Архитектура персонального компьютера.

    Основная  компоновка частей компьютера и связь  между ними называется **архитектурой**. При описании архитектуры компьютера определяется состав входящих в него компонент, принципы их взаимодействия, а также их функции и характеристики.

Практически все универсальные ЭВМ  отражают классическую неймановскую архитектуру, представленную на схеме. Эта схема  во многом характерна как для микроЭВМ, так и для мини ЭВМ и ЭВМ общего назначения.

 Рис. 1 Архитектура персонального компьютера

    Рассмотрим  устройства подробнее.

    Основная  часть системной платы — **микропроцессор (МП)**или CPU (Central Processing Unit), он управляет работой всех узлов ПК и программой, описывающей алгоритм решаемой задачи. МП имеет сложную структуру в виде электронных логических схем. В качестве его компонент можно выделить:

    A).    АЛУ    -    арифметико-логическое    устройство, предназначенное для выполнения арифметических и логических операций над данными и адресами памяти;

    Б).   Регистры   или   микропроцессорная   память   — сверхоперативная память, работающая со скоростью процессора, АЛУ работает именно с ними;

    B). УУ - устройство управления - управление  работой всех узлов МП посредством выработки и передачи другим его компонентам управляющих импульсов, поступающих от кварцевого тактового генератора, который при включении ПК начинает вибрировать с постоянной частотой (100 МГц, 200-400 МГц). Эти колебания и задают темп работы всей системной платы;

    Г). СПр - система прерываний - специальный  регистр, описывающий состояние  МП, позволяющий прерывать работу МП в любой момент времени для  немедленной обработки некоторого поступившего запроса, или постановки его в очередь; после обработки запроса СПр обеспечивает восстановление прерванного процесса;

    Д). Устройство управления общей шиной  — интерфейсная система.

Для расширения возможностей ПК и повышения функциональных характеристик микропроцессора  дополнительно может поставляться математический сопроцессор, служащий для расширения набора команд МП. Например, математический сопроцессор IBM-совместимых ПК расширяет возможности МП для вычислений с плавающей точкой; сопроцессор в локальных сетях (LAN-процессор) расширяет функции МП в локальных сетях.

Характеристики  процессора:

**быстродействие**(производительность, тактовая частота) — количество операций, выполняемых в секунду.

**разрядность —**максимальное количество разрядов двоичного числа, над которыми одновременно может выполняться машинная операция.

**Пример 2.5.1**. *Первый процессор был 4-разрядным, то есть работал с числами, представляемыми 4 двоичными разрядами - 2'\*= 16 чисел, 16 адресов.*

*16-разрядный  процессор одновременно  может работать  с 216=б5536 числами и адресами. 32-разрядный - 232=4 294 967 296.чисел.*

*При тактовой частоте 33 МГц обеспечивается выполнение 7 млн. коротких машинных операций (+,\*, пересылка информации); при частоте 100 МГц -20 млн. аналогичных  операций.*

**Интерфейсная  система - это:**

    -шина  управления (ШУ) - предназначена для передачи управляющий импульсов и синхронизации сигналов ко всем устройствам ПК;

    -шина  адреса (ША) - предназначена для передачи  кода адреса ячейки памяти  или порта ввода/вывода внешнего  устройства;

    -шина  данных (ШД) - предназначена для параллельной передачи всех разрядов числового кода;

    -шина  питания - для подключения всех  блоков ПК к системе электропитания.

    Интерфейсная  система обеспечивает три направления  передачи информации:

  - между МП и оперативной памятью;

  - между МП и портами ввода/вывода  внешних устройств;

  - между оперативной памятью и  портами ввода/вывода внешних  устройств. Обмен информацией  между устройствами и системной  шиной происходит с помощью  кодов ASCII.

**Память**- устройство для хранения информации в виде данных и программ. Память делится прежде всего на внутреннюю (расположенную на системной плате) и внешнюю (размещенную на разнообразных внешних носителях информации).

**Внутренняя  память**в свою очередь подразделяется на:

**- ПЗУ**(постоянное запоминающее устройство) или ROM (read only memory), которое содержит - постоянную информацию, сохраняемую даже при отключенном питании, которая служит для тестирования памяти и оборудования компьютера, начальной загрузки ПК при включении. Запись на специальную кассету ПЗУ происходит на заводе фирмы-изготовителя ПК и несет черты его индивидуальности. **Объем**ПЗУ относительно невелик - от 64 до 256 Кб.

**- ОЗУ**(оперативное запоминающее устройство, ОП — оперативная память) или RAM (random access memory), служит для оперативного хранения программ и данных, сохраняемых только на период работы ПК. Она энергозависима, при отключении питания информация теряется. ОП выделяется особыми функциями и спецификой доступа:

*(1)*ОП хранит не только данные, но и выполняемую программу;

*(2)*МП имеет возможность прямого доступа в ОП, минуя систему ввода/вывода.

    Логическая  организация памяти — адресация, размещение данных определяется ПО, установленным  на ПК, а именно ОС.

**Объем**ОП колеблется в пределах от 64 Кб до 64 Мб и выше, как правило, ОП имеет модульную структуру и может расширяться за счет добавления новых микросхем.

**Кэш-память**- имеет малое время доступа, служит для временного хранения промежуточных результатов и содержимого наиболее часто используемых ячеек ОП и регистров МП.

**Объем**кэш-памяти зависит от модели ПК и составляет обычно 256 Кб.

**Внешняя память.**Устройства внешней памяти весьма разнообразны. Предлагаемая классификация учитывает тип **носителя**, т.е. материального объекта, способного хранить информацию.

***(1)*Накопители на магнитной ленте**исторически появились раньше, чем накопители на магнитном диске. Бобинные накопители используются в суперЭВМ и mainframe. Ленточные накопители называются стримерами, они предназначены для создания резервных копий программ и документов, представляющих ценность. Запись может производиться на обычную видеокассету или на специальную кассету.**Емкость**такой кассеты до 1700 Мб, длина ленты 120 м, ширина 3.81 мм (2 - 4 дорожки). **Скорость считывания информации-до**100 Кб/сек.

*(2)***Диски**относятся к носителям информации с прямым доступом, т.е. ПК может обратиться к дорожке, на которой начинается участок с искомой информацией или куда нужно записать новую информацию, непосредственно.

**Магнитные диски (МД)—**в качестве запоминающей среды используются магнитные материалы со специальными свойствами, позволяющими фиксировать два направления намагниченности. Каждому из этих состояний ставятся в соответствие двоичные цифры — 0 и 1. Информация на МД записывается и считывается магнитными головками вдоль концентрических окружностей - **дорожек.**Каждая дорожка разбита на **сектора**(1 сектор = 512 б). Обмен между дисками и ОП происходит целым числом секторов. **Кластер**— минимальная единица размещения информации на диске, он может содержать один и более смежных секторов дорожки. При записи и чтении МД вращается вокруг своей оси, а механизм управления магнитной головкой подводит ее к выбранной для записи или чтения дорожке.

    Данные  на дисках хранятся в **файлах**— именованных областях внешней памяти, выделенных для хранения массива данных. Кластеры, выделяемые файлу, могут находиться в любом свободном месте дисковой памяти и необязательно являются смежными. Вся информация о том, где именно записаны кусочки файла, хранится в **таблице размещения файлов**FAT (file allocation table). Для пакетов МД (это диски, установленные на одной оси) и для двусторонних дисков вводится понятие **цилиндр**- совокупность дорожек МД, находящихся на одинаковом расстоянии от центра.

    На  ГМД магнитный слой наносится  на гибкую основу. **Диаметр**ГМД: 5,25" и 3,5". **Емкость**ГМД от 180 Кб до 2,88 Мб. **Число дорожек**на одной поверхности - 80. **Скорость вращения**от 3000 до 7200 об/мин. Среднее **время доступа**65 - 100 мс.

    Каждая  новая дискета перед работой  должна быть **отформатирована,**т.е. создана структура записи информации на ее поверхности: разметка дорожек, секторов, записи маркеров, таблицы FAT. Дискеты нужно хранить аккуратно, беречь от пыли, механических повреждений, воздействия магнитных полей, растворителей. Это основной недостаток этого вида накопителей.

**НЖМД**или «винчестеры» изготовлены из сплавов алюминия или из керамики и покрыты ферролаком, вместе с блоком магнитных головок помещены в герметически закрытый корпус. **Емкость**накопителей за счет чрезвычайно плотной записи достигает нескольких гигабайт, быстродействие также выше, чем у съемных дисков (за счет увеличения скорости вращения, т.к. диск жестко закреплен на оси вращения). Первая модель появилась на фирме IBM в 1973 г. Она имела емкость 16 Кб и 30 дорожек/30 секторов, что случайно совпало с калибром популярного ружья 30'730" «винчестер».

**Диаметр**ЖМД: 3,5" (есть 1,8" и 5,25"). **Скорость вращения**7200 об/мин, **время доступа —**6 мс.

    Каждым  ЖМД проходит процедуру  **низкоуровневого форматирования**— на носитель записывается служебная информация, которая определяет разметку цилиндров диска на сектора и нумерует их, маркируются дефектные сектора для исключения их из процесса эксплуатации диска. В ПК имеется один или два накопителя. Один ЖД можно разбить при помощи специальной программы на несколько логических дисков и работать с ними как с разными ЖД.

**Дисковые массивы RAID**- применяются в машинах-серверах БД и в суперЭВМ, они представляют собой матрицу с резервируемыми независимыми дисками, несколько НЖМД объединены в один логический диск. Можно объединить до 48 физических дисков любой емкости, формирующих до 120 логических дисков (RAID7). **Емкость**таких дисков составляет до 5Т6 (терабайт=1012).

**НОД**(накопители на оптических дисках) делятся на:

**не  перезаписываемые**лазерно-оптические диски или компакт-диски (CD-ROM). Поставляются фирмой-изготовителем с уже записанной на них информацией. Запись на них возможна в лабораторных условиях лазерным лучом большой мощности. В оптическом дисководе ПК эта дорожка читается лазерным лучом меньшей мощности. Ввиду чрезвычайно плотной записи CD-ROM имеют емкость до 1,5 Гб, время доступа от 30 до 300 мс, скорость считывания данных от 150 до 1500 Кб/сек;

**перезаписываемые**CD-диски имеют возможность записывать информацию прямо с ПК, но для этого необходимо специальное устройство.

**Магнитооптические диски**(ZIP) — запись на такой диск производится под высокой температурой намагничиванием активного слоя, а считывание — лучом лазера. Эти диски удобны для хранения информации, но оборудование стоит дорого. **Емкость**такого диска до 20,8 Мб,**время доступа**от 15 до 150 мс, **скорость считывания**информации до 2000 Кб/сек.

**Контроллеры**служат для обеспечения прямой связи с ОП, минуя МП, они используются для устройств быстрого обмена данными с ОП - НГМД, НЖД, дисплей и др., обеспечения работы в групповом или сетевом режиме. Клавиатура, дисплей, мышь являются медленными устройствами, поэтому они связаны с системной платой контроллерами и имеют в ОП свои отведенные участки памяти.

**Порты**бывают входными и выходными, универсальными (ввод - вывод), они служат для обеспечения обмена информацией ПК с внешними, не очень быстрыми устройствами. Информация, поступающая через порт, направляется в МП, а потом в ОП. Выделяют два вида портов:

**последовательный**— обеспечивает побитный обмен информацией, обычно к такому порту подключают модем;

**параллельный**— обеспечивает побайтный обмен информацией, к такому порту подключают принтер. Современные ПК обычно оборудованы 1 параллельным и 2 последовательными портами.

**Видеомониторы**— устройства, предназначенные для вывода информации от ПК пользователю. Мониторы бывают **монохромные**(зеленое или янтарное изображение, большая разрешающая способность) и **цветные.**Самые качественные RGB-мониторы, обладают высокой разрешающей способностью для графики и цвета. Используется тот же принцип электронной лучевой трубки как у телевизора. В портативных ПК используют **электролюминесцентные**или **жидкокристаллические**панели. Мониторы могут работать в текстовом и графическом режимах. В текстовом режиме изображение состоит из знакомест — специальных знаков, хранимых в видеопамяти дисплея, а в **графическом**изображение состоит из точек определенной яркости и цвета. Основные характеристики видеомониторов - разрешающая способность (от 600х350 до 1024х768 точек), число цветов (для цветных) -от 16 до 256, частота кадров фиксированная 60 Гц.

**Принтеры**— это устройства вывода данных из ЭВМ, преобразовывающие     информационные     ASCII-коды    в соответствующие им графические символы и фиксирующие эти символы на бумаге. Принтеры - наиболее развитая группа внешних устройств, насчитывается более 1000 модификаций.

    Принтеры бывают черно-белые или цветные по способу печати они делятся на:

**матричные**— в этих принтерах изображение формируется из точек ударным способом, игольчатая печатающая головка перемещается в горизонтальном направлении, каждая иголочка управляется электромагнитом и ударяет бумагу через красящую ленту. Количество игл определяет качество печати (от 9 до 24), **скорость печати**100-300 символов/сек, разрешающая способность 5 точек на мм;

**струйные**— в печатающей головке имеются вместо иголок тонкие трубочки - сопла, через которые на бумагу выбрасываются мельчайшие капельки чернил (12 - 64 сопла), **скорость печати**до 500 символов/сек, **разрешающая способность**- 20 точек на мм;

**термографические  —**матричные принтеры, оснащенные вместо игольчатой печатающей головки головкой с термоматрицей, при печати используется специальная термобумага;

**лазерные**— используется электрографический способ формирования  изображений,  лазер  служит  для  создания сверхтонкого светового луча, вычерчивающего на поверхности светочувствительного барабана контуры невидимого точечного электронного изображения. После проявления изображения порошком красителя (тонера), налипающего на разряженные участки, выполняется печать - перенос тонера на бумагу и закрепление изображения на бумаге при помощи высокой температуры. **Разрешение**у таких принтеров до 50 точек/мм, **скорость печати**- 1000 символов/сек.

**Сканеры**- устройства ввода в ЭВМ информации непосредственно с бумажного документа. Можно вводить тексты, схемы, рисунки, графики, фотографии и другую информацию. Файл, создаваемый сканером в памяти ЭВМ называется битовой картой. Существует два формата представления графической информации в ЭВМ:

    растровый — изображение запоминается в  виде мозаичного набора множества точек  на экране монитора, редактировать  такие изображения с помощью текстовых редакторов нельзя, эти изображения редактируют в Corel Draw, Adobe PhotoShop;

    текстовый — информация идентифицируется характеристиками шрифтов, кодами символов, абзацев, стандартные  текстовые процессоры предназначены  для работы именно с таким представлением информации.

    Битовая карта требует большого объема памяти, поэтому после сканирования битовые  карты упаковывают с помощью  специальных программ (PCX, GIF). Сканер подключается к параллельному порту. Сканеры бывают:

    черно-белые и цветные **(число передаваемых цветов**от 256 до 65 536);

**ручные**перемещаются по изображению вручную, за один проход вводится небольшое количество информации (до 105 мм), **скорость считывания -**5-50 мм/сек;

**планшетные**— сканирующая головка перемещается относительно оригинала автоматически, **скорость сканирования**-2-10 сек на страницу;

**роликовые**— оригинал автоматически перемещается относительно сканирующей головки;

**проекционные**- напоминают фотоувеличитель, внизу -сканируемый документ, сверху - сканирующая головка;

**штрих-сканеры**— устройства для считывания штрих-кодов на товарах в магазинах.

**Разрешающая способность**сканеров от 75 до 1600 точек/дюйм.

**Манипуляторы**- компьютерные устройства, управляемые руками оператора:

**мышь**— устройство для определения относительных координат (смещения относительно предыдущего положения или направления) движения руки оператора. Относительные координаты передаются в компьютер и при помощи специальной программы могут вызывать перемещения курсора на экране. Для отслеживания перемещения мыши используются различные виды датчиков. Самый распространенный - механический (шарик, к которому прикасаются несколько  валиков),  существует  еще  оптический датчик, обеспечивающий более высокую точность считывания координат;

**джойстик  —**рычажный указатель - устройство для ввода направления движения руки оператора, их чаще используют для игр на компьютере;

**дигитайзер  или оцифровывающий планшет**— устройство для точного ввода графической информации (чертежей, графиков, карт) в компьютер. Он состоит из плоской панели (планшета) и связанного с ней ручного устройства - пера. Оператор ведет вдоль графика перо, при этом абсолютные координаты поступают в компьютер.

**Клавиатура**— устройство для ввода информации в память компьютера. Внутри расположена микросхема, клавиатура связана с системной платой, нажатие любой клавиши продуцирует сигнал (код символа в системе ASCII -16-ричный порядковый номер символа в таблице), в памяти ЭВМ специальная программа по коду восстанавливает внешний вид нажатого символа и передает его изображение на монитор.

    Конкретный  набор компонент, входящих в данный компьютер, называется его **конфигурацией**. **Минимальная конфигурация ПК**необходимая для его работы включает в себя системный блок (там находятся МП, ОП, ПЗУ, НЖМД, НГМД), клавиатуру (как устройство ввода информации) и монитор (как устройство вывода информации).