

## Архитектура и состав ПЭВМ

### Единицы измерения информации в ПК (персональный компьютер)

Компьютер обрабатывает всю информацию в двоичной системе счисления, которая содержит цифры 0 и 1.

Наименьшая единица измерения информации или один разряд двоичного числа – это 1 бит (1 двоичный разряд, который может принимать значение 0 или 1).

8 бит = 1 байт

1024 байт =  $2^{10}$  байт = 1 Килобайт (Кбайт)

1024 Кбайт = 1 Мегабайт (Мбайт)

1024 Мбайт = 1 Гигабайт (Гбайт)

Для кодирования букв латинского алфавита может использоваться только одна кодировка

Для кодирования букв русского алфавита могут использоваться пять различных кодировок (MS-DOS, Windows, Macintosh, КОИ-8, ISO).

Для кодирования одного символа (буква, пробел, знаки препинания и т.д.) необходимо 8 бит. Например, для кодирования словосочетания «информационные технологии» необходимо 25 байт, т.е.  $25 \cdot 8 = 200$  бит.

### Особенности архитектуры ПЭВМ (персональная электронно-вычислительная машина)

Архитектура ПЭВМ – это совокупность аппаратных и программных средств ПЭВМ, а также система взаимодействия их, обеспечивающая функционирование ПЭВМ.

Основное отличие архитектуры IBM PC- ее открытость и модульность.

Открытость означает возможность замены отдельных компонентов ПЭВМ их более совершенными версиями, а также возможность подключения новых устройств к ПЭВМ с целью расширения ее возможностей.

Все компоненты машины оформлены в виде законченных конструкций – модулей, имеющих стандартные размеры и стандартные средства соединения с ЭВМ, т.е. они не связаны жестко, в единое неразъемное устройство: предусмотрена возможность быстрого подсоединения и отсоединения любого из них к ПЭВМ.

### Состав ПЭВМ

Обычно ПК состоят из  $4^x$  частей (блоков):

- системный блок;
- монитор (дисплей); для изображения графической и текстовой информации
- клавиатура, позволяющая вводить символы в компьютер,
- мышь, устройство управления, обеспечивающее возможности удобной работы.

Системный блок является самым главным, т.к. в нем располагаются все основные узлы компьютера. К системному блоку можно подключать различные внешние (периферийные) устройства, расширяя тем самым его функциональные возможности. Аппаратное подключение периферийного устройства к магистрали производится через контроллер.

Периферийные устройства выполняют функции ввода и вывода информации и разделяются на следующие группы:

Устройства ввода: сканер, цифровая фото и видеокамера.

Устройства вывода: принтер, графопостроитель, плоттер (устройство для вывода информации, большой принтер).

Внешние запоминающие устройства: дисководы.

Устройства управления: мышь, джойстик.

Устройства, выполняющие одновременно функции ввода и вывода информации в/из ПЭВМ: модем, звуковая приставка, сетевая плата.

## **Микропроцессор**

Самым главным элементом в компьютере, его «мозгом» является микропроцессор. Он находится на материнской плате внутри системного блока.

Микропроцессор - это микросхема, которая производит все арифметические и логические операции, осуществляет управление всем процессом решения задачи по заданной программе. Не случайно тип ПЭВМ определяется типом его процессора. Микропроцессор умеет выполнять сотни различных операций и делает это со скоростью сотни миллионов операций в секунду.

Главная характеристика микропроцессора – это быстродействие. Скорость работы процессора определяется тактовой частотой. Такт – это время выполнения процессором элементарной внутренней операции. Тактовая частота – это количество тактов, выполняемых процессором в секунду, чем выше тактовая частота, тем выше производительность (быстрее работает) и цена микропроцессора. Тактовая частота измеряется в гигагерцах (ГГц). Тактовая частота обозначается цифрой в названии процессора (например, Pentium 2,8 ГГц, т.е. процессор поколения Pentium с тактовой частотой 2,8 ГГц).

Микропроцессор, как и любое устройство ЭВМ работает лишь с двоичными числами (0 и 1). Максимальная длина (количество разрядов) такого числа, которое может обрабатывать микропроцессор, есть его разрядность. Обычно разрядность равна 8, 16, 32 (в старых моделях) и 64 (в новых).

## **Платы и микросхемы запоминающих устройств (ЗУ)**

Запоминающие устройства предназначены для хранения программ и данных и делятся на несколько видов: оперативные ЗУ (ОЗУ), кэш-память, постоянные ЗУ (ПЗУ), внешние ЗУ (ВЗУ).

Оперативная память (ОЗУ) – неотъемлемая часть любой ЭВМ. Это быстродействующее запоминающее устройство сравнительно небольшого объема, реализованное в виде набора микросхем. Из нее процессор берет программы и входные данные для обработки, в нее он записывает полученные результаты. Одним словом, оперативная память служит для обработки программы в заданный момент времени. Память называется оперативная, т.к. она работает очень быстро, так что процессору не приходится ждать при чтении данных из памяти, а также при записи в память. Но оперативная память обеспечивает хранение информации лишь в течение сеанса работы ПЭВМ. После выключения из сети данные, хранимые в памяти, теряются безвозвратно! (Часто для обозначения оперативной памяти используется обозначение RAM – random access memory, т.е. память с произвольным доступом).

Объем памяти в современной ОЗУ может достигать 16 Гбайт и выше. Практически необходим объем не менее 256 Мбайт.

Кэш-память –. Название «кэш» происходит от англ. слова cache, которое означает «тайник». Данные, хранимые в кэш-памяти недоступны для прикладного программного обеспечения. Кэш представляет собой сверхоперативную память небольшого объема, в которой хранятся наиболее часто используемые участки оперативной памяти. Тем самым она ускоряет выполнение операций в памяти ПЭВМ. Основная идея работы кэш-памяти заключается в том, что извлеченные из ОЗУ данные или команды программы копируются в кэш; если данные потребуют повторно, то не надо будет терять время на обращение к оперативной памяти – из кэш-памяти получить данные значительно быстрее.

Постоянная память, (ПЗУ) – это часть памяти, доступная лишь для чтения данных и программ, «зашитых» в него при изготовлении ПЭВМ. ПЗУ реализовано отдельной микросхемой, в нем хранится часть операционной системы, программа начальной загрузки – базовая система ввода-вывода (BIOS). BIOS обеспечивает включение ПЭВМ в работу и тестирование ее устройств. Эти данные не могут быть изменены, их можно только считывать. (ROM – память read only memory, память только чтения). Постоянная память не стирается при выключении компьютера.

Внешняя память (ВЗУ) – это место длительного хранения данных, не используемых в данный момент в оперативной памяти компьютера. ВЗУ. В отличие от ОЗУ, не является энергозависимой, т.е. информация сохраняется независимо от того, работает компьютер или нет.

Основные виды внешних носителей:

- гибкие магнитные диски (Floppy Disk), дискеты, это устаревшие носители информации;
- жесткие магнитные диски (Hard Disk);
- диски CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD-RW;
- флеш-носители (флешки).

**Гибкие магнитные диски (дискеты)** – это внешняя память, предназначена для обмена информацией между ЭВМ, для сохранения данных вне ЭВМ. Имеет размер 3,5” (дюйма) (1дюйм = 2,54 см, т.е размер дискеты 89 мм), емкость 1,44 Мб. Назначение: обмен информацией между ЭВМ, сохранение данных вне ЭВМ. Недостатки: низкая надежность, малый срок службы (около 3 месяцев), самая низкая скорость доступа к данным, чувствительность к магнитным полям.

**Накопители на жестких магнитных дисках (винчестеры)** – они представляют собой в ВЗУ, в которых носителем информации являются жесткие несменные магнитные диски, объединенные в пакет. Назначение: долговременное (постоянное) хранение информации, используемой при работе с ПЭВМ – операционных систем, оболочек, инструментальных программ и т.д.

Винчестер устанавливается в корпус системного блока и внешне представляет собой герметичную коробку, внутри которой расположены диски, магнитные головки чтения-записи, механизмы вращения дисков и перемещения головок. При отказе жесткого диска данные, хранимые в нем, часто теряются безвозвратно.

Емкость НМД – основная его характеристика. Считается, что объем винчестера современной ПЭВМ должен быть не менее 80 Гбайт. Последние модели ПЭВМ имеют НМД емкостью до 500 Гбайт и выше.

**Флеш-диск (flash – память)** – устройство, как и жесткие магнитные диски, для долговременного хранения данных с возможностью многократной перезаписи. Реализовано на микросхемах памяти (т.е. так же, как ОЗУ). Достоинства: устойчивость к ударам, малая мощность, надежность в работе, малогабаритность, отсутствие механических и движущихся частей. Объем памяти: от 2 Гбайт до 16 Гбайт и выше.

**Дисководы для работы с лазерным диском** – эти системы служат для чтения информации с компакт-дисков различного вида. При эксплуатации лазерный диск не портится так, как дискета, поэтому обеспечивается высокая надежность хранения информации на диске и большой срок службы диска. Емкость 650-700 Мбайт. В целях сохранения информации на CD-ROM дисках их необходимо оберегать от загрязнения.

Виды компакт-дисков:

1. CD-ROM (Compact Disk – Read Only Memory) – память предназначена только для чтения на компакт-диске. Запись на компакт диск выполняется только в производственных условиях и возможна только 1 раз, считывать информацию можно неограниченное количество раз. Объем памяти обычно 680 Мбайт. Скорость считывания до 7500 Кб/с.
2. CD-R диски - запись на него возможна только 1 раз, производится пользователем с помощью записывающего дисковода.
3. CD-RW диски – обеспечивают возможность многократной перезаписи информации на диск (до 1000 циклов) пользователем с помощью специального записывающего дисковода. Скорость считывания данных значительно ниже, чем у обычных CD и CD-R.
4. DVD диски – это так называемые цифровые диски. Основное отличие от других дисков – более высокая плотность записи информации. Считается, что плотность DVD дисков примерно 4,7Гбайт, но может достигать 17 Гбайт. Кроме того, используются две стороны диска, и на каждой стороне информация может храниться в двух слоях, таким

образом, один диск может иметь четыре рабочих области. Для таких дисков нужен специальный дисковод. Различают диски: DVD-R – только для чтения; и DVD-RW – для чтения и записи.

**Системная шина** – комплекс проводных каналов связи, соединяющих различные компоненты системной платы (конструктивно она выполнена заодно с платой). В разных системных платах используются шины различных типов: ISA (устаревшая), VESA, PCI, LPG. Шина – это системная магистраль передачи данных от устройства к устройству. Чем выше частота шины – тем больше данных поступает за единицу времени к процессору. Все устройства взаимодействуют с процессором и оперативной памятью, используя шину. Подключение периферийных устройств к магистрали производится через контроллер.

**Порты** – разъемы, с помощью которых к системному блоку подключаются периферийные устройства. Порты общего назначения бывают двух видов: параллельные (LPT1 – LPT4) – обычно 25 контактов, и последовательные (COM1 – COM3) – обычно 9 контактов, но возможно и 25. Параллельные порты выполняют ввод в вывод данных с большей скоростью, чем последовательные, но требуют и большего числа приводов. Например, к параллельному подключается принтер; к последовательному – мышь. Порты, обеспечивающие беспроводное взаимодействие устройств, называются инфракрасными.

Наиболее популярен вид портов – USB. Он позволяет подключать до 256 устройств.

## **Монитор**

Монитор – это электронное устройство для визуального представления информации. Находят применение в основном 3 вида мониторов:

1. *ЭЛ-мониторы, мониторы с электронно-лучевой трубкой* – изображение выводится по «строчкам», которые рисует электронный луч, пробегая по экрану. Один из самых больших недостатков лучевых мониторов – вредное воздействие на здоровье человека. При длительной работе и несоблюдении правил техники безопасности ухудшается зрение, возникают головные боли. На пользователя попадают вредные лучи, экран слегка мерцает, происходит сжигание кислорода в комнате. Это достаточно устаревший вид мониторов.

2. *Мониторы на жидких кристаллах с плоским экраном, жидкокристаллические (LCD-дисплей)* – экран этого монитора представляет собой матрицу, каждый элемент которой – жидкий кристалл. Кристаллы сами не светятся, они освещаются специальными лампами. К достоинствам этих мониторов прежде всего следует отнести отсутствие вредного излучения, мерцания экран (имеют более четкое и устойчивое изображение), отсутствие сжигания кислорода в помещении. Кроме того, они имеют малый вес, малая толщина и небольшое потребление электроэнергии. Цветопередача и яркость этих мониторов зависят от угла зрения.

3. *Газоплазменные мониторы* – экран этих мониторов, как и жидкокристаллических, содержит матрицу, но ячейки заполнены не жидкими кристаллами, а газовой смесью. Плазменные мониторы – это мониторы с тонким, но очень большим экраном (40" и больше по диагонали). Газовая ячейка не может быть пока такой же маленькой, как жидкокристаллическая, поэтому смотреть на такие мониторы нужно с большого расстояния, иначе заметна клетчатая структура экрана (домашний кинотеатр). Изображение получается высокого качества, и оно не зависит от угла зрения. Плазменные мониторы безвредны для зрения и здоровья в целом. Существенным недостатком является высокая потребляемая мощность. У плазменных мониторов сравнительно небольшой срок службы (5-10 лет). Это связано с довольно быстрым выгоранием элементов, свойства которых быстро ухудшаются, и экран становится менее ярким.

Во многом возможности монитора определяет видеоплата.

Структура экрана. В мониторах любого типа поверхность экрана разбита на отдельные малые элементы (так называемые «пиксели»), каждый из которых может активизироваться, «включаться» независимо от прочих – при этом на экране видна светящаяся точка. Пиксели на

экране располагаются в несколько рядов (строк) с равным числом точек в строке: например, 640(точек в строке)\*200(строка). На плоскость экрана монитора накладывается некоторая система координат, и каждая точка экрана определяется своими координатами в этой системе. Включая определенные сочетания точек, можно получить на экране изображение любой линии, кривой или фигуры.

#### Основные характеристики монитора:

1. Тип монитора – EGA, VGA (640x480; 800x600), SVGA (SuperVGA: 1024x768; 1280x1024) и др. – каждому типу мониторов соответствует свой тип видеоплаты.
2. Глубина цвета – количество одновременно воспроизводимых цветов (определяется размером видеопамяти).
3. Размер экрана – 14``, 15``, 17``, 21``, 27``, 29`` и более (дюймов по диагонали).
4. Разрешающая способность выражается числом точек на экране по вертикали и горизонтали, например, 640x200; 1024x768; 1280x1024 точек. Один и тот же монитор в разных режимах работает с разной разрешающей способностью. Режим работы монитора определяется видеоплатой.
5. Величина точки (пикселя). Чем меньше точка, тем лучше качество изображения монитора. Нормальным считается размер точки 0,25 мм.
6. Частота смены кадра (частота кадровой развертки). Чем она выше, тем меньше утомляемость глаза (должна быть не менее 70 Гц).

## **Периферийные устройства**

### **Устройства вывода: принтеры**

#### Матричные принтеры

Матричный принтер имеет печатающую головку с тонкими иглочками (обычно 9 или 24). Бумага втягивается с помощью вала, а между бумагой и головкой принтера располагается красящая лента. Головка перемещается слева направо по листу бумаги. Иглочки выдвигаются вперед электромагнитами, ударяют по красящей ленте и оставляют следы на бумаге. Можно, используя копирку, получать несколько экземпляров документа за один раз.

Недостатки: среднее качество печати (особенно плохо с картинками), один цвет, высокий уровень шума при работе, достаточно низкая скорость работы.

Достоинства: дешевы как сами принтеры, так и расходные материалы к ним (бумага, красящая лента, копирка). Матричные принтеры могут работать с любым типом бумаги.

В настоящее время матричные принтеры применяются все реже.

#### Струйные принтеры

В струйных принтерах изображение формируется микроскопическими каплями специальных чернил, вылетающих на бумагу через маленькие отверстия-сопла. Цветное изображение формируется за счет наложения друг на друга четырех основных цветов (черный, красный, зеленый, синий). Качество печати зависит от количества сопел в печатающей головке – чем их больше, тем выше качество. Большое значение имеет качество и толщина бумаги. Для струйных принтеров выпускается специальная бумага, но можно печатать и на обычной плотной бумаге. В некоторых принтерах для быстрого высыхания чернил используют подогрев бумаги. Разрешение струйных принтеров при печати графики составляет от 300 x 300 до 720 x 720 dpi (dots per inch – точек на дюйм).

Достоинства: По сравнению с матричными принтерами этот способ печати обеспечивает лучшее качество печати и более высокую производительность. Удобен для реализации цветной печати. Уровень шума значительно ниже, чем игольчатых принтеров, т.к. его источником является только двигатель, управляющий перемещением печатающей головки. Сами принтеры достаточно недорогие.

Недостатки: требовательность к бумаге, большая стоимость расходных материалов, возможность засыхания чернил внутри сопла, что приводит к необходимости замены

печатающей головки. Возможность размывания изображения при попадании влаги на документ, напечатанный на струйном принтере.

### Лазерные принтеры

В настоящее время обеспечивают наилучшее качество печати. В лазерных принтерах используется лазерный луч, управляемый компьютером. В принтере имеется валик, покрытый полупроводниковым веществом, которое электризуется от попадания лазерного света. Луч при помощи поворотного зеркала направляется в то место валика, где должно быть изображение. Это место электризуется и к нему «прилипают» мельчайшие частицы сухой краски, которая находится в контейнере под валиком. После этого валик прокатывается по листу бумаги, и краска переходит на бумагу. Для закрепления на бумаге красящего порошка ее пропускают через нагревательный элемент – ролик, что приводит к спеканию краски.

К основным характеристикам лазерных принтеров относятся:  
разрешающая способность, dpi (dots per inch – точек на дюйм);  
производительность (страниц в минуту);  
формат используемой бумаги;  
объем собственной оперативной памяти.

Стоимость цветного лазерного принтера значительно выше, чем черно-белого. Лазерные принтеры со средними возможностями могут печатать до 20 и более страниц в минуту. Печать сложных графических изображений занимает больше времени.

Разрешение по вертикали соответствует шагу барабана и составляет от 1/300 до 1/600 дюйма и выше. Разрешение по горизонтали определяется точностью наведения лазерного луча и количеством точек в строке и составляет 1/300 до 1/1200 дюйма и выше. Цветные принтеры требуют большего объема памяти.

### **Устройства ввода**

**Сканер** - служит для считывания с листа бумаги и ввода в ПЭВМ изображения: фотографию, страницу журнала, книги, рукопись. Сканер вводит изображение в ЭВМ как множество точек, указав для каждой координаты и номер цвета.

Для считывания текста необходимы различные программы, которые преобразуют это множество точек изображения, представляющего текст, в последовательность символов. Например, для работы с русским текстом необходима программа Finereader. Есть программы, способные распознавать даже рукописный текст. Можно отсканировать страницу с текстом (как картинку), а затем с помощью специальной программы преобразовать изображение в настоящий текст, с которым можно работать в текстовом редакторе.

Сканирование выполняется при помощи светового луча. Источник света перемещается вдоль оригинала, считывая изображение.

Сканеры бывают:

- *ручные* – самые небольшие и дешевые. Пользователь самостоятельно медленно и равномерно перемещает ручной сканер по всей площади сканируемого изображения. Хотя ручные сканеры обеспечивают хорошее качество изображения (800x800 dpi, разрядность 24 бит), добиться его будет очень сложно (дрожат руки). Но главный недостаток – размер изображения (не более 10см). Этого вполне достаточно для сканирования фотографий, или страниц книги небольшого формата, а вот книги обычного формата необходимо будет сканировать в несколько приемов, а потом «склеивать» полученные куски. Ручные сканеры широко используются в магазинах для считывания кода товара.

- *барабанные* (используются в типографии, больших размеров)

- *планшетные* - обеспечивают наивысшее качество изображения, планшетный сканер сам перемещает источник света вдоль оригинала, уложенного на стекло. Планшетные сканеры предназначены для массового рынка, успешно работают с форматом картинки формата А4. Есть сканеры формата А3 и даже А2.

Кроме того различают черно-белые и цветные сканеры. В настоящее время черно-белые сканеры встречаются редко.

Основная характеристика сканера – число воспроизводимых цветов, а также разрешающая способность, определяющая качество изображения, выражающаяся как и для принтеров в dpi (dots per inch – точек на дюйм).

**Цифровая фотокамера (видеокамера)** - имеет размеры обычного фотоаппарата. Съемка выполняется обычным способом, но изображение воспринимается светочувствительным датчиком-матрицей, содержащим большое число пикселей-фотодатчиков, и запоминается затем в памяти, которая может хранить большое количество кадров, клипов, видеофильмов. При подключении камеры к ПЭВМ на экране можно просмотреть полученные кадры и распечатать на принтере, воспроизвести снятые клипы, фильмы. Качество определяется в основном размером датчика-матрицы. В зависимости от модели он может быть 1024x1536, 2048x3072 и более. Размер внутренней памяти может быть различным (8, 16 и более Гбайт).

### **Устройства, выполняющие одновременно функции ввода и вывода информации в/из ПЭВМ**

**Звуковая приставка** – это комплекс устройств для качественного воспроизведения звука, компьютерной имитации голоса, голосового управления ПЭВМ, для записи звука и программы. Включает звуковую плату, звуковые колонки, микрофон. Звуковая плата – это устройство, позволяющее представлять звуковые колебания в цифровом виде.

**Сетевой адаптер** – это плата, обеспечивающая работу ПЭВМ в составе локальной компьютерной сети. Дает возможность доступа к данным на других ПЭВМ (в пределах одной организации), коллективно использовать периферийные устройства ЭВМ (принтеры, сканеры и пр.). Обеспечивает возможность выхода в Интернет.

**Модем** – это устройство сопряжения ПЭВМ с телефонной линией. Позволяет подключать ПЭВМ к глобальной компьютерной сети, обеспечивая пользователю возможность доступа к «чужим» ПЭВМ, удаленным на тысячи километров. Такой модем называется аналоговый. При работе модем сначала дозванивается по выбранному нами телефону поставщика услуг Интернет, т.е. до другого модема, а затем происходит передача данных. Важная характеристика – это скорость модема от 2400 до 115200 бит/с.

Существуют и другие модемы – кабельные, цифровые. Они посылают сигнал по цифровым каналам (волоконно-оптические кабели или линии кабельного телевидения).

Передача компьютерных данных – лишь часть того, что умеет современный модем. Большинство современных модемов (точнее – факс-модемов) может автоматически пересылать подготовленные на вашем компьютере документы на факс, а также выполнять обратную операцию, прием факсов. Могут работать автоответчиком, определителем номера ... Главной же функцией остается передача данных от компьютера к компьютеру.

Модемы бывают внутренние (встраиваются внутрь системного блока) и внешние.