

Обучающиеся группы № 36.

Приветствую вас на дистанционном обучении

Работы прошу высылать на адрес msn@apt29.ru

(Мамонов Сергей Николаевич)

Задание:

1. Внимательно ознакомиться с теоретическими сведениями лекционного занятия №2.
2. Сделать краткий конспект теоретического материала в тетради.
3. Письменно ответить на контрольные вопросы.
3. Результат работы прислать для проверки на электронный адрес msn@apt29.ru

Лекционное занятие 2

Одним из важнейших устройств компьютера является **центральный процессор** (CPU — англ. *central processing unit*, что переводится как «центральное вычислительное устройство»). Именно от типа процессора и его характеристик в первую очередь зависит производительность компьютерной системы в целом.

Центральный процессор — это устройство компьютера, предназначенное для выполнения арифметических и логических операций над данными, а также координации работы всех устройств компьютера.

Состав микропроцессора

Современные центральные процессоры для персональных компьютеров выполняются в виде отдельных микросхем и называются **микропроцессорами**. В дальнейшем будем считать понятия «микропроцессор» и «процессор» равнозначными.

Схема состава микропроцессора показана на рисунке 1.

Основным элементом микропроцессора является **ядро**, от которого зависит большинство характеристик самого процессора. Ядро представляет собой часть микропроцессора, содержащую его основные **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ** блоки и осуществляющую выполнение одного потока команд.

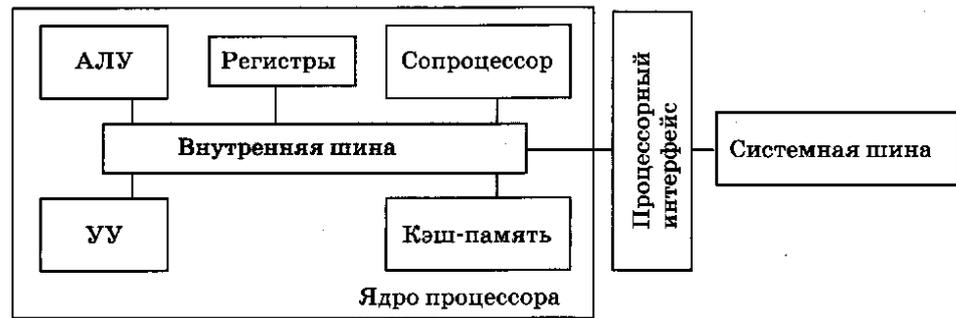


Рисунок 1 – Схема состава микропроцессора

Современные процессоры могут иметь более одного ядра, т. е. могут быть **многоядерными**. Многоядерные процессоры способны выполнять одновременно несколько потоков команд.

Ядро процессора помещается в **корпус** (пластмассовый или керамический) и соединяется проводками с металлическими ножками (выводами), с помощью которых процессор присоединяется к системной плате компьютера. Количество выводов и их расположение определяют тип **процессорного интерфейса (разъема)**. Каждая системная плата ориентирована на один определенный тип **разъема**.

1. **Арифметико-логическое устройство (АЛУ)** выполняет все математические и логические операции.

2. **Управляющее устройство (УУ)** обеспечивает выполнение процессором последовательности команд программы.

3. **Набор регистров** — ячейки памяти внутри процессора, используемые для размещения команд программы и обрабатываемых данных.

4. **Кэш-память (кэш)** — сверхбыстрая память, хранящая содержимое наиболее часто используемых ячеек оперативной памяти, а также части программы, к которым процессор обратится с наибольшей долей вероятности. Процессор в первую очередь пытается найти нужные данные именно в кэш-памяти, а если их там не оказывается, обращается к более медленной оперативной памяти. Кэш-память делится на два или три уровня, которые обозначаются L1, L2 и L3 (чаще всего уровнем два).

5. **Сопроцессор** — элемент процессора, выполняющий действия над числами с плавающей запятой.

Характеристики микропроцессора

1. **Тактовая частота;**
2. **Разрядность процессора;**
3. **Объем кэш-памяти;**
4. **Технологические нормы;**
5. **Количество ядер.**

Системная (материнская) плата

Чтобы отдельные устройства компьютера могли взаимодействовать, их подключают к многослойной печатной плате, называемой **системной (материнской) платой** (рисунок 2). Название происходит от английского *motherboard*. Иногда используется сокращение *MB* или слово *mainboard* — «главная плата».

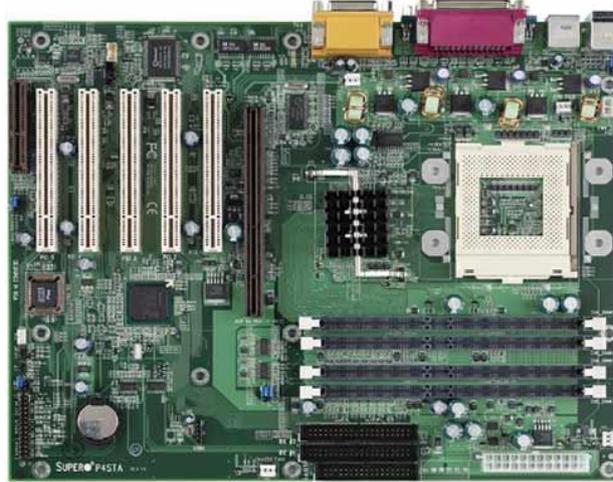


Рисунок 2 – Системная плата

Чипсет

Основой системной платы является набор ключевых микросхем, называемый **набором системной логики**, или **чипсетом** (chipset). Набор микросхем управляет соединениями процессора с различными компонентами компьютера. Именно он определяет тип и быстродействие используемого процессора, скорость, тип и объем оперативной памяти, а также потенциальные возможности компьютерной системы в целом.

Набор системной логики (чипсет) — это набор микросхем, обеспечивающий взаимодействие процессора с остальными компонентами компьютера.

Шины

Для передачи информации между отдельными устройствами используются несколько видов шин.

Шины это каналы связи, применяемые для передачи данных между отдельными устройствами компьютера и представляющие собой совокупность проводников, которые имеют определенные электрические характеристики.

По способу передачи данных шины делятся на *параллельные* и *последовательные*.

В параллельных шинах данные передаются одновременно по нескольким проводникам целыми группами битов. Количество проводников определяет *разрядность* шины.

В последовательных шинах данные передаются по одному проводнику бит за битом.

В связи с тем, что при увеличении разрядности параллельных шин значительно возрастает уровень помех и усложняется процесс синхронизации всех параллельно идущих сигналов, в настоящее время происходит переход к последовательным шинам. Они работают с более высокой, чем у параллельных шин, тактовой частотой.

Любая шина состоит из трех частей.

1. **Шина данных.** По этой шине передаются данные между устройствами.

2. **Шина адреса.** По этой шине передаются адреса ячеек памяти.

3. **Шина управления,** предназначенная для передачи управляющих сигналов, т. е. команд.

Основной шиной большинства материнских плат (за исключением последних решений с отсутствующим Северным мостом) является системная шина. Системная шина работает в качестве канала связи между процессором и Северным мостом чипсета. Одной из важнейших характеристик системной шины является *тактовая частота*, которая в конечном счете определяет скорость передачи информации между двумя основными компонентами компьютера: процессором и чипсетом.

Шина памяти используется для передачи данных между процессором и оперативной памятью. Эта шина соединена с Северным мостом чипсета, и ее разрядность совпадает с разрядностью системной шины. Существуют модели процессоров, работающих с оперативной памятью напрямую, без участия Северного моста.

Шины расширения — это шины, используемые для подключения к материнской плате периферийных устройств.

Интерфейсы материнской платы и карты расширения

Подключение устройств к шинам осуществляется через интерфейсы.

Интерфейс – это элемент для соединения нескольких устройств.

На материнской плате многие интерфейсы представлены в виде специальных разъемов. Некоторые разъемы используются для подключения карт расширения и называются **слотами**.

Карта расширения (адаптер) — это печатная плата, которую подключают к материнской плате компьютерной системы с целью добавления дополнительных функций.

Через слоты подключаются такие карты расширения, как звуковые и сетевые карты, а также видеоадаптеры (видеокарты).

Видеоадаптер — это устройство, преобразующее код изображения, находящийся в памяти компьютера, в видеосигнал для монитора.

Звуковая карта — это устройство, позволяющее воспроизводить и записывать звук.

Сетевая плата (сетевая карта, Ethernet-адаптер) — печатная плата, позволяющая компьютерам взаимодействовать посредством локальной сети.

Для подключения к материнской плате периферийных устройств (таких как принтер, модем, клавиатура, мышь, **сканер** и т. п.) используются специальные интерфейсы, называемые **портами**.

Порт — это интерфейс для подключения периферийных устройств.

Рассмотрим основные порты материнской платы.

USB. Этот последовательный интерфейс служит для подключения различных внешних устройств. В настоящее время с **интерфейсом USB** выпускаются мыши, клавиатуры, принтеры, **сканеры**, флеш-накопители, жесткие диски (с помощью специального кабеля), модемы, джойстики.

LPT-порт (устаревший). Практически единственным широко распространенным внешним устройством с параллельным **интерфейсом LPT** является принтер.

COM-порт (устаревший) — последовательный порт, **используемый** ранее для подключения различных манипуляторов (мышь, трекбол), а также внешних модемов.

PS/2 — интерфейсы для подключения мыши и клавиатуры.

RJ-45 — порт для подключения сетевого кабеля.

AUDIO — разъемы для подключения звуковых устройств.

Системная (внутренняя) память компьютера

Для реализации функции хранения информации в компьютере используются следующие **основные типы памяти**: *кэш-память*, *ПЗУ*, *оперативная память (ОЗУ)*, *долговременная (внешняя) память*. Первые три типа памяти образуют **внутреннюю (системную) память** компьютера. Основными характеристиками **любого** типа памяти являются объем, время доступа и плотность **записи** информации.

Кэш-память

Кэш-память является элементом микропроцессора. Физически **кэш-память** основана на микросхемах **статической памяти SRAM (Static Random Access Memory)**. Для создания ячейки статической **памяти** используется от 4 до 8 транзисторов, которые в **совокупности** образуют *триггер*. Статическая память работает гораздо **быстрее** динамической (речь о динамической памяти пойдет дальше), **но** к ее недостаткам относятся высокая стоимость и низкая **плотность** хранения информации. Эти два недостатка не **позволяют** использовать статическую память в качестве ОЗУ.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)

ПЗУ (постоянное запоминающее устройство) — энергонезависимая память, используемая только для чтения.

Данный вид памяти используется для хранения только такой информации, которая обычно не меняется в ходе эксплуатации компьютера. Типичным примером использования ПЗУ является хранение в нем базового программного обеспечения, используемого при загрузке компьютера (BIOS). Микросхемы ПЗУ располагаются на материнской плате.

Из всех трех типов системной памяти ПЗУ имеет самое большое время доступа, т. е. является наиболее медленной. Ее объем обычно равен 128 или 256 Кбайт.

Оперативное запоминающее устройство

ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) — энергозависимая память, применяемая для временного хранения команд и данных, необходимых процессору для выполнения текущих операций.

Как вы уже знаете, наименьшей частицей памяти является бит, в котором хранится либо 0, либо 1. Отдельные биты объединяются в ячейки, каждая из которых имеет свой адрес, поэтому процессор при необходимости может обратиться к любой ячейке за одну операцию. Минимальной адресуемой ячейкой оперативной памяти является байт. Для выбора нужной ячейки используется ее адрес, передаваемый по адресной шине. Адресация байтов начинается с нуля.

Несмотря на то, что минимальной адресуемой ячейкой оперативной памяти является байт, физически по шине передаются не отдельные байты, а **машинные слова**. Размер машинного слова зависит от разрядности процессора. То есть размер машинного слова определяется количеством битов, к которым процессор имеет одновременный доступ.

Физически ОЗУ строится на микросхемах **динамической памяти DRAM** (*Dynamic Random Access Memory*). В динамической памяти ячейки построены на основе областей с накоплением зарядов (конденсаторов), занимающих гораздо меньшую площадь, чем триггеры, и практически не потребляющих энергии при хранении. При записи бита в такую ячейку в ней формируется электрический заряд, сохраняющийся в течение 2-4 миллисекунд. Но для сохранения заряда ячейки необходимо постоянно регенерировать (перезаписывать) ее содержимое. И связи с этим скорость доступа к ячейкам ОМУ ниже, чем к статической памяти. Для создания ячейки динамической памяти достаточно всего одного транзистора и одного конденсатора, поэтому она дешевле статической памяти и имеет большую плотность упаковки.

Оперативная память изготавливается в виде небольших печатных плат с рядами контактов, на которых размещаются интегральные схемы памяти (модули памяти). Модули памяти различаются по размеру и количеству контактов (в зависимости от типа используемой памяти), а также по быстродействию и объему. Объемы оперативной памяти современных компьютеров могут измеряться несколькими гигабайтами (в среднем от 1 до 4 Гбайт).

Долговременная (внешняя) память компьютера

Долговременная (внешняя) память — это энергонезависимая память, предназначенная для длительного хранения информации.

Процессор не имеет прямого доступа к содержимому внешней памяти. Чтобы процессор мог обработать данные из долговременной памяти, они

должны быть сначала загружены в оперативную память. В настоящее время к основным устройствам долговременной памяти относятся жесткие магнитные диски, накопители на оптических дисках, устройства флеш-памяти. Ранее для длительного хранения информации использовались также магнитные ленты, дискеты, магнито-оптические диски.

Жесткий магнитный диск

Основным устройством внешней памяти является **жесткий магнитный диск**.

Внутри жесткого диска находятся одна или несколько пластин, насаженных на общий шпиндель. Данные обычно записываются на обеих сторонах каждой пластины, хотя в некоторых жестких дисках производители наряду с двухсторонними пластинами могут использовать и односторонние. Запись и чтение информации осуществляются с помощью головок чтения/записи. Под пластинами располагается двигатель, который вращает их с достаточно большой скоростью. Скорость вращения пластин измеряется в оборотах в минуту (rpm). Первые жесткие диски имели скорость вращения 3600 rpm. В современных жестких дисках скорость вращения возросла до 7200, 10 000 и 15 000 оборотов в минуту.

В процессе записи цифровая информация, хранящаяся в оперативной памяти, преобразуется в переменный электрический ток, который поступает на магнитную головку, а затем передается на магнитный диск, но уже в виде магнитного поля. После прекращения действия внешнего поля на поверхности диска образуются зоны остаточной намагниченности.

Перед использованием жесткого диска необходимо выполнить операцию его форматирования. Форматирование включает в себя три этапа.

1. **Низкоуровневое форматирование диска.** При этом процессе на жестком диске создаются *физические структуры: дорожки, секторы, управляющая информация*. Этот процесс выполняется заводом-изготовителем на пластинах, которые не содержат еще никакой информации.

2. **Разбиение на разделы.** *Этот процесс разбивает жесткий диск на логические диски (C:, D: и т. д.).* Эту функцию выполняет операционная система.

3. **Высокоуровневое форматирование.** Этот процесс также выполняется операционной системой и зависит от ее типа. При высокоуровневом форматировании создаются логические структуры, ответственные за правильное хранение файлов, а также, в некоторых случаях, системные загрузочные файлы в начале диска.

Рассмотрим подробнее, что происходит с диском при низкоуровневом форматировании. Как уже было сказано выше, пластины жесткого диска делятся на **дорожки** и **секторы**. Каждая из дорожек представляет собой кольцо. На пересечении дорожек и секторов образуются **блоки** (рисунок 3). Обычно объем одного блока составляет 512 байтов. Одинаково расположенные дорожки на всех сторонах пластин образуют **цилиндр** (рисунок 4).

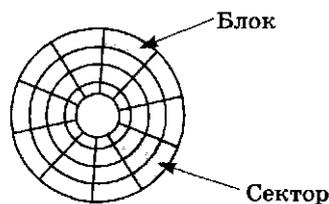


Рисунок 3 – Секторы и блоки

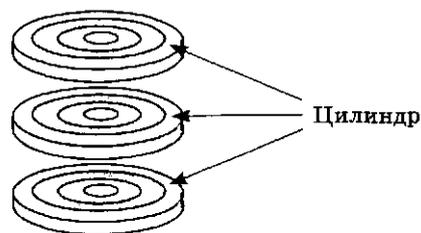


Рисунок 4 – Цилиндры жесткого диска

Ранее для разметки жестких дисков использовалось стандартное форматирование, при котором количество блоков на *всех* дорожках пластины было одинаковым. В современных жестких дисках используется **зонная запись**. При зонной записи по мере продвижения к внешнему краю диска дорожки разбиваются на всё большее число секторов. Дорожки с одинаковым количеством секторов образуют **зону** (рисунок 5). Метод зонной записи позволил значительно увеличить емкость жестких дисков.

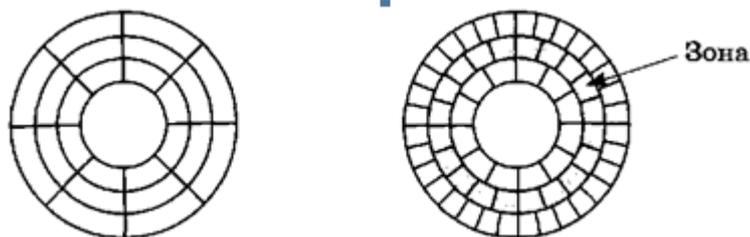


Рисунок 5 – Стандартное форматирование (слева) и зонная запись

Емкость современных жестких дисков измеряется сотнями гигабайтов. Существуют жесткие диски объемом 1 терабайт (1 терабайт = 1024 гигабайта) и более.

Для повышения надежности хранения данных, а также для повышения скорости чтения/записи информации при работе с большими объемами данных используются массивы из нескольких дисков, управляемых контроллером и воспринимаемых компьютерной системой как единое целое — **RAID-массивы**.

ОПТИЧЕСКИЕ ДИСКИ

Жесткие диски изначально создавались в качестве внутренних устройств и не были предназначены для резервного копирования и переноса информации с одного компьютера на другой. Около 10-15 лет назад самым распространенным устройством, предназначенным для этих целей, были **дискеты (гибкие магнитные диски)**. Однако их емкость по современным меркам была очень мала (1,44 Мбайт), поэтому на смену им пришли **оптические диски CD (компакт-диски)**, позволяющие хранить достаточно большие объемы информации (650-800 Мбайт) и намного превосходящие дискеты по степени надежности. Для работы с компакт-дисками на компьютере необходимо наличие специального привода (оптического накопителя).

Различают диски «только для чтения» (**CD-ROM**), изготавливаемые промышленным способом, для однократной записи (**CD-R**) и для **многократной записи (CD-RW)**. Диски последних двух типов предназначены для записи на специальных пишущих оптических накопителях. Все типы дисков имеют одинаковую структуру хранения информации. Данные с помощью луча красного лазера записываются на спиральную дорожку, идущую от центра диска к его периферии. Вдоль дорожки располагаются углубления, называемые **питы** (pit — «углубление»). На записываемых дисках питы имитируются темными пятнами специального регистрирующего слоя, получившимися в результате нагрева нужного участка лазером. Чередованием углублений и промежутков между ними и кодируется любая информация.

Диски DVD имеют более высокую плотность записи данных, чем CD-диски. Существуют диски, на которых запись информации производится в два слоя. В зависимости от указанных выше параметров DVD-диски могут иметь объем 4,7 Гб или 8,5 Гб.

Все компакт-диски (и CD, и DVD) имеют одинаковую структуру хранения информации. Скорость чтения/записи оптических приводов измеряется в единицах, кратных базовой скорости (обозначается 16x, 24x, 48x и т.д.). Для приводов CD базовая скорость равна 150 Кб/с, для DVD — 1,385 Мб/с.

Blu-ray (Blu-ray Disc) является названием формата оптического диска следующего поколения. В Blu-Ray для записи и чтения данных вместо красного лазера, который используется в *DVD* и *CD-ROM*, применен синий лазер. У синего лазера длина волны значительно меньше длины волны красного лазера. Это позволяет сделать толщину дорожки данных тоньше, что приводит к значительному увеличению емкости носителя. Формат был разработан для обеспечения возможности записи, перезаписи и воспроизведения видео высокого разрешения (HD-video), а также для хранения больших объемов данных. Емкость нового формата — от 25 до 50 Гб.

ФЛЕШ-ПАМЯТЬ

По устройству флеш-память (flash-память) напоминает микросхему динамической энергозависимой памяти, в которой вместо конденсаторов в ячейках памяти установлены транзисторы. При подаче напряжения транзистор принимает одно из фиксированных положений — закрытое или открытое. Он остается в этом положении до тех пор, пока на него не будет подан новый электрический заряд, изменяющий его состояние.

USB flash drive (флеш-накопитель) — устройство на основе флеш-памяти для хранения и переноса данных с одного компьютера на другой. Флеш-память заключена в корпус, напоминающий по внешнему виду брелок. Интерфейс подключения к компьютеру — USB. Емкость современных флеш-накопителей достигает 16-32 Гб и продолжает расти быстрыми темпами.

Устройства ввода и вывода информации

Устройства ввода предназначены для ввода информации в компьютер.

К устройствам ввода относятся клавиатура, мышь, сканер, микрофон, джойстик, световое перо, web-камера и ряд других устройств.

КЛАВИАТУРА

Основным устройством ввода символьной информации является клавиатура. Нажатие клавиш замыкает определенные электрические контакты клавиатуры, и, в зависимости от нажатой клавиши или их комбинации, в память компьютера передается специальный скан-код или их последовательность. Преобразование скан-кода в код ASCII выполняют соответствующие модули базовой системы ввода/вывода (BIOS).

Для пользователей, много времени проводящих за клавиатурой, важную роль может играть ее эргономичность. **Эргономичность** означает оптимальную приспособленность определенного устройства к физиологии человека. Эргономичные клавиатуры обладают некоторыми дополнительными свойствами. Например, имеют развернутые под небольшим углом вертикальные ряды клавиш, относящиеся к зонам действия рук, или подставку для кистей рук.

Существуют беспроводные клавиатуры, которые для связи с компьютером используют радиоканал.

Мышь

Компьютерная мышь относится к устройствам ввода, обеспечивающим интерфейс пользователя с компьютером. С помощью мыши пользователь указывает на те или иные объекты на экране монитора, а также выбирает действие, которое необходимо выполнить с этими объектами. Кроме того, компьютерные мыши используются для рисования объектов в графических редакторах.

Существуют беспроводные мыши с радио- и инфракрасными передатчиками.

СКАНЕР

Сканером называется устройство для ввода в компьютер изображений, нанесенных на плоскую поверхность. Сканер позволяет вводить в компьютер изображения текстов, рисунков, слайдов, фотографий, чертежей и другой графической информации. В основе принципа работы сканера лежит отражение от объекта или прохождение через объект света. Свет от яркой лампы, располагающейся внутри устройства, отражается от сканируемого объекта. Сам объект предварительно размещается на стекле сканера изображением вниз. Приемник света фиксирует яркость и цвет отражения от каждой точки, а затем преобразует световые импульсы в электрический сигнал.

ПРОЧИЕ УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ

Графический планшет — устройство для ввода рисунков от руки непосредственно в компьютер. Состоит из пера и плоского планшета, чувствительного к нажатию пера.

Микрофон — устройство для преобразования звука в электрический сигнал.

Web-камера — цифровое устройство, производящее видеосъемку, оцифровку, сжатие и передачу цифрового видео по компьютерным сетям. В последние годы web-камеры находят очень широкое применение для проведения видеоконференций, а также для организации системы видеонаблюдения.

Джойстик — устройство управления в компьютерных играх. Представляет собой рычаг на подставке, который можно отклонить в двух плоскостях. На рычаге могут быть различные гашетки, кнопки и переключатели.

Устройства вывода предназначены для передачи информации от компьютера к пользователю.

Основными устройствами вывода являются монитор, принтер, акустические колонки, наушники, плоттер.

МОНИТОРЫ

Монитор — это устройство для визуального отображения (*вывода*) текстовой и графической информации.

Самым распространенным в настоящее время типом мониторов являются жидкокристаллические мониторы LCD. Однако еще достаточно большое число пользователей применяют устаревшие мониторы с электронно-лучевой трубкой (CRT-мониторы). Существуют также газоплазменные мониторы, которые пока являются достаточно большой редкостью ввиду их высокой цены.

ПРИНТЕРЫ

Принтер — это устройство для вывода цифровой информации на бумагу.

Существуют три основных типа принтеров: матричные, струйные и лазерные.

ГРАФОПОСТРОИТЕЛЬ

Графопостроитель (плоттер) — устройство для вывода данных в графической форме на бумагу, пластик, фоточувствительный материал или иной носитель путем черчения.

УСТРОЙСТВА ВВОДА И ВЫВОДА ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Микрофон — устройство для **ввода** звуковой информации в компьютер. Микрофон преобразовывает звуковые колебания в колебания электрического тока.

Компьютерные колонки и наушники — устройства для **вывода** оцифрованного звука.

Компьютерные колонки (динамики) бывают разного качества: от недорогих пластиковых до дорогих стереосистем с высококачественным звуком. Усилитель в компьютерных колонках встроен прямо в них и не нуждается в отдельном подключении. Часто применяется система из нескольких (двух, четырех или пяти) колонок с сабвуфером, который усиливает звучание низких частот, плохо воспринимаемых человеческим ухом.

Контрольные вопросы:

1. Какие функции выполняет центральный процессор?
2. Какие устройства связывает системная шина?
3. В чем различие последовательных и параллельных шин? Почему дальнейшее развитие параллельных шин является неперспективным?
4. Что такое шины расширения?
5. Какие устройства подключаются через слоты расширения?
6. Какие устройства подключаются через порты?
7. Из каких трех частей состоит любая шина?
8. Что хранится в ПЗУ?
9. Назовите основные элементы жесткого диска.
10. Что такое цилиндр жесткого диска?
11. В чем различие дисков CD-ROM и CD-R?
12. Какой объем могут иметь диски DVD? От чего он зависит?
13. Диск CD-R имеет скорость чтения 48х, диск DVD-R 16х. Какой из дисков будет быстрее считывать информацию и почему?
14. Где используется флеш-память?
15. Какие устройства можно использовать для ввода в память компьютера графической информации?
16. Что означает эргономичность клавиатуры?