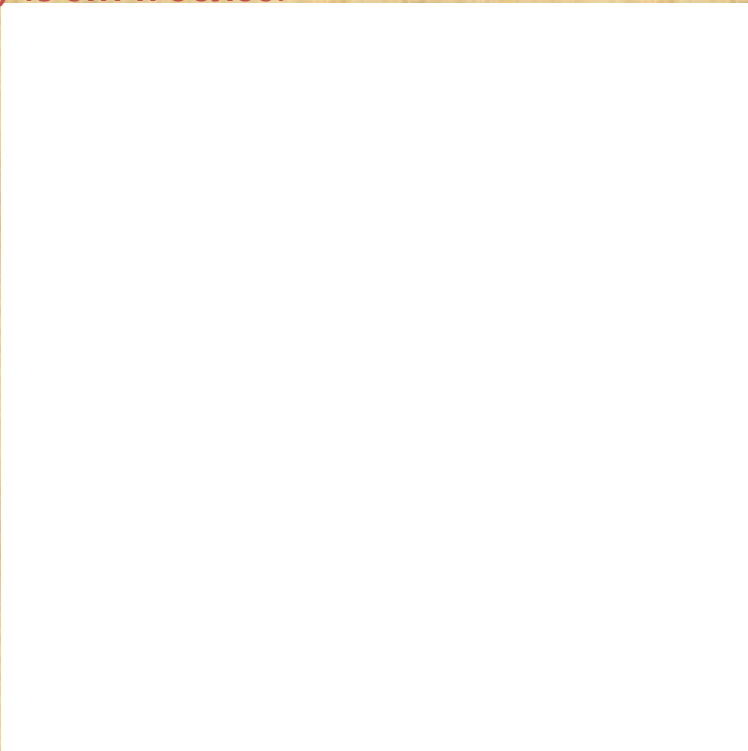


**Световое перо** служит для ввода графической информации в компьютер при рисовании или письме. Для тех, кто не очень дружен с компьютером, наконец, появился альтернативный способ ввода информации без помощи клавиатуры: теперь это можно делать старым проверенным способом – с помощью ручки. На первый взгляд, ручка напоминает обычную шариковую. При движении светового пера по поверхности графического планшета вырабатываются цифровые штрих-коды, несущие информацию в компьютер о следе, который остается на этой поверхности. Точно такой же по форме след появляется на экране дисплея. Основной характеристикой светового пера является его **точность** ввода графической информации, которая может составлять, например, +/-0,5, +/-0,25 мм и выше.

В настоящее время созданы специальные дисплеи, на поверхности которых можно непосредственно писать световым пером.

*Привет всем!*

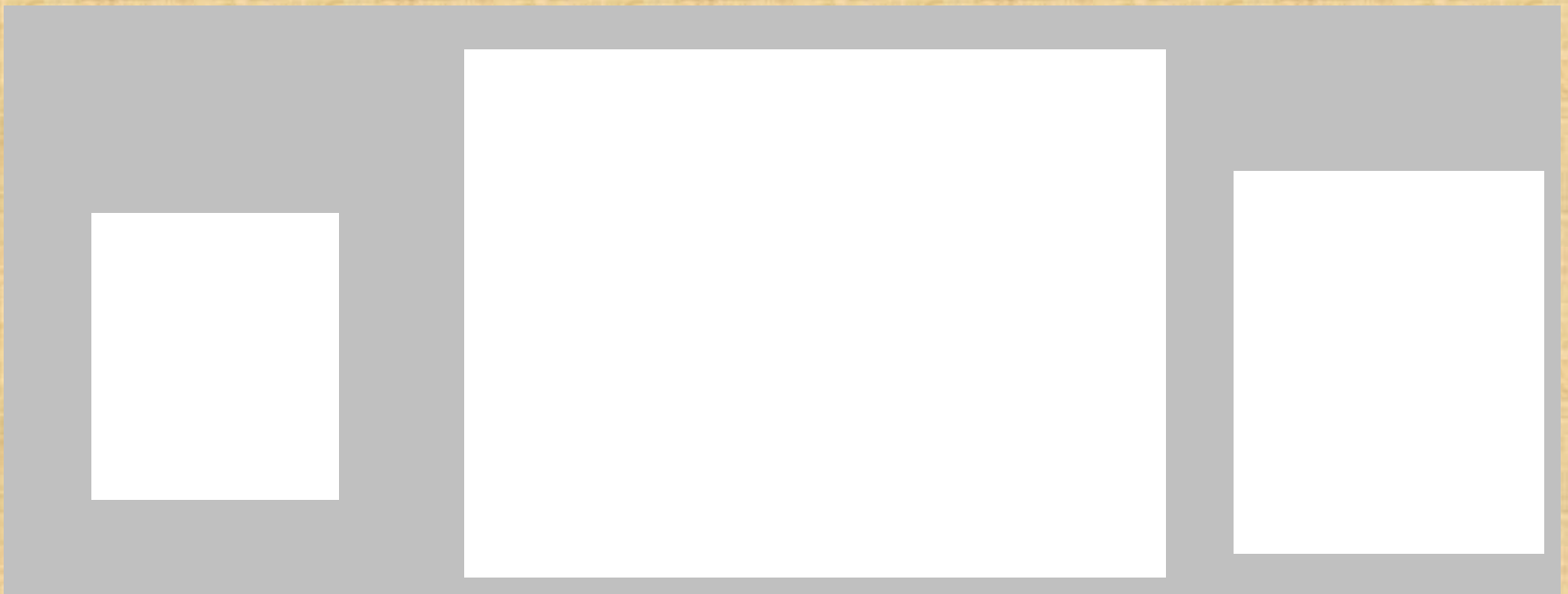
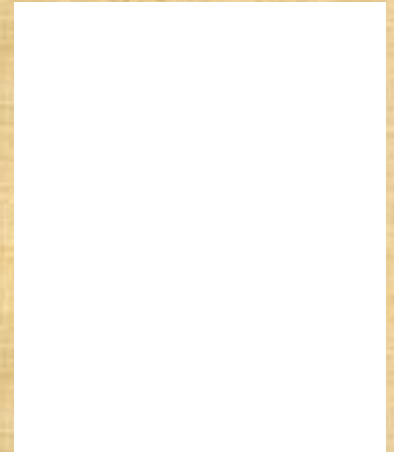
**Сканер** осуществляет оптический ввод изображений, представленных в виде фотографий, рисунков, слайдов, текстовых документов и их преобразование в цифровую форму. Сканируемое изображение освещается светом трех цветов — красным, синим, зеленым. Отраженный от изображения свет попадает на линейную матрицу фотоэлементов, которая движется, считывая изображение и преобразует его в двоичный код. Теперь исходное изображение можно записать в графический файл. **Разрешающая способность** сканеров составляет 600, 1200 dpi и выше. Разрешение в 600 dpi означает, что при прохождении одного дюйма изображения сканируется 600 точек (1 дюйм = 2,54 см). Важной характеристикой сканера является его **цветопередача**, которая может составлять 36, 42, 48 бит и более.



**Цифровой фотоаппарат** позволяет получать фотоснимки непосредственно в цифровом (компьютерном) формате. Такой фотоаппарат может хранить в своей памяти сотни изображений высокого качества. После подключения к компьютеру полученные при съемке изображения переписывают на любой постоянный носитель информации (дискета, винчестер, лазерный диск). При необходимости фотоизображение можно перенести на бумагу с помощью принтера.

**Цифровая видеокамера** предназначена для записи движущегося изображения в цифровом формате, как в автономном режиме, так и подключенной во время видеосъемки к компьютеру. Во втором случае обеспечивается постоянная запись видеоизображения на жесткий диск или его трансляция по компьютерным сетям.

**Микрофон** позволяет вводить аналоговый звуковой сигнал в компьютер. Затем звуковая информация из аналогового вида преобразуется в цифровой (компьютерный) формат. Микрофон подключается ко входу **звуковой карты**, которая обеспечивает 16-битное двоичное кодирование звука. В данном случае звуковая карта является устройством ввода информации в компьютер. Звуковая карта устанавливается в один из слотов расширения на системной (материнской) плате.



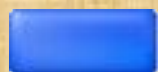


**Джойстик** — это игровой манипулятор созданный для более удобного управления ходом компьютерных игр. Как правило он представляет собой рукоятку с кнопками. Джойстик подключается к специальному игровому порту на звуковой плате. В результате эволюции джойстика возникли более сложные манипуляторы — геймпад (панель с кнопками) и руль с педалями.

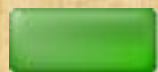
# Устройства вывода



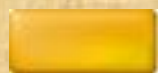
Монитор



Видеокарта



Принтер



Звуковые колонки



Звуковая карта

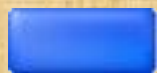


Проектор

Одной из важных характеристик **монитора** является частота вывода на экран одной картинке изображения. **Частота обновления экрана** может составлять 60, 75, 85, 100, 120, 140, 150, 160 Гц и т.д. Для того чтобы изображение было достаточно стабильным достаточно частоты смены экрана в 85 Гц. Если частота вывода изображения равна, например, 100 Гц, то это значит, что картинка на экране монитора меняется 100 раз за одну секунду. Если установить большее значение частоты обновления экрана, то автоматически уменьшается его **разрешение** — число точек по горизонтали и вертикали. Разрешение может принимать, например, следующие значения: 640 x 480, 800 x 600, 1024 x 768, 1280 x 1024, 1600 x 1200 точек и т.д. С увеличением разрешения растет четкость изображения, так как монитор будет способен прорисовать более мелкие детали. Монитор подключается к видеокарте, которая вставляется в один из слотов расширения материнской (системной) платы. Мониторы различаются **размером экрана** по диагонали — 14, 15, 17, 21 дюймов и т.д. Другой важной характеристикой монитора является так называемое **зерно** — расстояние между двумя физическими точками экрана, которое может составлять 0,31, 0,28, 0,26 0,24 мм и т.д. Чем меньше эта величина, тем более качественное изображение обеспечивает монитор.



**Монитор на электронно-лучевой трубке**



**Монитор на жидко-кристаллической панели**

## Монитор на электронно-лучевой трубке

Изображение на экране создается пучком электронов, испускаемых электронной пушкой. Этот электронный луч (пучок электронов) разгоняется высоким электрическим напряжением и падает на внутреннюю поверхность экрана, покрытую составом люминофора. Люминофор светится при попадании на него электронного луча. Система управления лучом заставляет пробегать его по строкам весь экран и менять его интенсивность, а следовательно и яркость свечения люминофора. Таким образом луч построчно рисует изображение на экране. В цветном мониторе цвет формируется из трех основных составляющих: красный, синий и зеленый. Внутри электронно-лучевой трубки находятся три электронных пушки, создающие три луча с разной скоростью потока электронов. На экране равномерно распределены очень мелкие точки люминофора трех цветов. Люминофор данного цвета реагирует на электроны определенной скорости. Цветное изображение формируется за счет смешивания трех базовых цветов. При смешении красного и зеленого цветов образуется желтый, красного и синего — пурпурный, синего и зеленого — голубой. Если смешать три базовых цвета при полной яркости, то получится белый. Сочетания базовых цветов различной яркости дают множество других цветов и оттенков.



## Монитор на основе жидко-кристаллической панели

Главная деталь современного жидко-кристаллического монитора — TFT-панель. В основе ее работы лежит принцип изменения прозрачности жидких кристаллов под воздействием электрического тока. Молекулы жидких кристаллов под воздействием электричества могут изменять свою ориентацию в пространстве и вследствие этого изменять яркость проходящего сквозь них светового луча. Для подсветки панели с ее обратной стороны устанавливается специальная яркая лампа. При смене электрического поля частицы перестраиваются по-новому, что требует некоторого времени. Поэтому при выборе ЖК-монитора важен такой параметр, как **время отклика** пиксела матрицы: чем оно меньше, тем быстрее перестраиваются частицы. Время отклика может составлять 10, 20, 30 мс. Для создания точечного дисплея изготавливают матрицу из миниатюрных прозрачных ячеек, заполненных жидким кристаллом. Она помещается между двумя электродами, один из которых — цельная пластина, а другой состоит из множества миниатюрных контактов, соответствующих отдельным ячейкам. В современных мониторах подача электрического сигнала на индивидуальные электроды происходит через так называемые тонкопленочные транзисторы (TFT). Цветное изображение получается в результате использования трех фильтров, которые выделяют из излучения источника белого света три основные компоненты — красный, синий, зеленый. Комбинация трех основных цветов для каждой точки или пиксела экрана дает возможность воспроизвести любой цвет.

## ВИДЕОКАРТ

**А** Принцип вывода информации на экран монитора состоит в следующем: в видеопамяти компьютера содержится битовая карта изображения (двоичный код для цвета каждой точки экрана) и периодически происходит считывание содержимого видеопамяти и отображение его на экран. Частота считывания может, например, составлять 85 Гц.

Монитор подключается к **видеокарте**, которая вставляется в один из слотов расширения материнской (системной) платы. Именно на видеокарте размещена микросхема видеопамяти. Современные видеокарты обладают **видеопамятью** в 256 Мбайта и более. Изображение может состоять, например, из  $800 \times 600 = 480.000$  точек и строиться, например, на основе  $2^{32} = 4.294.967.296$  цветов! Говорят, что **глубина цвета** в данном случае равна 32 б

Рассмотрим формирование изображения на примере графического режима с **разрешением** 800 x 600 точек и глубиной цвета 8 бит. В видеопамяти хранится битовая карта изображения — двоичный код каждой точки, определяющей ее цвет. В данном случае количество возможных цветов составляет  $2^8 = 256$ . Три луча (красный, синий, зеленый) синхронно пробегают экран построчно. Интенсивность каждого луча меняется при движении по строке в соответствии с двоичным кодом данной точки. В каждой из 600 строк высвечивается по 800 точек, всего 480 000 точек.

**Принтер** предназначен для вывода на бумагу (создания твердой копии) числовой, текстовой и графической информации. Подключается он к компьютеру через параллельный порт. В **струйных** принтерах используется термическая или пьезоэлектрическая чернильная печатающая головка, которая под давлением выбрасывает чернила из ряда сопел на бумагу. **Лазерный** принтер работает по принципу электрографической печати, позаимствованному из ксерографии. Фоточувствительный барабан облучается модулированным (изменяющимся)

лазерным лучом. В результате на барабане возникают положительно заряженные точки. Затем на барабан наносится тонер (электрографический проявитель), который осаждается на положительно заряженных участках. Предварительно заряженная отрицательно бумага прижимается к барабану и тонер притягивается к ней. Последний этап состоит в термической фиксации порошка на бумаге при температуре 200°C. Одной из важных характеристик принтера является его **разрешающая способность**, которая может составлять, например, 600 x 600 dpi и выше.

**Акустические колонки**, наушники служат для вывода звука из компьютера и подключаются к выходу **звуковой карты**. Их наличие является обязательным для мультимедийного компьютера. Звуковая карта устанавливается в один из слотов расширения на системной (материнской) плате.

Обычно звуковая карта имеет также дополнительную возможность синтезировать звук (в памяти звуковой карты хранятся звуки 128-и различных музыкальных инструментов) и воспроизводить одновременно 32 и более инструмента. По этой причине звуковая карта имеет еще и другое название – музыкальная карта.



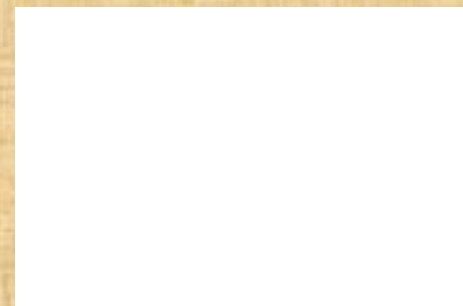


**Проектор** позволяет вывести на большой экран содержимое экрана монитора. Используется для демонстрации работы программ, презентаций, слайдов, видеофильмов многочисленной аудитории. **Размер изображения** по диагонали может составлять 300 дюймов (7,62 метра) и более. Сегодня проектор становится незаменимым в процессе обучения.

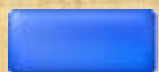
# Запоминающие устройства



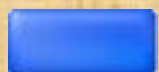
Внутренняя память



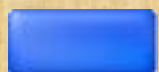
Внешняя память



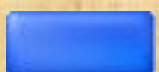
Дискета



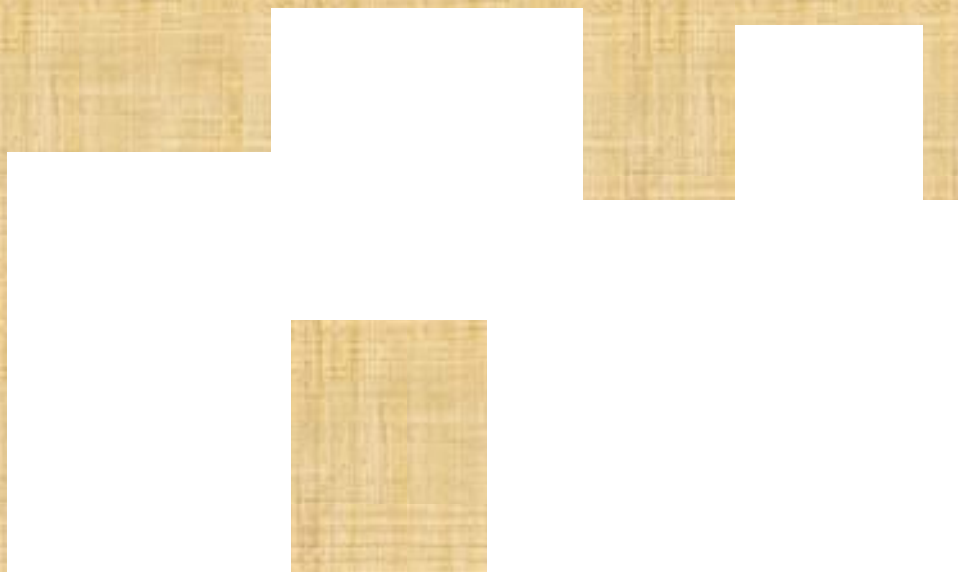
Лазерный диск



Винчестер



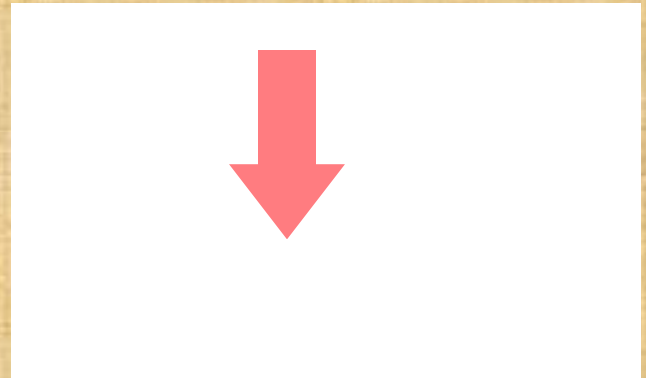
Flash-память



**Оперативная память** располагается внутри системного блока на материнской плате. Иногда этот вид памяти называют внутренней или временной или быстрой. Конструктивно она выполнена в виде небольших плат с микросхемами памяти, в которых находится множество ячеек памяти. Объем одной ячейки составляет **1 байт =  $2^3$  бит = 8 бит**. Бит это наименьшая порция информации — может принимать значения «0» либо «1». Для построения одной ячейки памяти требуется восемь триггеров, так как триггер способен хранить 1 бит информации. У каждой ячейки памяти есть свой уникальный двоичный адрес. Оперативная память работает только в то время, когда компьютер включен, она служит для временного хранения данных и программ. Эта память невелика по сравнению с постоянной памятью, например, винчестера, но обладает огромной скоростью записи и чтения данных. Именно это свойство временной памяти помогает процессору справиться с огромными потоками данных при их обработке. Только процессор и оперативная память непосредственно через магистраль обмениваются данными между собой. Частота записи или чтения информации в ячейках памяти может достигать 800 МГц. Информационная емкость оперативной памяти



Планки памяти вставляются в специальные разъемы на материнской плате и напрямую соединены с магистралью



**Дискета** это гибкий магнитный диск диаметром 3,5 дюйма, помещенный в пластмассовый корпус. Диск вращается с постоянной угловой скоростью 360 оборотов в минуту, при этом магнитная головка устанавливается на определенную концентрическую дорожку, с которой и производится запись или считывание информации. На физическом уровне при записи данных в двоичной форме в катушку магнитной головки подается электрический импульс, создающий всплеск магнитного поля — происходит намагничивание определенного участка диска, что соответствует «1», тот участок, который остался не намагниченным будет соответствовать «0». При считывании информации намагниченный участок диска наоборот возбуждает в катушке магнитной головки электрический импульс, что соответствует «1». Главной характеристикой дискеты является **скорость передачи данных**, которая составляет всего 50 Кбайт/с. Перед первым использованием дискеты ее необходимо отформатировать — создать физическую и логическую структуру диска. В процессе форматирования на диске формируются концентрические дорожки, которые, в свою очередь, делятся на сектора, для этого магнитная головка расставляет на диске метки дорожек и секторов.

После форматирования диска получим:

512 байт — информационный объем сектора

18 — число секторов на дорожке

80 — число дорожек на одной стороне

2 — число сторон

Рассчитаем **информационную емкость** дискеты:

$512 \times 18 \times 80 \times 2 = 1\,474\,560$  байт  
 $= 1\,440$  Кбайт  $= 1,40625$  Мбайт

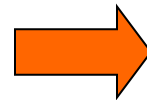
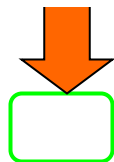


При использовании **лазерного диска** (CD — компакт диск) применяется оптический принцип чтения информации. Информация записывается на одну дорожку, которая имеет форму спирали. Дорожка содержит чередующиеся участки с различной отражающей способностью — ровная зеркальная поверхность или углубление, прожженное лазерным лучом еще при записи. При чтении лазерный луч падает на поверхность вращающегося диска. Луч хорошо отражается от зеркальной поверхности, что соответствует «1» и не отражается от темного углубления — «0». Затем отраженные световые импульсы преобразуются в электрические, которые передаются в компьютер.

На CD-ROM и DVD-ROM дисках хранится информация, которая была записана при их изготовлении путем штамповки (DVD — цифровой видеодиск). Такие диски имеют белый цвет и не могут быть перезаписаны (ROM — только чтение). **Информационная емкость** CD-ROM диска может достигать 800 Мбайт. DVD-ROM диски содержат более тонкие дорожки, да и дорожек стало больше — емкость увеличилась до 17 Гбайт. **Скорость считывания** информации напрямую зависит от скорости вращения диска и может достигать 5 Мбайт/с. Существуют CD-R и DVD-R диски — записываемые один раз (имеют желтоватый цвет), а так же CD-RW и DVD-RW диски — перезаписываемые многократно (имеют темный зеленоватый цвет).

**Винчестер** или жесткий магнитный диск представляют собой один или несколько дисков, размещенных на одной оси и вращающихся с большой угловой скоростью (до 7200 об/мин), заключенных в металлический корпус. В современных винчестерах диски «летят» на расстоянии, равном толщине человеческого волоса. Между вращающимися дисками и головкой создается воздушная подушка. Плотность записи (количество бит на диске) может достигать 100 Мбайт/см<sup>2</sup> (количество секторов на диске — десятков). В результате жестких дисков может достигать более 100 Мбайт. За счет большой скорости жесткие диски обеспечивают высокую скорость записи и считывания информации. Самые высокоскоростные жесткие диски могут достигать 133 Мбайт/с. При записи данных в диск магнитная головка создает импульс, создающий всплеск магнитного поля — происходит намагничивание определенного участка диска, что соответствует «1», тот участок, который остался не намагниченным будет соответствовать «0». При считывании информации намагниченный участок диска наоборот возбуждает в катушке магнитной головки электрический импульс, что

**Flash-память** позволяет записывать и хранить данные в микросхемах. Такая память не имеет в своем составе движущихся частей, что обеспечивает высокую сохранность данных. Другим важным достоинством Flash-памяти является ее компактность. Для записи или считывания информации карта памяти вставляется в универсальный **USB-порт** компьютера. Информационная емкость Flash-карты может составлять 128, 256, 512 Мбайт, сегодня счет пошел на Гбайты. Этот вид памяти способен вытеснить традиционные накопители информации, такие как, дискета, компакт-диск, а со временем возможно и винчестер. Flash-карты также успешно используются в цифровых камерах для накопления видео и звуковой информации.



# Магистрально-модульный принцип работы компьютера

Процессор

Временная память

Шина данных 8, 16, 32, 64

бита

Шина адреса 16, 20, 24, 32, 36

битов

Шина

управления



# Магистраль

Устройства ввода

Постоянная память

Устройства вывода

Сетевые устройства



**Магистраль** (системная шина) включает в себя три многозарядные шины: шину данных, шину адреса и шину управления, которые представляют собой многопроводные линии. К магистрале подключаются процессор и оперативная память, а также периферийные устройства ввода, вывода и хранения информации, которые обмениваются информацией, на машинном языке – последовательностями нулей и единиц в форме электрических импульсов. Только процессор и оперативная память через магистраль напрямую обмениваются информацией друг с другом!

**Шина данных.** По ней данные передаются между различными устройствами. Например, считанные из оперативной памяти данные могут быть переданы процессору для обработки, а затем полученные данные могут быть отправлены обратно в оперативную память для хранения. Таким образом, данные по шине данных могут передаваться от устройства к устройству в любом направлении. Разрядность шины данных определяется разрядность процессора, то есть количеством двоичных разрядов, которые могут обрабатываться или передаваться процессором одновременно.

**Шина адреса.** Выбор устройства или ячейки памяти, куда пересылаются или откуда считываются данные

по шине данных, производит процессор. Каждое устройство или ячейка оперативной памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине, причем сигналы по ней передаются в одном направлении – от процессора к оперативной памяти и к другим устройствам. Поэтому **шина адреса является однонаправленной.**

Разрядность шины адреса определяет объем адресуемой памяти – адресное пространство, то есть количество однобайтовых ячеек оперативной памяти, которое могут иметь уникальные адреса. Количество адресуемых ячеек памяти можно рассчитать по формуле:

$$N = 2^I, \text{ где } I - \text{разрядность шины адреса.}$$

Разрядность шины адреса в современных персональных компьютерах составляет 36 бит. Таким образом, максимально возможное количество адресуемых ячеек памяти:

$$N = 2^{36} = 68\,719\,476\,736.$$

**Шина управления.** По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрале. Сигналы управления показывают, какую операцию – считывание или запись информации из памяти – нужно производить, синхронизируют обмен информацией между устройствами и так далее.

ЭЙТКЕН

В 1944 году американский инженер Х. Эйткен (1900-1973) на фирме IBM при поддержке Гарвардского университета построили первую автоматическую цифровую вычислительную машину «Mark I». Но это была еще не электронная, а электрическая машина — в качестве переключающих элементов она использовала электромагнитные реле. «Mark I» выполнял арифметические действия и «умел» вычислять значения логарифмов и тригонометрических функций. Операция сложения двух 23-значных десятичных чисел выполнялась за 0,3 с., умножения — за 3 с. При таком «быстродействии» машина, содержащая около 800 тысяч деталей, имела гигантские размеры — 15 м в длину и 2,5 м в высоту.

Блез

Паскаль

В 1642 году Блез Паскаль сконструировал 8-разрядную суммирующую машину. Эта машина представляла собой комбинацию взаимосвязанных колесиков с нанесенными на них цифрами от 0 до 9 и приводов. Когда первое колесико делало полный оборот от 0 до 9, в действие автоматически приводилось второе колесико. Когда и оно достигало цифры 9, начинало вращаться третье и так далее. Машина Паскаля могла складывать и вычитать, умножать (делить) лишь путем многократного сложения (вычитания).

Великий философ и ученый Готфрид Вильгельм Лейбниц в 1673 году сконструировал машину «четырёх действий», которая выполняла сложение, вычитание, умножение, деление и извлечение квадратного корня. В отличие от Паскаля Лейбниц использовал в своей машине не колесики и приводы, а цилиндры с нанесенными на них цифрами. Специально для нее Лейбниц впервые применил двоичную систему счисления, использующую вместо обычных для человека десяти цифр две: 0 и 1.

Лейбниц

## Домашнее задание:

**Знать основные  
устройства  
компьютера, их  
назначение, виды.**

**УСПЕХОВ!!**

