

Санкт-Петербургский Государственный Морской технический университет.
Кафедра «Подводная техника»

Юсупов Э.И.

Информатика

Раздел 2. Техническая база информационных технологий.

Презентация лекции №4 для студентов 1 курса ФМП.

[Вернуться в предыдущий документ](#)

РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

6. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

6.1. Информационно-логические основы построения

Представление информации в ЭВМ

Логические основы построения ПК

6.2. Функционально-структурная организация

Основные блоки ПК и их назначение

Функциональные характеристики ПК

6.3. Рекомендации по выбору персонального компьютера

Общие положения

Выбор блоков и устройств персонального компьютера



6. АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

- Возможности ПК определяются характеристиками его функциональных блоков. Замена одних блоков на другие в настоящее время не представляет особой проблемы, и при необходимости можно достаточно быстро произвести модернизацию ПК. Однако современный рынок компьютерной техники столь разнообразен, что довольно не просто выбрать нужный блок, определить конфигурацию ПК с требуемыми характеристиками. Без специальных знаний здесь практически не обойтись.



6.1. ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ

*Представление информации в ЭВМ
Логические основы построения ПК
Программное управление ЭВМ*

Информация в ЭВМ кодируется, как правило, в двоичной или в двоично-десятичной системе счисления.

Система счисления — это способ наименования и изображения чисел с помощью символов, имеющих определенные количественные значения.

В зависимости от способа изображения чисел системы счисления делятся на позиционные и непозиционные. В *позиционной* системе счисления количественное значение каждой цифры зависит от ее места (позиции) в числе.

В *непозиционной* системе счисления цифры не меняют своего количественного значения при изменении их расположения в числе. Количество (P) различных цифр, используемых для изображения числа в позиционной системе счисления, называется основанием системы счисления. Значения цифр лежат в пределах от 0 до $P-1$. В общем случае запись любого смешанного числа в системе счисления с основанием P будет представлять собой ряд вида

$$a_{m-1}P^{m-1} + a_{m-2}P^{m-2} + \dots + a_1P^1 + a_0P^0 + a_{-1}P^{-1} + a_{-2}P^{-2} + \dots + a_{-s}P^{-s},$$

где нижние индексы определяют местоположение цифры в числе (разряд):

- положительные значения индексов — для целой части числа (m разрядов);
- отрицательные значения — для дробной (s разрядов).

Пример 4.1. Позиционная система счисления — арабская десятичная система, в которой: основание $P=10$ (для изображения чисел используются 10 цифр от 0 до 9).
Непозиционная система счисления — римская, в которой для каждого числа используется специфическое сочетание символов (XIV, CXXVII и т.п.).



Представление информации в ЭВМ

- Двоичная система счисления имеет основание $P = 2$ и использует для представления информации всего две цифры: 0 и 1. Существуют правила перевода чисел из одной системы счисления в другую, основанные, в том числе и на соотношении (1).

Пример. $101110,101_{(2)} = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 0 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} = 46,625$
т.е. двоичное число $101110,101$ равно десятичному $46,625$

- **Формы представления двоичных чисел**

В вычислительных машинах применяются две формы представления двоичных чисел: естественная форма или форма с фиксированной запятой (точкой); нормальная форма или форма с плавающей запятой (точкой).

С фиксированной запятой все числа изображаются в виде последовательности цифр с постоянным для всех чисел положением запятой, отделяющей целую часть от дробной.

Пример. В десятичной системе счисления имеются 5 разрядов в целой части числа (до запятой) и 5 разрядов в дробной части числа (после запятой); числа, записанные в такую разрядную сетку, имеют вид:

+00721,35500; +00000,00328; -10301,20260.

Эта форма наиболее проста, естественна, но имеет небольшой диапазон представления чисел и поэтому не всегда приемлема при вычислениях.

Пример Диапазон значащих чисел (N) в системе счисления с основанием P при наличии m разрядов в целой части и s разрядов в дробной части числа (без учета знака числа) будет:

$$P^{-s} \leq N \leq P^m - P^{-s}$$

При $P = 2, m = 10$ и $S = 6$ $0.015 \leq N \leq 1024$

Если в результате операции получится число, выходящее за допустимый диапазон, происходит переполнение разрядной сетки, и дальнейшие вычисления теряют смысл. В современных ЭВМ естественная форма представления используется как вспомогательная и только для целых чисел.



С *плавающей запятой* каждое число изображается в виде двух групп цифр. Первая группа цифр называется *мантиссой*, вторая — *порядком*, причем абсолютная величина мантиссы должна быть меньше 1, а порядок — целым числом. В общем виде число в форме с плавающей запятой может быть представлено так:

$$N = \pm MP^{\pm r}$$

где M —мантисса числа ($|M| < 1$);
 r — порядок числа (r — целое число);
 P — основание системы счисления.

Пример Приведенные в предыдущем примере числа в нормальной форме запишутся так:
 $+0,721355 \cdot 10^3$; $+0,328 \cdot 10^{-3}$; $-0,103012026 \cdot 10^5$.

Нормальная форма представления имеет огромный диапазон отображения чисел и является основной в современных ЭВМ.

Пример Диапазон значащих чисел в системе счисления с основанием P при наличии m разрядов у мантиссы и s разрядов у порядка (без учета знаковых разрядов порядка и мантиссы) будет:

$$P^{-m} P^{-(P^s-1)} \leq N \leq (1-P^{-m}) P^{(P^s-1)}$$

при $P=2$, $m=10$ и $s=6$ диапазон чисел простирается примерно от 10^{-19} до 10^{19} .



6.2. ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Основные блоки ПК и их назначение

Функциональные характеристики ПК

Основные блоки ПК и их назначение

Понятие архитектуры и структуры

Архитектура компьютера обычно определяется совокупностью ее свойств, существенных для пользователя. Основное внимание при этом уделяется структуре и функциональным возможностям машины, которые можно разделить на основные и дополнительные.

Основные функции определяют назначение ЭВМ:

- обработка и хранение информации, обмен информацией с внешними объектами.

Дополнительные функции повышают эффективность выполнения основных функций: обеспечивают эффективные режимы ее работы, диалог с пользователем, высокую надежность и др.

Названные функции ЭВМ реализуются с помощью ее компонентов: аппаратных и программных средств.

Структура компьютера — это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов.

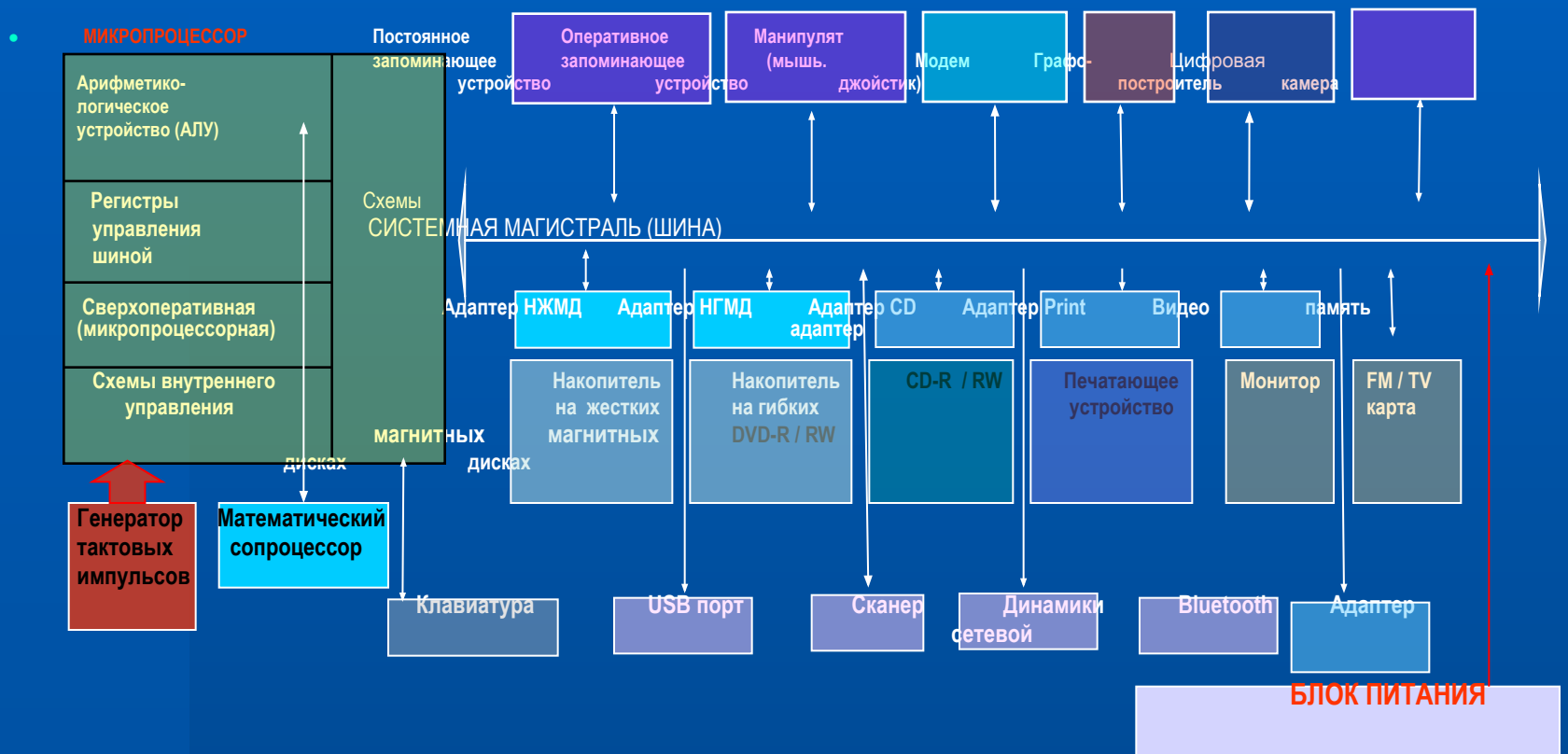
Персональный компьютер — это настольная или переносная ЭВМ, удовлетворяющая требованиям общедоступности и универсальности применения. Достоинствами ПК являются:

- малая стоимость, находящаяся в пределах доступности для индивидуального покупателя;
- автономность эксплуатации без специальных требований к условиям окружающей среды;
- гибкость архитектуры, обеспечивающая ее адаптивность к разнообразным применениям в сфере управления, науки, образования, в быту;
- "дружественность" операционной системы и прочего программного обеспечения, обуславливающая возможность работы с ней пользователя без специальной профессиональной подготовки;
- высокая надежность работы (более 5 тыс. часов наработки на отказ).



Обобщенная структурная схема ПК.

Поскольку в ближайшее время Вам придется работать в основном с ПК, познакомимся с его общей структурной схемой, которая представлена на рис.1.



Микропроцессор (МП). Это центральный блок ПК, предназначенный для управления работой всех блоков машины и для выполнения арифметических и логических операций над информацией.

В состав микропроцессора входят:

устройство управления (УУ)— формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполняемой операции и результатами предыдущих операций; формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки ЭВМ; опорную последовательность импульсов устройство управления получает от генератора тактовых импульсов;

арифметико-логическое устройство (АЛУ) — предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией (в некоторых моделях ПК для ускорения выполнения операций к АЛУ подключается дополнительный *математический сопроцессор*);

микропроцессорная память (МПП) — служит для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, непосредственно используемой в вычислениях в ближайшие такты работы машины. МПП строится на регистрах и используется для обеспечения высокого быстродействия машины, ибо основная память (ОП) не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора. Регистры быстродействующие ячейки памяти различной длины (в отличие от ячеек ОП, имеющих стандартную длину 1 байт и более низкое быстродействие);

Блок «Схемы» или иначе *интерфейсная система микропроцессора* —реализует сопряжение и связь с другими устройствами ПК; включает в себя внутренний интерфейс МП, буферные запоминающие регистры и схемы управления портами ввода-вывода (ПВВ) и системной шиной.

Интерфейс (interface) — совокупность средств сопряжения и связи устройств компьютера, обеспечивающая их эффективное взаимодействие.

Порт ввода-вывода (I/O — Input/Output port) — аппаратура сопряжения, позволяющая подключить к микропроцессору другое устройство ПК

Генератор тактовых импульсов. Он генерирует последовательность электрических импульсов; частота генерируемых импульсов определяет тактовую частоту машины. Промежуток времени между соседними импульсами определяет время одного такта работы машины или просто *такт работы машины*.

Частота генератора тактовых импульсов является одной из основных характеристик персонального компьютера и во многом определяет скорость его работы, ибо каждая операция в машине выполняется за определенное количество тактов:



Процессоры разных фирм.

Процессоры фирмы AMD. «ATHLON»

- ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Тактовые частоты: 1000...3500 МГц. Кэш 1 уровня 128 кб (64 кб для инструкций и 64 кб для данных). Кэш 2 уровня 512 ...1024 кбайт

Технология 0,18 мкм.

Стоимость в 2004 г. = 60...315 Наименования:
K7 Athlon,

K7 Athlon (BOX),

K7 Athlon XP

ДОСТОИНСТВА: очень хорошее быстродействие, высокое соотношение скорость/цена (особенно у младших серий), поддержка расширенного набора инструкций 3DNow!.

НЕДОСТАТКИ: высокое тепловыделение и энергопотребление, низкая скорость кэш-памяти у наиболее мощных серий.



Процессоры разных фирм.

Процессоры фирмы Intel: «Celeron»

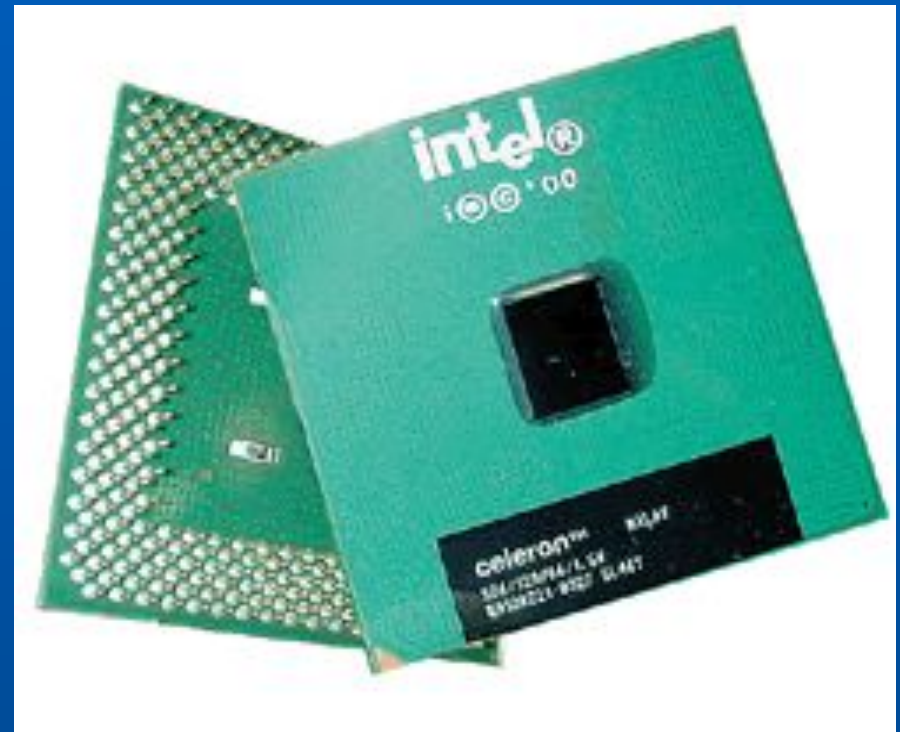
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
Тактовые частоты: 1700 - 2600 МГц.
Стандартная частота шины: 66 МГц. Кэш 1 уровня 32 кб (16 кб для инструкций и 16 кб для данных). Кэш 2 уровня 128 – 256 кб.

Технология 0,18 мкм.

Celeron II, в отличие от "полноценного" Copermine, имеет не 8-канальный ассоциативный кэш, а 4-х канальный, что снижает скорость поиска необходимых данных и инструкций в кэш-памяти.

ДОСТОИНСТВА: доступная цена, очень хорошее быстродействие во всех задачах, очень низкое тепловыделение, возможность разгона.

НЕДОСТАТКИ: все серии официально предназначены для работы на частоте 66 МГц, отсутствует поддержка двухпроцессорной конфигурации.



Системная шина. Это основная интерфейсная система компьютера, обеспечивающая сопряжение и связь всех его устройств между собой.

Системная шина включает в себя:

- *кодovou шину данных* (КШД), содержащую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов числового кода (машинного слова) операнда;
- *кодovou шину адреса* (КША), включающую провода и схемы сопряжения для параллельной передачи всех разрядов кода адреса ячейки основной памяти или порта ввода-вывода внешнего устройства;
- *кодovou шину инструкций* (ЮПИ), содержащую провода и схемы сопряжения для передачи инструкций (управляющих сигналов, импульсов) во все блоки машины;
- *шину питания*, имеющую провода и схемы сопряжения для подключения блоков ПК к системе энергоснабжения.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

- 1) между микропроцессором и основной памятью;
- 2) между микропроцессором и портами ввода-вывода внешних устройств;
- 3) между основной памятью и портами ввода-вывода внешних устройств (в режиме прямого доступа к памяти).

Все блоки, а точнее их порты ввода-вывода, через соответствующие унифицированные разъемы (стыки) подключаются к шине единообразно: непосредственно или через *контроллеры {адаптеры}*. Управление системной шиной осуществляется микропроцессором либо непосредственно, либо, что чаще, через дополнительную микросхему — *контроллер шины*, формирующий основные сигналы управления. Обмен информацией между внешними устройствами и системной шиной выполняется с использованием ASCII-кодов.

Основная память (ОП). Она предназначена для хранения и оперативного обмена информацией с прочими блоками машины. ОП содержит два вида запоминающих устройств: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) и оперативное запоминающее устройство (ОЗУ).

- ПЗУ служит для хранения неизменяемой (постоянной) программной и справочной информации, позволяет оперативно только считывать хранящуюся в нем информацию (изменить информацию в ПЗУ нельзя).
- ОЗУ предназначено для оперативной записи, хранения и считывания информации (программ и данных), непосредственно участвующей в информационно-вычислительном процессе, выполняемом ПК в текущий период времени. Главными достоинствами оперативной памяти являются ее высокое быстродействие и возможность обращения к каждой ячейке памяти отдельно (прямой адресный доступ к ячейке). После выключения питания информация в ней исчезает (энергозависимость).



Память ЭВМ построена из двоичных запоминающих элементов - битов (англ. binary digit - двоичная цифра), объединенных в группы по 8 битов, которые называют байтами. Поэтому память измеряют в байтах (восемь двоичных разрядов). Все байты пронумерованы. Номер байта называется его адресом.

Байты могут объединяться в ячейки, которые часто называются также словами. Для каждой ЭВМ характерна определенная длина слова - два, четыре, или восемь байтов. Это не исключает использование ячеек памяти другой длины (например, полуслово, двойное слово).

64 разрядный процессор															
32 разрядный процессор															
16-ти разрядный процессор															
1	3	5	7	1	3	5	7								
2	4	6	8	2	4	6	8								
Байт 0		Байт 1		Байт 2		Байт 3		Байт 4		Байт 5		Байт 6 Байт 7			
полуслово				полуслово				полуслово				полуслово			
СЛОВО						СЛОВО									
ДВОЙНОЕ СЛОВО															

В обычных ЭВМ используются ячейки, состоящие из четырех последовательно расположенных байтов (из слов), но в слабеньких микро-ЭВМ используются одно- или двухбайтовые ячейки (полуслова), а некоторые супер-ЭВМ используют восьмибайтовые ячейки.

В каждую ячейку памяти может быть записано только одно число, либо одна команда. Двоичный код хранится в ячейке до тех пор, пока в нее не будет записан новый двоичный код, или пока не будет обесточена машина. Разбиение памяти на слова для четырехбайтовых ЭВМ представлено в таблице.



Основные блоки ПК и их назначение

Конструктивно ПК выполнены в виде центрального системного блока, к которому через разъемы подключаются внешние устройства: дополнительные устройства памяти, клавиатура, дисплей, принтер и др.

Системный блок обычно включает в себя системную плату, блок питания, накопители на дисках, разъемы для дополнительных устройств и *платы расширения* с контроллерами — адаптерами внешних устройств.

На *системной плате* (часто ее называют *материнской платой* — Mother Board), как правило, размещаются :

- микропроцессор;
- математический сопроцессор;
- генератор тактовых импульсов;
- блоки (микросхемы) ОЗУ и ПЗУ;
- адаптеры клавиатуры, НЖМД и НГМД;
- контроллер прерываний;
- таймер и др.

Материнские платы разных производителей отличаются уровнем сервисных функций, степенью «продвинутости», т.е. учетом перспектив развития комплектующих элементов (микропроцессоров, оперативной памяти, развития количества портов (USB), их качества (USB 2., инфракрасный порт под технологию BlueTooth), облегчением использования ПК в сетях, с учетом интенсивно развивающегося мультимедийного направления, с учетом стремления пользователей к концентрации всех устройств в одном ПК, используемом в качестве центра управления.



Основные блоки ПК и их назначение – Материнские платы

Производители материнских плат:

AMD

Успехи этой фирмы впечатляют. За прошедший год AMD не только подтвердила свою жизнеспособность, но и произвела своеобразный переворот в индустрии, потеснив на всех фронтах империю Intel. Безусловно, этому способствовали и просчеты гиганта, но нельзя не отдать должное и правильно выбранной стратегии, а так же качеству новых изделий AMD.

Gigabyte

Представитель тройки лидеров тайваньских производителей, который набирает все большую популярность и в России. Как и полагается "правильной" фирме, Gigabyte продвигает свою продукцию прежде всего за счет качества изготовления, стабильной работы и хорошей надежности наряду с отличным быстродействием последних моделей. В качестве фирменной "изюминки" фирма предлагает технологию Dual BIOS, гарантирующую работоспособность системы даже при повреждении основного BIOS за счет резервной копии, прошитой в дополнительной микросхеме.



Комплектующие

- Материнские платы

Производители материнских плат:

ASUSTeK

Фирма - лидер тайваньского производства материнских плат. Высокий уровень качества, поддержка популярной программной настройки параметров работы процессора и высокая стабильность при разгоне наряду с приемлемой ценой достаточно хорошо объясняют успех марки.

Chaintech

Фирма относится не только к лидерам производства материнских плат, но и к наиболее активно действующим на российском рынке поставщикам такой продукции. Плюсы материнских плат Chaintech весомы - качество, стабильность работы и интересные возможности для повышения производительности системы и разгона сочетаются с привлекательной ценой.



Основные блоки ПК и их назначение - Архитектура набора микросхем 815E

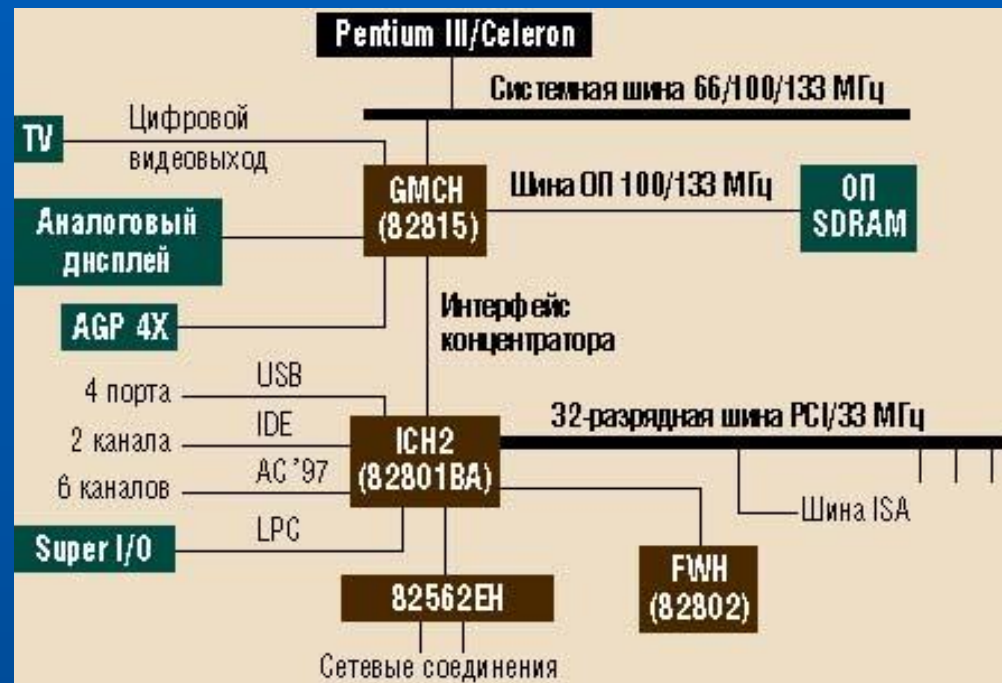
Если «раздеть» компьютер до материнской платы, то на ней между многочисленными разъемами можно разглядеть ее «плоть от плоти» — микросхемы, входящие в состав i815/815E. Их совсем немного:

- это северный мост GMCH (Graphics and Memory Controller Hub),

южный мост ICH (I/O Controller Hub)

и FWH (Firmware Hub) для обеспечения высококачественного датчика случайных чисел и подсоединения BIOS.

Микросхема 82562EN, реализует встроенную поддержку сетевых интерфейсов



Основные блоки ПК и их назначение

Внешняя память. Она относится к внешним устройствам ПК и используется для долговременного хранения любой информации, которая может когда-либо потребоваться для решения задач. В частности, во внешней памяти хранится все программное обеспечение компьютера. Внешняя память содержит разнообразные виды запоминающих устройств, но наиболее распространенными, являются накопители на жестких (НЖМД) и гибких (НГМД) магнитных дисках, на дисках CD и DVD, и в последнее время на картах памяти (Flash Driver).

Назначение этих накопителей — хранение больших объемов информации, запись и выдача хранимой информации по запросу в оперативное запоминающее устройство. Различаются НЖМД и НГМД конструктивно, объемами хранимой информации и временем поиска, записи и считывания информации.

Головки считывания/записи вместе с их несущей конструкцией и дисками заключены в герметически закрытый корпус, называемый модулем данных. При установке модуля данных на дисковод он автоматически соединяется с системой, подающей очищенный охлажденный воздух.

Поверхность диска имеет магнитное покрытие толщиной всего 1,1 мкм, а также слой смазки для предохранения головки от повреждения при опускании и подъеме на ходу. При вращении диска над ним образуется воздушный слой, который обеспечивает воздушную подушку для зависания головки на высоте всего 0.5 мкм над поверхностью диска. Поэтому во время работы компьютера не желательны ударные нагрузки. Винчестерские диски имеют большую емкость: по состоянию на 2004 г 40-200 Гбт.

Достоинства флэш-памяти:

- 1) *Энергонезависимость.* Не потребляет энергии при хранении.
- 2) *Перезаписываемость.* Они допускают до 1000000 циклов *перезаписи* (чуть меньше чем винчестеры).
- 3) *Долговечность.* Информация может храниться свыше 20 лет.
- 4) *Стойкость.* Выдерживает механические нагрузки в 50 раз превышающие предельно допустимые для винчестеров. Не боится сильных магнитных полей.

В качестве устройств внешней памяти используются также запоминающие устройства на кассетной магнитной ленте (стриммеры), которые также выпускаются на различные объемы хранимой информации (от 20 до 200 Гбт), основное назначение которых – архивация данных. Резервное копирование ценной информации – очень актуальная задача, особенно в условиях жестокой войны с вирусопроизводителями.



Основные блоки ПК и их назначение

- Кроме перечисленных устройств внешней памяти достаточно большим спросом пользуются: *магнитооптические накопители*, которые бывают самого разного размера (от 3,5") и различного объема хранимой информации(до 2,3Гбт);
накопители на оптических дисках (CD-ROM — Compact Disk Read Only Memory — компакт-диск с памятью, только читаемой) и DVD-R/ и RW

Внешние устройства (ВУ). Это важная составная часть любого вычислительного комплекса.

ВУ ПК обеспечивают взаимодействие машины с окружающей средой: пользователя и, объектами управления и другими ЭВМ. ВУ весьма разнообразны и могут быть классифицированы по ряду признаков. Так, по назначению можно выделить следующие виды ВУ:

- внешние запоминающие устройства (ВЗУ) или внешняя память ПК;
- диалоговые средства пользователя;
- устройства ввода информации;
- устройства вывода информации;
- средства связи и телекоммуникации.

Диалоговые средства пользователя включают в свой состав видеомониторы (дисплеи) и устройства речевого ввода-вывода информации.

Устройства речевого ввода-вывода относятся к быстроразвивающимся средствам мультимедиа. Устройства речевого ввода — это различные микрофонные акустические системы, "звуковые мыши", например, со сложным программным обеспечением, позволяющим распознавать произносимые человеком буквы и слова, идентифицировать их кодировать.

Устройства речевого вывода — это различные синтезаторы звука, выполняющие преобразование цифровых кодов в буквы и слова, воспроизводимые через звуковые колонки.



Основные блоки ПК и их назначение

К устройствам ввода информации относятся:

- *клавиатура* — устройство для ручного ввода числовой, текстовой и управляющей информации в ПК - *графические планшеты (диджитайзеры)*— для ручного ввода графической информации, изображений путем перемещения по планшету специального указателя (пера); при перемещении пера автоматически выполняются считывание координат его местоположения и ввод этих координат в ПК;
- *сканеры* (читающие автоматы) — для автоматического считывания с бумажных носителей и ввода в ПК машинописных текстов, графиков, рисунков, чертежей; в устройстве кодирования сканера в текстовом режиме считанные символы после сравнения с эталонными контурами специальными программами преобразуются в коды ASCII, а в графическом режиме считанные графики и чертежи преобразуются в последовательности двухмерных координат
- *манипуляторы* (устройства указания):
 - джойстик* — рычаг,
 - мышь*,
 - трекбол* — шар в оправе,
 - световое перо* и др. — для ввода графической информации на экран дисплея путем управления движением курсора по экрану с последующим кодированием координат курсора и вводом их в ПК;
- *сенсорные экраны* — для ввода отдельных элементов изображения, программ или команд с полиэкрана дисплея в ПК.



К устройствам вывода информации относятся:

- *принтеры* — печатающие устройства для регистрации информации на бумажный носитель.
- *графопостроители (плоттеры)* — для вывода графической информации (графиков, чертежей, рисунков) из ПК на бумажный носитель; плоттеры бывают векторные с вычерчиванием изображения с помощью пера и растровые: термографические, электростатические, струйные и лазерные. По конструкции плоттеры подразделяются на планшетные и барабанные. Основные характеристики всех плоттеров примерно одинаковые: скорость вычерчивания — 100 - 1000 мм/с, у лучших моделей возможны цветное изображение и передача полутонов; наибольшая разрешающая способность и четкость изображения у лазерных плоттеров, но они самые дорогие.

Устройства связи и телекоммуникации используются для связи с приборами и другими средствами автоматизации (согласователи интерфейсов, адаптеры, цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи и т.п.) и для подключения ПК к каналам связи, к другим ЭВМ и вычислительным сетям (сетевые интерфейсные платы, "стыки", мультиплексоры передачи данных, модемы).

Дополнительные схемы. К системной шине и к МП ПК наряду с *типовыми* внешними устройствами могут быть подключены и некоторые *дополнительные* платы с интегральными микросхемами, расширяющие и улучшающие функциональные возможности микропроцессора:

- математический сопроцессор,
- контроллер прямого доступа к памяти,
- сопроцессор ввода-вывода,
- контроллер прерываний и др.



Математический сопроцессор широко используется для ускоренного выполнения операций над двоичными числами с плавающей запятой, над двоично-кодированными десятичными числами, для вычисления некоторых трансцендентных, в том числе тригонометрических, функций. Математический сопроцессор имеет свою систему команд и работает параллельно с основным МП, но под управлением последнего. Ускорение операций происходит в десятки раз. Последние модели МП, начиная с МП 80486 DX, включают сопроцессор в свою структуру.

Контроллер прямого доступа к памяти освобождает МП от прямого управления накопителями на магнитных дисках, что существенно повышает быстродействие ПК. Без этого контроллера обмен данными между ВЗУ и ОЗУ осуществляется через регистр МП, а при его наличии данные непосредственно передаются между ВЗУ и ОЗУ, минуя МП.

Сопроцессор ввода-вывода за счет параллельной работы с МП значительно ускоряет выполнение процедур ввода-вывода при обслуживании нескольких внешних устройств (дисплей, принтер, НЖМД, НГМД и др.); освобождает МП от обработки процедур ввода-вывода, в том числе реализует и режим прямого доступа к памяти.

Важнейшую роль играет в ПК **контроллер прерываний**.

Прерывание — временный останов выполнения одной программы в целях оперативного выполнения другой, в данный момент более важной программы. (приоритетной)

Прерывания возникают при работе компьютера постоянно. Достаточно сказать, что все процедуры ввода-вывода информации выполняются по прерываниям, например, прерывания от таймера возникают и обслуживаются контроллером 18 раз в секунду (пользователь их не замечает).

Контроллер прерываний обслуживает процедуры прерывания, принимает запрос на прерывание от внешних устройств, определяет уровень приоритета этого запроса и выдает сигнал прерывания в МП. МП, получив этот сигнал, приостанавливает выполнение текущей программы и переходит к выполнению специальной программы обслуживания того прерывания, которое запросило внешнее устройство. После завершения программы обслуживания восстанавливается выполнение прерванной программы. Контроллер прерываний является программируемым.



- Основными характеристиками ПК являются:
 1. **Быстродействие, производительность, тактовая частота.** Единицами измерения быстродействия служат:

МИПС (MIPS — Mega Instruction Per Second) — миллион операций над числами с фиксированной запятой (точкой);

МФЛОПС (MFLOPS — Mega FLoating Operations Per Second) — миллион операций над числами с плавающей запятой (точкой);

КОПС (KOPS — Kilo Operations Per Second) для низкопроизводительных ЭВМ — тысяча неких усредненных операций над числами;

ГФЛОПС (GFLOPS — Giga FLoating Operations Per Second) — миллиард операций в секунду над числами с плавающей запятой (точкой).

Для сравнения отметим, что быстродействие современных мощных вычислительных машин исчисляется десятками триллионов операций в секунду над числами с плавающей запятой.

Оценка производительности ЭВМ всегда приближительная, ибо при этом ориентируются на некоторые усредненные или, наоборот, на конкретные виды операций. Реально при решении различных задач используются и различные наборы операций. Поэтому для характеристики ПК вместо производительности обычно указывают тактовую частоту, более объективно определяющую быстродействие машины, так как каждая операция требует для своего выполнения вполне определенного количества тактов. Зная тактовую частоту, можно достаточно точно определить время выполнения любой машинной операции.

Пример При отсутствии конвейерного выполнения команд тактовый генератор с частотой 33 МГц обеспечивает выполнение 7 млн. коротких машинных операций (сложение и вычитание с фиксированной запятой, пересылки информации и др.) в секунду; с частотой 100 МГц — 20 млн. коротких операций в секунду.



2. *Разрядность машины и кодовых шин интерфейса.*

Разрядность — это максимальное количество разрядов двоичного числа, над которым одновременно может выполняться машинная операция, в том числе и операция передачи информации; чем больше разрядность, тем, при прочих равных условиях, будет больше и производительность ПК.

3. *Типы системного и локальных интерфейсов.*

Разные типы интерфейсов обеспечивают разные скорости передачи информации между узлами машины, позволяют подключать разное количество внешних устройств и различные их виды.

4. *Емкость оперативной памяти.*

Емкость оперативной памяти измеряется чаще всего в мегабайтах (Мбайт), реже в килобайтах (Кбайт). Напоминаем: 1 Мбайт = 1024 Кбайта = 1024^2 байт.

1 Килобайт = 1024 байт = 2^{10} байт;

1 Мегабайт = 1024^2 байт = 2^{20} байт;

1 Гигабайт = 1024^3 байт = 2^{30} байт

Многие современные прикладные программы при оперативной памяти емкостью меньше 8 Мбайт просто не работают либо работают, но очень медленно.

Следует иметь в виду, что увеличение емкости основной памяти в 2 раза, помимо всего прочего, дает повышение эффективной производительности ЭВМ при решении сложных задач примерно в 1,7 раза.

5. *Емкость накопителя на жестких магнитных дисках (винчестера).*

Емкость винчестера измеряется обычно в мегабайтах или гигабайтах. Сейчас (в 2004 г) в продаже уже отсутствуют винчестеры менее 40 Гбайт. Верхний предел емкости винчестеров составляет 200 Гб.



6. Тип и емкость накопителей на гибких магнитных дисках.

Сейчас еще применяются накопители на гибких магнитных дисках, использующие дискеты диаметром 3,5 (1 дюйм = 25,4 мм) со стандартной емкостью 1,44 Мбайта, но уже в ближайшем будущем они будут заменены на карты Flash.

7. Виды и емкость КЭШ-памяти.

Сверхоперативная память (cache – кеш) - очень быстрое ЗУ малого объема, используется для временного хранения промежуточных результатов и содержимого часто используемых ячеек. Основная цель его применения состоит в компенсации разницы в скорости обработки информации процессором (его регистры самые быстродействующие) и несколько менее быстродействующей оперативной памятью. В настоящее время (2003 г) используется кеш память объемом 128 – 512кбт.

КЭШ-память не доступна для пользователя, используется компьютером автоматически. Для ускорения операций с основной памятью организуется регистровая КЭШ-память внутри микропроцессора (КЭШ-память первого уровня) или вне микропроцессора на материнской плате (КЭШ-память второго уровня); для ускорения операций с дисковой памятью организуется КЭШ-память на ячейках электронной памяти. Следует иметь в виду, что наличие КЭШ-памяти емкостью 256 Кбайт увеличивает производительность ПК примерно на 20%.

8. Тип видеомонитора (дисплея) и видеоадаптера. Мониторы подразделяют на электронно – лучевые жидкокристаллические (LCD). Основные характеристики мониторов, которые указываются в рекламных материалах:

- фирма – изготовитель;
- размер экрана, выражаемый обычно в дюймах (15”- 21”);
- размер «зерна», т.е. одного пикселя, выражаемый обычно в долях мм (0,18 – 0,24);
- максимальная разрешающая способность при указанной частоте строчной развертки, например, 1600 x 1280/ 85 Hz, или стандартная на сегодня – 1280 x 1024 /66 Hz;
- скорость реакции монитора 0,12 – 0,18 мс.



9. *Тип принтера.* Матричный, струйный или лазерный.
10. *Наличие математического сопроцессора.*

Математический сопроцессор позволяет в десятки раз ускорить выполнение операций над двоичными числами с плавающей запятой и над двоично-кодированными десятичными числами. В последних микропроцессорах он обычно уже встроен.
11. *Имеющееся программное обеспечение и вид операционной системы.*
12. *Аппаратная и программная совместимость с другими типами ЭВМ.*

Аппаратная и программная совместимость с другими типами ЭВМ означает возможность использования на компьютере соответственно тех же технических элементов и программного обеспечения, что и на других типах машин.
13. *Возможность работы в вычислительной сети.* Эта возможность бывает предусмотрена материнской платой или наличием на ней слота для установки сетевой карты.
14. *Возможность работы в многозадачном режиме.*

Многозадачный режим позволяет выполнять вычисления одновременно по нескольким программам (многопрограммный режим) или для нескольких пользователей (многопользовательский режим). Совмещение во времени работы нескольких устройств машины, возможное в таком режиме, позволяет значительно увеличить эффективное быстродействие ЭВМ.
15. *Надежность.*

Надежность — это способность системы выполнять полностью и правильно все заданные ей функции. Надежность ПК измеряется обычно средним временем наработки на отказ. Эта цифра среди характеристик машины обычно не указывается. Косвенным подтверждением надежности может быть срок гарантии, предоставляемый производителем.
16. *Стоимость.*
17. *Габариты и масса.*



6.3. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА

Общие положения

Выбор блоков и устройств персонального компьютера

Общие положения

Условно все компьютеры можно разделить на две группы:

ПК группы Brand Name, собранные в широко известных фирмах, часто производителях основных блоков компьютера, гарантирующих высокое качество продукции (фирмах IBM, Compaq, Hewlett Packard и др.);

прочие компьютеры группы No Name, сборку которых осуществляли не на фирмах, имеющих известное имя.

Компьютеры Brand Name должны иметь товарные знаки, указывающие на изготовителя ПК, производителей его комплектующих, торгующую фирму (товарный знак дилера). Наличие товарного знака, помимо всего прочего, определяет перечень услуг, качество обслуживания и другие сервисные возможности, предоставляемые покупателю.

Компьютеры Brand Name должны иметь сертификаты (certum — верно, facere — делать: сделано верно), свидетельствующие о качестве ПК. Сертификация имеет много видов и аспектов и соответствующую символику. Важны сертификаты соответствия по совместимости, качеству, безопасности, энергосбережению, внешнему излучению и др.

ПК Brand Name очень дороги, тем более имеющие многочисленные сертификаты. Поэтому часто приходится ограничиться выбором компьютера "прочие".

Очень важно правильно выбрать *конфигурацию компьютера*, а именно:

- тип основного микропроцессора и материнской платы;
- объем основной и внешней памяти;
- номенклатуру устройств внешней памяти;
- виды системного и локального интерфейсов;
- тип видеоадаптера и видеомонитора;
- типы клавиатуры, принтера, манипулятора, модема и др.



Общие положения

Важнейшей характеристикой является производительность компьютера. Основными факторами повышения производительности ПК являются:

- увеличение тактовой частоты;
- увеличение разрядности МП;
- увеличение внутренней частоты МП;
- конвейеризация выполнения операций в МП и наличие КЭШ-памяти команд;
- увеличение количества регистров МП;
- наличие и объем КЭШ-памяти;
- возможность организации виртуальной памяти;
- наличие математического сопроцессора;
- пропускная способность системной шины и локальной шины;
- объем ОЗУ и его быстродействие;
- быстродействие НЖМД;
- пропускная способность локального дискового интерфейса;
- организация кэширования дисковой памяти;
- объем памяти видеоадаптера и его пропускная способность;
- пропускная способность мультикарты, содержащей адаптеры дисковых интерфейсов и поддерживающей последовательные и параллельный порты для подключения принтера, мыши и др.

Следует иметь в виду, например, что увеличение оперативной памяти в 2 раза увеличивает производительность ПК примерно на 75%, а наличие КЭШ-памяти емкостью 256 Кбайт — на 20%. Важно знать, что производительность современного ПК зависит не только от тактовой частоты, характеристик МП, ОП, НЖМД и видеосистемы, но в значительной степени и от интерфейса.



Выбор блоков и устройств персонального компьютера

Микропроцессор. Микропроцессоры быстро совершенствуются, изменяются и ... устаревают. Популярные еще 2-3 года назад МП становятся непригодными для серьезных прикладных программ. Многие новые программные продукты и периферийные устройства становятся несовместимыми с МП. Поэтому желательно выбирать перспективный МП, невзирая на его более высокую стоимость, т.е. выбирать МП Pentium 4, а если позволяют финансовые возможности, то и МП Pentium 4, Xeon.

Системный интерфейс. Интерфейс можно выбрать EISA; из локальных интерфейсов - PCI; при выборе дискового интерфейса вполне можно остановиться на SCSI

Основная память. Объем ОП должен быть не менее 128 Мбайт, а лучше 256 и более, поскольку многие прикладные программы с меньшими объемами ОП просто не работают, а некоторые работают, но очень медленно.

Внешняя память. Номенклатура устройств внешней памяти:

- винчестер — необходим обязательно; минимальная емкость 40 Гб. Верхний предел доходит до 1000
- НГМД — один пока еще необходим, с форм-фактором 3,5";
- необходим и накопитель на оптических дисках CD-ROM, (но лучше DVD-ROM), так как он поможет значительно сэкономить на емкости винчестера, тем более что большинство новых программных продуктов выпускаются на CD.

Винчестер. Объем винчестерной памяти 20 Гбайт сегодня еще приемлемы, но с производства они уже сняты. Минимальная емкость памяти, которая имеется в продаже — 40 Гб.

При выборе винчестера следует обратить внимание на время доступа к информации, которое должно быть примерно 8 мс. Трансфер (скорость передачи данных) винчестера должен быть в пределах 3000 Кбайт/с. Следует также обратить внимание на наличие у дисковода внутренней КЭШ-памяти, заметно улучшающей показатели времени доступа и трансфера. Следует выбрать память 8 Мб. Скорость вращения 7200 rpm вполне устраивает сегодняшние потребности

Модем. Желательно приобрести. Это позволит приобщиться к системе телекоммуникаций, что сегодня уже весьма полезно. Модем следует выбирать высокоскоростной (56 Кбит/с)



Выбор блоков и устройств персонального компьютера

Видеомонитор. Очень важно правильно выбрать видеомонитор. И не только потому, что его стоимость весьма велика и достигает 50% цены всего компьютера, но и потому, что от монитора зависят комфортность работы и здоровье пользователя.

Монитор должен иметь четкое и ясное изображение, иначе можно испортить зрение. От чего зависит четкость? В первую очередь от размера зерна люминофора, от соответствия этого размера разрешающей способности видеосистемы, от цветности монитора. Монохромный (черно-белый) монитор для профессиональной работы более предпочтителен, так как он менее вреден для зрения, имеет более четкое изображение, да и значительно дешевле цветного. Величина зерна не должна быть больше 0,24 мм. Передача полутонов и оттенков цвета лучше у аналогового монитора, которому следует отдать предпочтение.

Мониторы с частотой кадровой развертки менее 70 Гц и с черезстрочной разверткой нежелательны, так как мерцание экрана пагубно отражается на зрении. Визуально следует проверить четкость фокусировки, а у цветного монитора и сводимость лучей (попадание лучей всех трех цветов в одну точку).

Для обеспечения хорошей разрешающей способности (средняя величина 1280x1024) монитор должен работать с видеоадаптером SVGA, имеющим видеопамять не менее 1 Мбайта. Экран у монитора желательно иметь плоский, антибликовый, с антистатическим покрытием (типа AS — Anti Static), с низким уровнем излучения (тип LR — Low Radiation).

Итак, при выборе видеомонитора (дисплея) нужно учесть следующие факторы: цветность, тип монитора (аналоговый или цифровой), размер экрана, размер зерна экрана, разрешающую способность, частоту кадровой развертки, тип строчной развертки, объем памяти видеоадаптера, уровень радиации.

Целесообразно монитор использовать совместно с защитным экранным фильтром.



Принтер. Прежде всего, нужно решить, какой принтер вам нужен: черно-белый или цветной, с широкой (для печати развернутого листа) или узкой кареткой.

При выборе типа принтера следует иметь в виду, что наилучшее качество печати, разрешающую способность (20-30 точек/мм) и скорость печати (до 1000 зн./с) имеют лазерные принтеры, но они дорогие. Струйные принтеры и по качеству печати, и по стоимости занимают промежуточное положение. Матричные принтеры очень шумные, для домашних условий не пригодны.

Принтеры имеют внутреннюю оперативную память, используемую как буфер при обмене данными с ПК и для хранения загружаемых шрифтов. У лазерных принтеров объем памяти до нескольких мегабайт.

Принтеры при печати используют разные типы шрифтов (от 3 до 15 типов). Шрифты в принтерах могут храниться во внутренних ПЗУ (резидентные шрифты); находиться во внешних, подключаемых с помощью специальных разъемов, кассетах (аппаратно-загружаемые шрифты); загружаться в буферную память принтера с помощью специальных драйверов (программно-загружаемые шрифты). Удобнее, конечно, резидентные шрифты, и, в частности, важно, чтобы был резидентным шрифт "кириллица" (в последнем случае принтер считается русифицированным).

Нужно рассмотреть и оценить стоимость и дефицитность необходимых расходных материалов: бумаги — обычной, качественной или специальной термореактивной; со специальными чернилами (у струйных принтеров), с красящим порошком (у лазерных принтеров).

Важны и сервисные возможности принтера: автоподача бумаги, наличие лотков для приема листов, возможность работы с листовой и рулонной бумагой и др.

Итак, при выборе принтера нужно учесть: цветность, тип принтера (матричный, струйный, лазерный и др.), количество игл или сопел, ширину печати, разрешающую способность, скорость печати, русификацию, количество и удобство смены шрифтов, емкость памяти, интерфейс, расходные материалы (в том числе тип и качество используемой бумаги), сервисные возможности.



Вопросы по теме лекции для самопроверки и к зачету.

1. Что такое система счисления?
2. Как представляются числа в форме с фиксированной и плавающей запятой?
3. Что такое: бит, байт, килобайт, мегабайт?
4. Какие основные блоки входят в состав ПК?
5. Назовите основные характеристики ПК и ориентировочные значения некоторых из них.
6. Назовите основные факторы, влияющие на производительность ПК.
7. Что такое микропроцессор и какие функции он выполняет?
8. Назовите модели современных микропроцессоров и их основные характеристики.
9. Каковы структура и назначение устройства управления?
10. Что такое математический сопроцессор и каково его назначение?
11. Каковы структура и назначение арифметико-логического устройства?
12. В чем разница между тактовой частотой ПК и внутренней частотой микропроцессора?
13. Каковы назначение и основные характеристики микропроцессорной памяти?
14. Каковы назначение и основные характеристики КЭШ-памяти?
15. Каковы назначение и основные характеристики оперативной, постоянной и внешней памяти?
16. Что такое порт ввода-вывода?
17. Какие основные блоки входят в состав ПК?
18. Назовите основные характеристики ПК и ориентировочные значения некоторых из них.
19. Назовите основные факторы, влияющие на производительность ПК.

