

Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Основные устройства компьютера, их функции и взаимосвязь в процессе работы компьютера

Компьютер (ЭВМ) — это универсальное электронное программно-управляемое устройство для хранения, обработки и передачи информации.

Архитектура ЭВМ — это общее описание структуры и функций ЭВМ на уровне, достаточном для понимания пользователем принципов работы и системы команд ЭВМ.

Основные компоненты архитектуры ЭВМ:

1. - процессор,
2. - внутренняя (основная) память,
3. - внешняя память,
4. - устройства ввода,
5. - устройства вывода.

Основным устройством компьютера является *микропроцессор (МП)*. Процессор находится внутри системного блока на материнской плате, там же располагается и внутренняя память компьютера. Все устройства ПК, кроме процессора и внутренней памяти, называются *внешними устройствами*. Каждое внешнее устройство взаимодействует с процессором через специальный блок, который называется *контроллером* (от англ, controller — контролер, управляющий). Другое название — *адаптер*.

Практически все модели современных ПК имеют *магистральный тип архитектуры*. Схема устройства компьютеров, построенных по магистральному принципу:



Информационная связь между устройствами компьютера осуществляется через *информационную магистраль* (другое название — *общая шина*). Магистраль — это кабель, состоящий из множества проводов. По одной группе проводов (*шина данных*) передается обрабатываемая информация, по другой (*шина адреса*) — адреса памяти или внешних устройств, к которым обращается процессор. Есть еще третья часть магистрали — *шина управления*, по ней передаются управляющие сигналы (например, сигнал готовности устройства к работе, сигнал к началу работы устройства и др.) Всякая информация, передаваемая от процессора к другим устройствам по шине данных, сопровождается адресом, передаваемым по адресной шине (как письмо сопровождается адресом на конверте). Это может быть адрес ячейки в оперативной памяти или адрес (номер) периферийного устройства.

В современном ПК реализован *принцип открытой архитектуры*. Этот принцип позволяет менять состав устройств (модулей) ПК. К информационной магистрали могут подключаться дополнительные периферийные устройства, одни модели устройств могут заменяться на другие. Возможно увеличение внутренней памяти, замена микропроцессора на более совершенный. Аппаратное подключение периферийного устройства к магистрали осуществляется через специальный блок — *контроллер* (адаптер). Программное управление работой устройства производится через программу — *драйвер*, которая является компонентом *операционной системы (ОС)*.

В целом ОС — *ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА* — это комплекс служебных программ, обеспечивающих наилучшее (оптимальное) управление всеми устройствами и ресурсами компьютера. Наиболее распространенная сегодня ОС — это Windows фирмы Microsoft.

Процессор — это центральное устройство компьютера. Назначение процессора:

- *управлять* работой ЭВМ по заданной программе;
- выполнять операции *обработки* информации.

Процессор выполняет команды на языке машинных команд в двоичном коде. **Тактовая частота**

Процессор работает в тесном контакте с микросхемой, которая называется *генератором тактовых частот (ГТЧ)*. ГТЧ вырабатывает периодические импульсы, синхронизирующие работу всех узлов компьютера. Это своеобразный метроном внутри компьютера. В ритме этого метронома работает процессор.

Тактовая частота равна количеству тактов в секунду. *Такт* — это промежуток времени между началом подачи текущего импульса и началом подачи следующего.

На выполнение процессором каждой операции отводится определенное количество тактов. Ясно, что если "метроном стучит" быстрее, то и процессор работает быстрее. Тактовая частота измеряется в *герцах* — Гц.

Частота 1 МГц соответствует миллиону тактов в 1 секунду. Частота 1 ГГц – 1000000000 Гц.

Следовательно, производительность ПК, т.е. быстрота выполнения операций, зависит от частоты.

Разрядность процессора

Разрядностью называют максимальное количество разрядов двоичного кода, которые могут обрабатываться или передаваться процессором одновременно.

Адресное пространство.

Адресное пространство — это диапазон адресов (множество адресов), к которым может обратиться процессор, используя адресный код. Если адресный код содержит n бит, то размер адресного пространства равен 2^n байтов. Обычно размер адресного кода равен количеству линий в адресной шине (разрядности адресной шины). Например, если компьютер имеет 16-разрядную адресную шину, то адресное пространство его процессора равно $2^{16} = 64$ Кбайт, а при 32-разрядной адресной шине адресное пространство равно $2^{32} = 4$ Гбайт.

Внутренняя (оперативная, основная)	Внешняя
---------------------------------------	---------

Организация памяти компьютере

Всю память компьютера можно разделить на

Обладает наибольшей скоростью обмена информации	Гибкие магнитные диски (дискеты)
Предназначена для кратковременного хранения информации	Жесткие магнитные диски (винчестер)
При выключении ПК вся информация в оперативной памяти стирается	Лазерные диски (CD, DVD)
	Флэш-память или карты памяти

В накопителях на гибких магнитных дисках (НГМД) и накопителях на жестких дисках магнитных дисках (НЖМД), или т.н. *винчестерах*, в основу записи, хранения и считывания информации положен *магнитный* принцип. В лазерных дисководах – *оптический* принцип.

Гибкие магнитные диски (ГМД)

Предназначены для переноса документов и программ с одного компьютера на другой, хранения архивных копий и информации, не используемой постоянно на компьютере. Наиболее популярны гибкие диски (дискеты) размером 3,5 дюйма. Диски называются гибкими потому, что пластиковый диск, расположенный внутри защитного конверта, действительно гнется. Именно поэтому защитный конверт изготовлен из твердого пластика. ГМД имеют скорость вращения 300—360 об/мин. Информация записывается с двух сторон по дорожкам, которые представляют собой концентрические окружности. Каждая дорожка разделена на секторы (рис. 2). Объем дискеты зависит от количества дорожек и секторов, а также от плотности записи информации. Стандартная емкость трехдюймовой дискеты составляет 1,44 Мбайт.

Запись и считывание информации в дисководах осуществляется с помощью магнитных головок. Поэтому дискету необходимо оберегать от магнитных полей (проверка сумок в аэропорту). Это самое медленное устройство компьютера. На дискете есть «окошко». Если оно *открыто*, то на дискету запись *не произвести*.

6.

Дорожка
Сектор

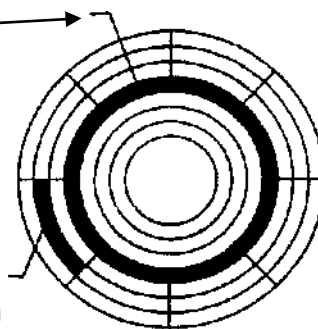


Рис. 2. Разметка поверхности гибкого диска

Процесс разметки диска на дорожки и сектора называется *форматированием*. Некоторые программы форматирования позволяют разметить дискету на нестандартный объем (1,7 Мбайт).

7. Жесткий магнитный диск (ЖМД), или винчестер

Предназначен для постоянного хранения информации, используемой при работе с компьютером (программ операционной системы, часто используемых пакетов программ, текстовых редакторов и т. д.). Современные ЖМД имеют скорость вращения 7200 об/мин. Время доступа к информации от 60 до мс. Жесткие магнитные диски — это часто несколько дисков на одной оси, головки считывания/записи передвигаются сразу по всем поверхностям. Информационная емкость — до 400 Гбайт и выше.

Жесткие диски имеют преимущества перед гибкими дисками по параметрам:

- объем жестких дисков существенно выше;
- скорость обмена информацией в 10 раз выше.
- надежность – время наработки на отказ 5-18 лет.

Лазерные диски

Диски CD-ROM (Compact Disk Read Only. Memory — только для чтения) обладают емкостью 650 Мбайт, высокой надежностью хранения информации, долговечностью (прогнозируемый срок службы диска при качественном исполнении — до 30—50 лет). Информация на лазерном диске записана на одну спиралевидную дорожку, идущую от наружного края диска к внутреннему. Информация на дорожке создается мощным лазерным лучом, выжигающим на поверхности диска впадины, и представляет собой чередование впадин и выступов. При считывании информации выступы отражают свет лазерного луча и воспринимаются как единица (1), впадины не отражают луч и, соответственно, воспринимаются как ноль (0).

Скорость доступа к данным достаточно низкая и составляет 150 мс.

Скорость передачи данных, определяемая скоростью вращения диска и плотностью записываемых на нем данных, составляет не менее 170 Кбайт/с и доходит до 1,2 Мбайт/с. Скорость CD измеряется относительно однокоростного. Например, 10-скоростной имеет скорость в 10 раз больше, чем аудио CD.

Достоинство лазерных дисков — это их съемность (как дискеты) и достаточно большой объем памяти (как у жестких дисков). А также нечувствительность к электромагнитным полям.

Устройства ввода/вывода информации

Устройства, с помощью которых информация или вводится в компьютер или выводится из него, называются *внешними* (периферийными) или *устройствами ввода/вывода* данных.

Устройства ввода информации

Клавиатура

Служит для ввода информации в ЭВМ и подачи управляющих сигналов. Клавиатура содержит стандартный набор клавиш печатающей

машинки и некоторые дополнительные клавиши. Внутри нее имеется микросхема-шифратор, которая преобразует сигнал от конкретной клавиши в соответствующий данному знаку двоичный код.

8. Сканер

Предназначен для ввода в компьютер представленных в печатном виде текстовых и графических данных. Сканеры бывают *ручными* (которыми проводят сверху по листу), *планшетными* (лист кладется внутрь сканера) и *барабанными* (лист протягивается через сканер специальным барабаном).

Дигитайзер

Устройство для "оцифровки" изображений. Позволяет преобразовать изображение в цифровую форму для обработки на компьютере. Суть оцифровки: изображение сканируется и каждой его точке присваивается координата и номер цвета. После ввода в компьютер изображение можно редактировать. Дигитайзер используется в системах обработки изображений, например в полиграфии, в архитектурном проектировании.

Графический планшет

Планшет со специальным покрытием, на которое можно положить лист бумаги, писать и рисовать на нем, и все, что написано, будет введено в компьютер в виде изображения.

Цифровая фотокамера

Фотоаппарат, записывающий изображение не на фотопленку, а на одну из карт памяти. Изображение переводится в цифровую форму и хранится в памяти фотокамеры, фотокамера может хранить несколько сотен кадров. После съемки фотокамера присоединяется к компьютеру, кадры переписываются на винчестер и воспроизводятся на экране монитора. При желании их можно распечатать на принтере.

Манипуляторы

Служат для быстрого перемещения курсора по экрану. Наиболее распространенным среди них является манипулятор "мышь" (или просто *мышь*). Мышь имеет вид небольшой коробки, полностью уместящейся в ладони. Внутри корпуса имеется шар, который при движении мыши катится по поверхности и передает свое движение специальным роликам. Мышь связана с компьютером кабелем через специальный блок — адаптер, и ее движения трансформируются в соответствующие перемещения курсора по экрану дисплея. Сверху устройства расположены управляющие кнопки (обычно их три), позволяющие задавать начало и конец движения, осуществить выбор меню и т. п.

Разновидности манипуляторов типа «мышь»: механическая и оптическая с проводом и беспроводная.

Трекбол напоминает механическую мышь, повернутую вверх ногами. В отличие от мыши трекбол не требует свободного пространства около ЭВМ, его можно встроить в корпус машины.

Джойстик (от *англ.* *joystick* — палочка радости) представляет собой рукоятку с кнопками и применяется, как правило, для игр и тренажеров.

Чувствительный экран

Общение с ЭВМ осуществляется путем прикосновения пальцем к определенному месту чувствительного к прикосновениям экрана. Этим реализуется нужная команда, например, выбирается необходимый режим или информация из меню, показанного на экране дисплея.

Модем

Используется для соединения компьютера с другими компьютерными системами через телефонную сеть. Пользователь, подключивший свой компьютер в такую сеть, получает доступ к практически неограниченному объему информации. Компьютерные сигналы — это сигналы постоянного тока. Телефонная сеть их передавать не может. Для преобразования компьютерных сигналов в сигналы, способные передаваться по телефонной сети (иными словами, для их модуляции — преобразования в комбинацию звуковых сигналов различной частоты), применяют специальное устройство, называемое *модемом* (сокращение слов МОдулятор — ДЕМОдулятор). Модемы различаются скоростью передачи данных, которая может составлять 56 и более Кбод. Модемы по исполнению бывают встроенными в системный блок компьютера или внешними, подключаемыми к компьютеру через коммуникационный порт. По своему назначению модемы можно отнести как к устройствам ввода, так и к устройствам вывода информации.

Устройства вывода информации

Монитор

Устройство отображения информации на экране электронно-лучевой трубки или жидко-кристаллического дисплея. Монитор подключается к компьютеру с помощью видеокарты. Работает в одном из двух режимов — текстовом или графическом. В текстовом режиме экран состоит из строк и столбцов, например, в программе FAR можно задать режим работы 80 столбцов и 25 строк. В графическом режиме экран состоит из отдельных точек — пикселей). Каждый пиксель имеет свой цвет.

Современные компьютеры в основном оснащаются мониторами SVGA со следующими характеристиками: число цветов — от 65536 (16 бит) для ЖКмониторов до нескольких миллиардов; разрешение — до 2048x1536; размер экрана — 14, 15, 17, 19, 21 дюймов; кадровая частота от 60 до 120 и более Гц; расстояние между пикселями 0,24 мм.

Принтер

Устройство для вывода на бумагу текстов и графических изображений. В настоящее время используются несколько типов принтеров.

Матричный (или точечно-матричный) принтер. Принцип действия такого принтера

основан на том, что печатающая головка, содержащая металлические иголки, движется вдоль печатаемой строки. Иголки в нужный момент ударяют по бумаге через красящую ленту — изображение формируется из отдельных точек. Красящая лента может быть намотана на катушку (как в пишущей машинке) или уложена в специальную коробку (*картридж*). Матричные принтеры — наиболее дешевые. Качество печати у них, как правило, невысокое. Скорость печати в среднем — 1 страница в минуту. Матричные принтеры редко бывают цветными.

В настоящее время используются в банках.

Струйный принтер. В принтерах этого типа мельчайшие капли краски выдуваются на бумагу через крошечные сопла. Эти принтеры обеспечивают достаточно высокое качество печати. Скорость печати от 1 до двадцати страниц в минуту. Существуют цветные и монохромные (черно-белые) струйные принтеры.

Лазерный принтер. В таких принтерах частицы краски переносятся со специального красящего барабана на бумагу посредством электрического поля. Чтобы красящий порошок закрепился, специальный механизм проводит бумагу через нагревательный элемент, и краска спекается. Качество печати — высокое. Разрешающая способность лазерных принтеров от 600 до 1200 точек на дюйм. Скорость печати в среднем — до 50 страниц в 1 минуту. Существуют цветные и черно-белые лазерные принтеры. Есть тип лазерных принтеров, называемых *фазерами* (Phaser), в которых используется другая технология по сравнению с обычными лазерными принтерами. В этих принтерах напыленная краска не спекается, а расплавляется, а затем быстро высыхивается, т. е. краска испытывает фазовый переход (отсюда название). В результате получается водостойкое слегка выпуклое изображение.

Плоттер (графопостроитель)

Служит для вывода на бумагу чертежей. Изображение создаетсядвигающимися по листу перьями с цветной тушью. Обычный плоттер может выводить чертеж на лист размером до A1 (841x594 мм). Существуют и

большие плоттеры, выводящие изображение на лист размером до 3х3 м. Скорость печати для листа А1 средней наполненности — до 1 час.

Мультимедийные компоненты

Мультимедиа — это специальная технология, позволяющая с помощью программ и технических устройств объединить на компьютере обычную информацию — текст и графику — со звуком и движением.

Привод *CD-ROM* функционально аналогичен дисководу, но предназначен для чтения компакт-дисков. *Компакт-диск*, подобно дискете, служит для хранения различных данных, в т. ч. аудио- и видеоинформации, представленной в двоичном виде.

Звуковая карта — устройство (плата-контроллер) для преобразования в звуки цифровой аудиоинформации. К выходу звуковой карты можно подключить усилитель звукового сигнала и колонки для воспроизведения стереозвука.

Компьютер, оснащенный *приводом CD-ROM* и *звуковой картой*, называется *мультимедийным*,

Прочие устройства

Сетевая карта позволяет подключать компьютер в локальную сеть, что дает пользователю возможность получать доступ к информации в других компьютерах.

Источник бесперебойного питания — обеспечивает кратковременное продолжение работы при сбое или полном отключении питания и сети. (ИБП, UPS)