

Архитектура ПЭВМ

Общая структура персонального компьютера



В основу построения большинства ЭВМ положены принципы, сформулированные в 1945 г. Джоном фон Нейманом:

1. **Принцип программного управления** (программа состоит из набора команд, которые выполняются процессором автоматически друг за другом в заданной последовательности).
2. **Принцип однородности памяти** (программы и данные хранятся в одной и той же памяти; над командами можно выполнять такие же действия, как и над данными).
3. **Принцип адресности** (основная память структурно состоит из пронумерованных ячеек).

ЭВМ, построенные на этих принципах, имеют **классическую архитектуру** (архитектуру фон Неймана).

Архитектура ЭВМ – это её логическая организация, структура и ресурсы.

Архитектура определяет принцип действия, информационные связи и взаимное соединение основных **логических узлов ЭВМ**:

- центрального процессора;
- периферийных процессоров;
- оперативного ЗУ (запоминающего устройства);
- внешних ЗУ;
- периферийных устройств.

Функции памяти:

- **приём** информации от других устройств;
- **запоминание** информации;
- **передача** информации по запросу в другие устройства машины.

Функции процессора:

- обработка данных по заданной программе (выполнение над ними арифметических и логических операций) – **функция АЛУ** (арифметико-логического устройства);
- программное управление работой устройств ЭВМ – **функция УУ** (устройства управления).

В состав процессора входят также **регистры** (процессорная память) – **ряд специальных запоминающих ячеек**.

Регистры выполняют две функции:

- **кратковременное хранение** числа или команды;
- **выполнение** над ними некоторых **операций**.

Важнейшие регистры:

- счетчик команд (служит для автоматической выборки команд программы из последовательных ячеек памяти, в нем хранится адрес выполняемой команды);
- регистр команд и состояний (служит для хранения кода команды).

Команда – это элементарная операция, которую должна выполнить ЭВМ.

Команда содержит:

- код выполняемой операции;
- адреса операндов;
- адрес размещения результата.



одноадресная



двухадресная



трёхадресная

Выполнение команды разбивается на следующие этапы:

- из ячейки памяти, адрес которой хранится в *счетчике команд*, выбирается команда, (при этом содержимое счётчика команд увеличивается);
- команда передаётся в *устройство управления* (в *регистр команд*);
- *устройство управления* расшифровывает адресное поле команды;
- по сигналам устройства управления операнды выбираются из памяти *в АЛУ* (в *регистры операндов*);
- *УУ* расшифровывает код операции и выдаёт сигнал *АЛУ* выполнить операцию;
- результат операции остаётся в *процессоре*, либо возвращается в *ОЗУ*.



Основные характеристики модулей ЭВМ

Персональные компьютеры обычно состоят из следующих основных модулей:

системный
блок



монитор



клавиатура



мышка



*компьютер в настольном
исполнении*

*компьютер в компактном
исполнении (notebook)*

В системном блоке находятся все основные узлы компьютера:

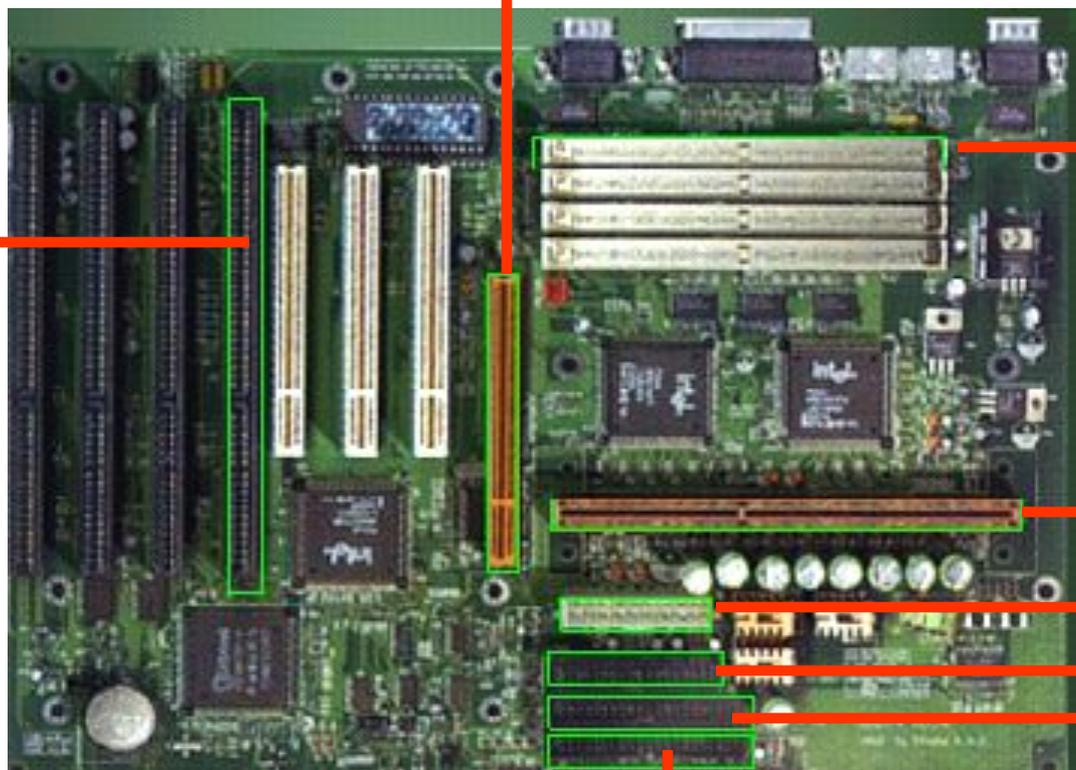
- материнская плата;
- электронные схемы (процессор, контроллеры устройств и т.д.);
- блок питания;
- дисководы (накопители).



Материнская плата

Слот для звуковой карты

Слот для видеокарты



Слот для ОЗУ(ROM)

Слот для процессора

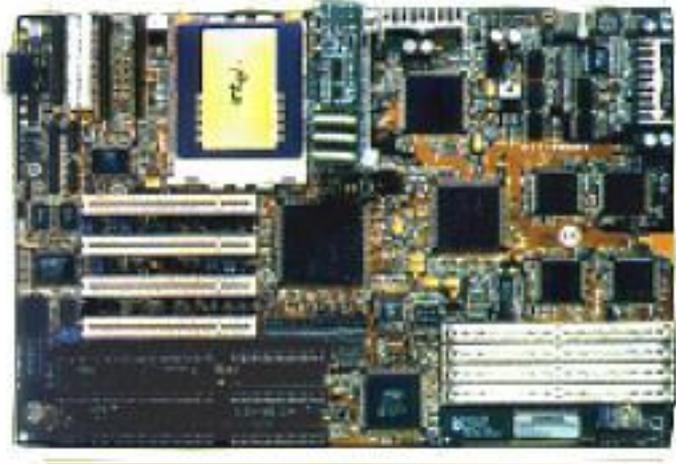
Слот для блока питания

Слот для

дисковод для гибких дисков

Слот для дисковод для компакт-дисков CD

Слот для винчестера



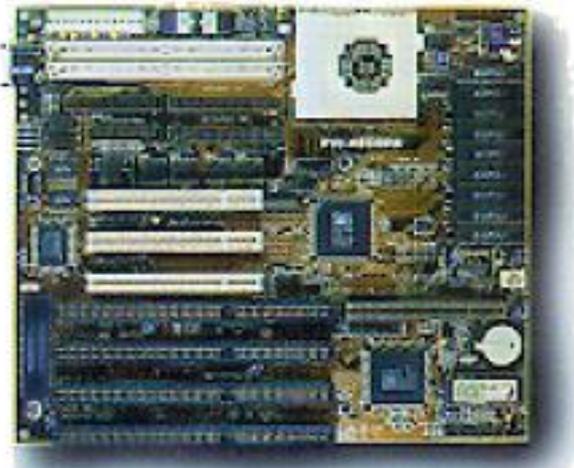
Материнская (системная, главная) плата является центральной частью любого компьютера, на которой размещаются в общем случае центральный процессор, сопроцессор, контроллеры, обеспечивающие связь центрального процессора с периферийными устройствами, оперативная память (RAM), кэш-память, элемент ROM-BIOS (базовой системы ввода/вывода), аккумуляторная батарея, кварцевый генератор

тактовой частоты и **слоты** (разъемы) для подключения других устройств.

Общая производительность материнской платы определяется не только тактовой частотой, но и количеством (разрядностью) данных, обрабатываемых в единицу времени центральным процессором, а также разрядностью шины обмена данных между различными устройствами материнской платы.

По функциональному назначению шины делятся на:

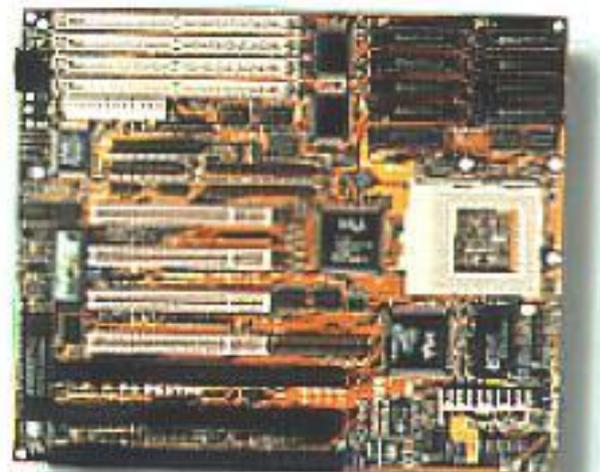
- шину данных;
- адресную шину;
- шину управления.

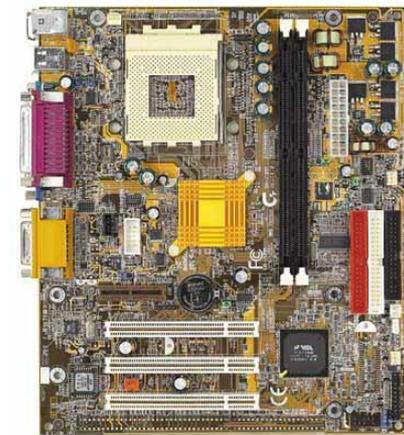
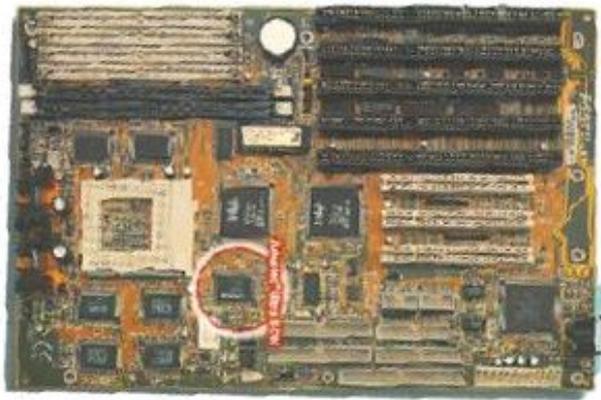


По шине данных происходит обмен данными между центральным процессором, картами расширения и памятью. Разрядность шины данных варьируется от 8-ми битов (сейчас не используется) до 64-х битов в материнских платах современных РС. По адресной шине происходит адресация ячеек памяти, в которые производится запись данных.

По шине управления или системной шине происходит передача управляющих сигналов между центральным процессором и периферией. На материнской плате системная шина заканчивается слотами для установки других устройств. Адресные шины и шины данных иногда занимают одни и те же физические проводники.

В настоящее время существует несколько стандартов шин: ISA (Industry Standard Architecture), MCA (MicroChannel Architecture), EISA (Extended ISA), VESA (Video Electronics Standard Association), PCI (Peripheral Component Interconnect), USB (Universal Serial BUS).

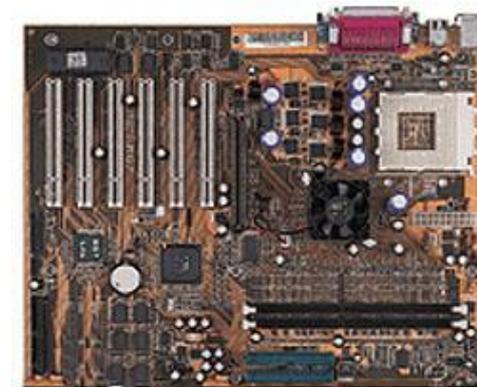




Архитектура материнских плат постоянно совершенствуется: увеличивается их функциональная насыщенность, повышается производительность. Стало стандартом наличие на материнской плате таких встроенных устройств, как двухканальный E-IDE-контроллер HDD (жёстких дисков), контроллер FDD (гибких (floppy) дисков), усовершенствованного параллельного (LPT) и последовательного (COM) портов, а также последовательного инфракрасного порта.

Порт – многозарядный вход или выход в устройстве.

Пример технических характеристик материнской платы на следующем слайде.



Asus A7V133/ K7, Duron / VIA KT133A / 266 MHz FSB /Socket A / Raid
2*UDMA100 / ATX



Технические данные

Чипсет	VIA KT133A
Частота шины	100, 103*, 105*, 110*, 133 МГц - выставляется с помощью DIP-переключателей; передача данных ведется на обоих фронтах сигнала
Умножение	Определяется процессором или выставляется с помощью DIP-переключателей
Гнездо процессора	SocketA
Поддержка типов процессоров	Athlon Thunderbird, Duron
Видео	-
Звук	-
Количество разъемов ISA/PCI/AGP	0/5/1; поддержка AGP Pro / AGP 4x; разъем AMR
Количество разъемов SIMM/DIMM	0/3
Тип поддерживаемой памяти	PC100, PC133 и VC133 SDRAM
Max объем оперативной памяти	1,5 Гб
Интегрированный SCSI-контроллер	-
Сеть	-
Формат платы	ATX; 30.5 x 24.5 см

Процессоры



В общем случае под процессором понимают устройство производящее набор операций над данными, представленными в цифровой форме (двоичным кодом). Применительно к вычислительной технике под процессором понимают центральное процессорное устройство (CPU), обладающее способностью выбирать, декодировать и выполнять команды а также передавать и принимать информацию от других устройств. Проще говоря,

процессор – это электронная схема, выполняющая обработку информации.

Производство современных персональных компьютеров начались тогда, когда процессор был выполнен в виде отдельной микросхемы.

Количество фирм, разрабатывающих и производящих процессоры для IBM-совместимых компьютеров, невелико. В настоящее время известны: Intel, Cyrix, AMD, NexGen, Texas Instrument...

Кроме процессоров, которые составляют основу IBM-совместимых персональных компьютеров, существует целый класс процессоров, составляющих параллельную платформу (среди самых известных –



персональные компьютеры американской фирмы Apple, для которых используются процессоры типа Power PC, имеющие принципиально другую архитектуру, выпускаемые фирмой Motorola и др.). Производительность персональных компьютеров на основе процессоров Power PC значительно выше, чем у IBM-совместимых, поэтому, несмотря на значительную разницу в цене, для серьезных профессиональных приложений им отдают предпочтение.

Производительность CPU характеризуется следующими основными параметрами:

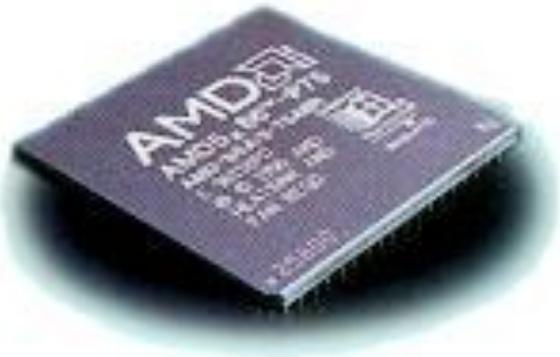
- степень интеграции;
- внутренней и внешней разрядностью обрабатываемых данных;
- тактовой частотой;
- памятью, к которой может адресоваться CPU.



Тактовая частота указывает, сколько элементарных операций (тактов) микропроцессор выполняет за одну секунду (измеряется в МГц).

Степень интеграции микросхемы показывает, сколько транзисторов (самый простой элемент любой микросхемы) может поместиться на единице площади. Для процессора Pentium Intel эта величина составляет приблизительно 3 млн. на 3,5 кв.см, у Pentium Pro – 5 млн.





Внутренняя разрядность процессора определяет, какое количество битов он может обрабатывать одновременно при выполнении арифметических операций (в зависимости от поколения процессоров – от 8 до 32 битов).

Внешняя разрядность процессора определяет сколько битов одновременно он может принимать или передавать во внешние устройства (от 16 до 64 и более в современных процессорах). Тактовая частота определяет быстродействие процессора.

Для процессора различают внутреннюю (собственную) тактовую частоту процессора (с таким быстродействием могут выполняться внутренние простейшие операции) и внешнюю (определяет скорость передачи данных по внешней шине). Количество адресов ОЗУ, доступное процессору, определяется разрядностью адресной шины.





С бурным развитием мультимедиа приложений перед разработчиками процессоров возникли проблемы увеличения скорости обработки огромных массивов данных, содержащих графическую, звуковую или видео информацию. В результате возникли дополнительно устанавливаемые

специальные процессоры DSP а недавно появились разработанные на базе процессоров Pentium так называемые MMX-процессоры (первый из них – Pentium P55C). Желая воспользоваться преимуществами новых MMX-процессоров должны позаботиться о приобретении нового программного обеспечения, ориентированного на работу с ними.

Пример технических характеристик процессора и устройства для его охлаждения (кулера) на следующих слайдах.



AMD Athlon-XP 1500+ (PALOMINO) Socket A 266MHz



Технические данные

Частота шины	266 МГц
Частота работы процессора	1330 МГц
Умножение	10
Посадочное гнездо	Socket A
Кэш L1	128К+256К(команды/данные)
Напряжение питания	1.75 В
Технология	0.18 мкм
Прочее	Адаптирован для работы с Windows XP™
Ссылка на сайт производителя	www.amd.com

cooler for Socket A ThermalTake Volcano-2 o/c ready (DU0462-7)



Технические данные

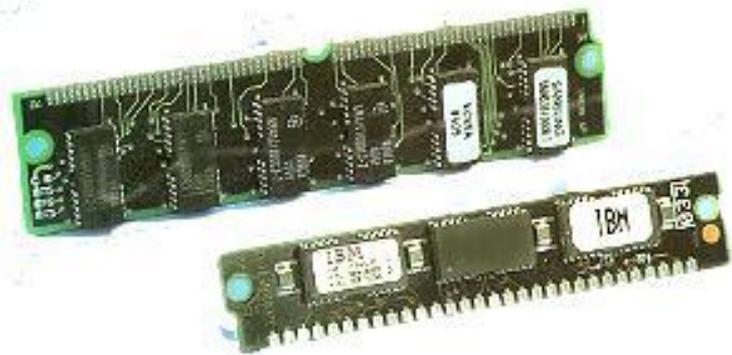
Постоянное напряжение	12 В
Стартовое напряжение	7 В
Уровень шума	31.5 дБ
Габариты	60 x 60 x 25 мм
Тип подшипника	Шариковый
Мощность	2,64 Вт
Наработка на отказ	80 000 ч
Конектор	3 pin

Память

Центральный процессор имеет доступ то к данным, находящимся в оперативной памяти (физическое устройство памяти называется ОЗУ- оперативное запоминающее устройство или RAM – Random Access Memory). Работа компьютера с пользовательскими программами начинается после того как данные будут считаны из внешней памяти в ОЗУ. ОЗУ работает синхронно с центральным процессором и имеет малое время доступа. Оперативная память сохраняет данные только при включенном питании. Отключение питания приводит к необратимой потере данных, поэтому пользователю, работающему с большими массивами данных в течение длительного времени, рекомендуют периодически сохранять промежуточные результаты на внешнем носителе. По способу реализации оперативная память делится на динамическую и статическую. Динамическая память напоминает дырявое ведро, в котором, если регулярно не доливать, скоро не останется воды.

Регулярный долив применительно к динамической памяти, называется регенерацией и производится раз в несколько миллисекунд что несколько снижает быстродействие системы. Однако эти недостатки искупаются простотой исполнения, а также большой





емкостью микросхем динамической памяти. Статическая память при включенном питании надежно хранит записанные данные, имеет малое время доступа, потребляет мизерный ток, но емкость ее микросхем ограничена.

Стоимость подобных микросхем значительно выше, поэтому в компьютерной технике их используют только при создании так называемой кэш-памяти (сверх-ОЗУ). Основными характеристиками ОЗУ являются: количество ячеек памяти (адреса) и время доступа к информации, определяемое интервалом времени, в течение которого информация записывается в память или считывается из нее.

Основой ОЗУ являются микросхемы памяти (chips), которые объединяются в блоки (банки) различной конфигурации. При комплектации банков различными микросхемами необходимо следить, чтобы время доступа у них не различалось больше, чем на 10 нс.

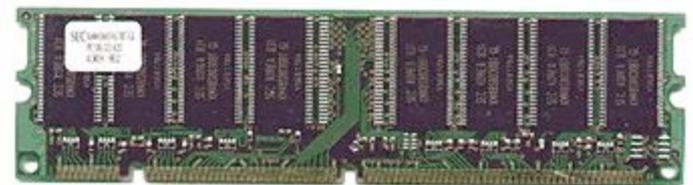
Для нормального функционирования системы большое значение имеет согласование быстродействия центрального процессора и ОЗУ.

Оперативная память бывает: SIMM (Single In-Line Memory Module) и DIMM (Dual In-Line Memory Module).



В системную плату модули SIMM необходимо было вставлять только попарно, а DIMM можно выбрать по одному, что связано с разрядностью внешней шины данных процессоров Pentium. Такой способ установки предоставляет больше возможностей для варьирования объема оперативной памяти.

Первоначально материнские платы поддерживали оба разъема, но уже довольно продолжительное время они комплектуются исключительно разъемами DIMM. Сейчас в качестве оперативной памяти используются модули SIMM, DIMM, RIMM, SO-DIMM и SO-RIMM. Все они имеют разное количество контактов. Модули SIMM сейчас встречаются только в старых моделях материнских плат, а им на смену пришли 168-контактные DIMM. Модули SO-DIMM и SO-RIMM, имеющие меньшее количество контактов, чем стандартные DIMM и RIMM, широко используются в портативных устройствах. Модули RIMM можно встретить в платах на новом чипсете Intel 820.



Накопители

(устройства для записи/чтения с магнитных носителей)

Floppy Disk Drive (приводы или дисководы флоппи-дисков (гибких дисков)) являются самыми старыми внешними устройствами PC. В качестве носителя информации в них применяются дискеты.

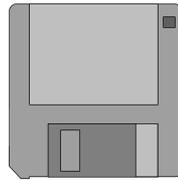


FDD бывают двух размеров: рассчитанные на дискеты 3,5" и 5,25" плотности DD (двойной плотности) и HD (высокой плотности). Способ записи на дискеты – намагничивание отдельных участков..

Главная характеристика **объём**. Объём зависит от **плотности записи**:



5,25 " (8 ")



3,5 "

SD – Single Density

QD – Quadruple Density

DD – Double Density

HD – High Density

и количества рабочих сторон:

SS – Single Sided

DS – Double Sided

	3,5 "		5,25 "	
Дискеты	DS/DD	DS/HD	DS/DD	DS/HD
Объём	720 Кбайт	1,44 Мбайт	360 Кбайт	1,2 Мбайт

В дисководе имеются четыре основные элемента: рабочий двигатель, рабочие головки, шаговые двигатели, управляющая электроника. Двигатель обеспечивает постоянную скорость вращения дискеты – 360 об./мин. для привода 5,25" и 300 об./мин. для 3,5". Время запуска двигателя около 400 мс. Две рабочие головки (для чтения и записи каждая) предназначены для верхней и нижней поверхностей дискеты.

Движение и позиционирование головок происходит с помощью двух шаговых двигателей. Электронные схемы дисковода обмениваются информацией с контроллером дисковода, установленным на материнской плате. Скорость обмена данными для дисковода двойной плотности – 250 Кбайт/с, для дисковода высокой плотности – 500 Кбайт/с.

Привод флоппи-дисков при работе должен находиться либо в вертикальном, либо в горизонтальном положении.

В настоящее время существует еще один стандарт дискет 3,5" емкостью 2,88 Мбайт (ED-дискеты/Extra High Density), которые, однако, требуют специального дисковода.

Форматирование – процесс разметки дисков на дорожки и сектора.





Винчестеры или **накопители на жестких дисках** — это внешняя память большого объема, предназначенная для долговременного хранения информации, объединяющая в одном корпусе сам носитель информации и устройство записи/чтения. По сравнению с дисководом винчестеры обладают рядом очень ценных преимуществ: объем хранимых данных неизмеримо больше (достигает 40 Гбайт и более), время доступа у винчестера на порядок меньше.

Единственный недостаток: они не предназначены для обмена информацией (это касается стационарных, т.е. встраиваемых в корпус компьютера винчестеров, в настоящее время существуют сменные винчестеры).

Физические размеры винчестеров стандартизированы параметром, который называют форм-фактором (form factor).

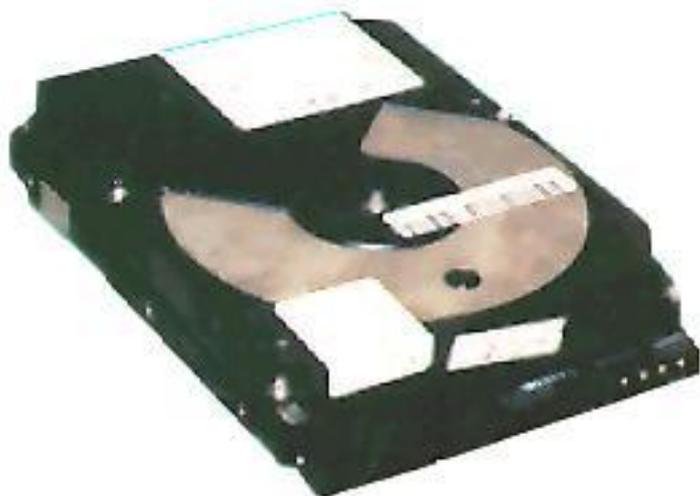


Винчестер состоит из не скольких жестких (чаще алюминиевых) дисков, с нанесенным на поверхность магнитным слоем и расположенных друг под другом. Каждому диску соответствует пара головок записи/чтения. Зазор между головками и поверхностью дисков составляет 0,00005–0,00001 мм. Скорость вращения дисков в зависимости от модели находится в пределах 3600–7800 об./мин.



При включенном компьютере диски винчестера постоянно крутятся, даже когда нет обращения к винчестеру, таким образом экономится время на его разгон.

К настоящему времени разработаны следующие типы винчестеров: MFM, RLL, ESDI, IDE, SCSI.



Приводы компакт-дисков (CDD) – необходимый атрибут современного компьютера. Применительно к компьютерам CD-ROM – это практически неизменяемое компактное устройство для хранения большого объема информации.



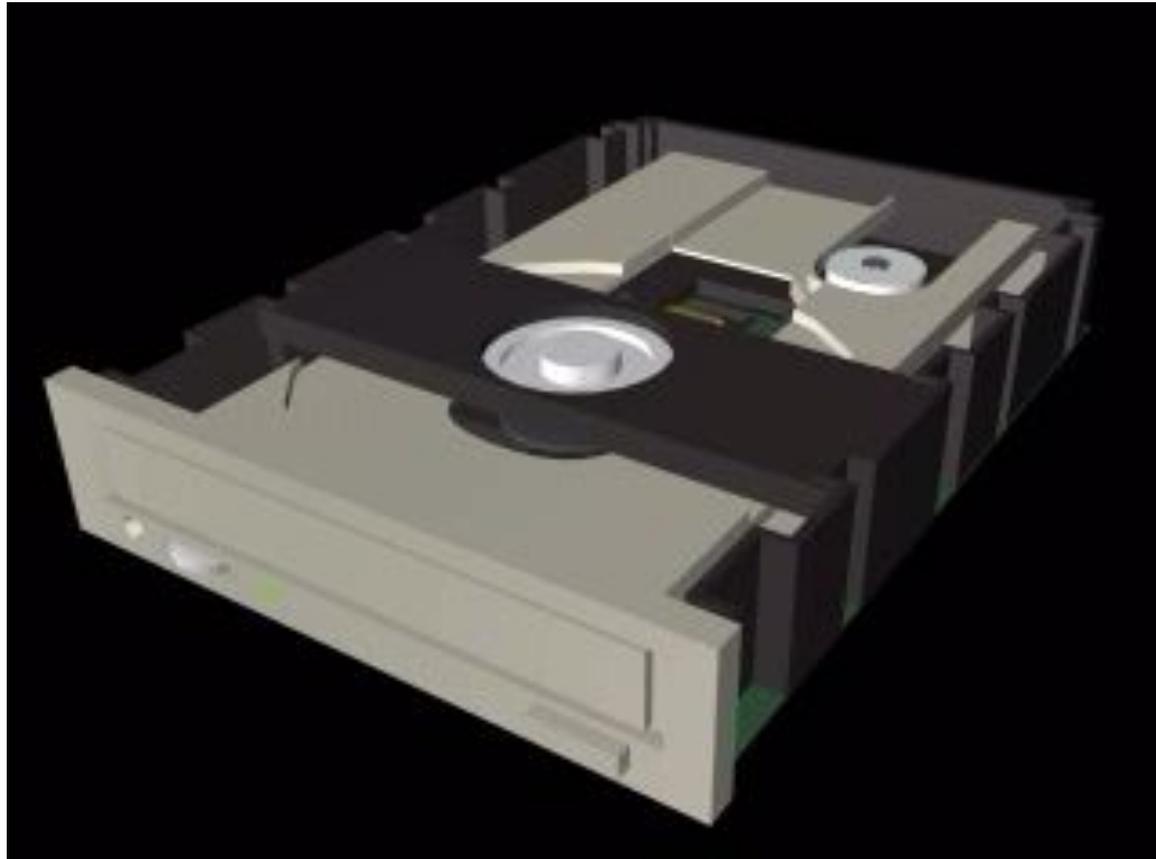
Наиболее удачные области их применения – запись мультимедийных программ (использующих звуки, рисунки, анимацию, графику, видео), а также хранение архивных данных и программных дистрибутивов. Первые компакт-диски (CD) возникли как альтернатива виниловых дисков при записи музыки.

CD-ROM (Compact Disk-Read Only Memory) представляют собой диск диаметром 120 мм толщиной 1/2 мм и центральным отверстием диаметром 15 мм. Средняя область диска шириной 33 мм, предназначенная для хранения данных, представляет собой единый трек, закрученный в виде спирали.



Цифровые данные хранятся в виде чередующихся между собой по ходу спирали ямок, нанесенных на поверхности полиуглеродного пластика и ровных областей. Поверх этого пластикового слоя для лучшего отражения напыляется тонкий слой алюминия или золота, который также покрывается защитным слоем прозрачного пластика. Стандартные CD могут хранить до 700 Мбайт цифровой информации.

Технология записи информации на CD-ROM (для иллюстрации использован видеоклип из электронной «Энциклопедии Кирилла и Мефодия»).



Пример технических характеристик CD- и DVD-дисководов на следующих слайдах. Первоначально DVD означал сокращение от Digital Video Disc (цифровой видеодиск), позже он стал означать Digital Versatile Disc (цифровой многофункциональный диск). (Подробнее о DVD – в *Дополнительном материале.*)

CD ROM DRIVE 40X IDE TEAC



Технические данные

Время доступа	85 мс
MTBF	100,000 часов
Кнопка PLAY	Нет
Буфер	128K
Поддерживаемые форматы	Audio CD, CD-ROM Mode 1 & Mode 2 (Form1 & Form2), XA ready, Video CD, CDI, CD-RW, Multi-Session Photo CD, i-Trax CD
Механизм загрузки	Tray
Интерфейс	IDE
Размеры	14.6 x 4.1 x 19.2 см
Вес	1.15 кг
Ссылка на сайт производителя	www.teac.com

CD-ReWriter 4x/4x/24x Mitsumi CR-4804TE IDE RTL



Технические данные

Время доступа	135 мс
MTBF	50,000 часов
Буфер	2 Мб
Поддерживаемые форматы	ISO 9660, Red Book, Yellow Book, Orange Book Part 2, White Book, CD-i, CD extra, CD Text
Методы записи	Disc at once, track at once, multisession
Интерфейс	IDE
ПО в комплекте	CeQuadrat WinOnCD
Ссылка на сайт производителя	www.mitsumi.com

DVD ROM 12x/40x NEC DV-5700A IDE



Технические данные

Время доступа	DVD: 120 мс, CD: 100 мс
Буфер	256K
MTBF	70,000 часов
Поддерживаемые форматы	DVD (одно- и двусторонние диски), DVD Video, DVD-ROM, DVD-R, CD-ROM mode 1 & 2, CD-Video, CD-Extra, CD-Audio, Photo-CD (single-/multisession), CD-R(W)
Механизм загрузки	Tray
Интерфейс	IDE, поддержка UDMA/33
Размеры	14.9 x 4.3 x 20.8 см
Вес	1 кг
Ссылка на сайт производителя	www.nec.se



Клавиатура (Keyboard)

Она является основным устройством ввода информации в РС, несмотря на сильную конкуренцию со стороны мыши.

Клавиатура преобразует механическое нажатие клавиши в так называемый скэн-код, который передается в контроллер клавиатуры на материнской плате. Контроллер в свою очередь инициализирует аппаратное прерывание, которое обслуживается специальной программой, входящей в состав ROM-BIOS. При поступлении скэн-кода от клавиш сдвига (<Alt>/<Ctrl>) или переключателя (<Shift>, <Caps Lock>) изменение статуса клавиатуры записывается в ОЗУ.

Во всех остальных случаях скэн-код трансформируется в ASCII-коды или расширенные коды, которые уже обрабатываются прикладной программой.

По конструктивному исполнению различают следующие виды клавиатуры: клавиатуры с пластмассовыми штырями, клавиатуры со щелчком, клавиатуры на микропереключателях или герконах, сенсорные клавиатуры.

Клавиатуры различаются также количеством и расположением клавиш. Различают клавиатуры типа СГ, АТ, МФП. В настоящее время существуют некоторые другие виды клавиатур: эргономические клавиатуры, промышленные, со считывающим устройством штрихового кода, для слепых, инфракрасные (беспроводные) и т.п.

Для того чтобы на экране отображался символ, набранный с помощью англоязычной клавиатуры, необходим драйвер клавиатуры, который обычно является составной частью любой операционной системы.

Пример технических характеристик клавиатуры – на следующем слайде.



Клавиатура Mitsumi Millenium, multimedia PS/2



Технические данные

Раскладка	Правильная
Количество клавиш	104/105
Коннектор	PS/2
ПО	-
Поддержка ОС	Windows 95/ 98/ NT 4.0/2000 XP/Me
Примечание	15 дополнительных клавиш для ОС Windows 95/98/Me/2000.
Ссылка на сайт производителя	www.mitsumi.ru

Мониторы



Они являются важнейшими устройствами отображения информации. В настоящее время существует большое разнообразие типов мониторов.

Цифровые (TTL) мониторы

Под цифровыми мониторами понимаются устройства отображения зрительной информации на основе электронно-лучевой трубки, управляемой цифровыми схемами.

К цифровым относятся монохромные мониторы, снабженные видеокартами стандартов MDA и Hercules, цветные RGB-мониторы, предназначенные для подключения к карте стандарта EGA (enhanced graphic board). Монохромные мониторы способны отображать на экране только темные и светлые точки, иногда точки могут различаться интенсивностью. Hercules-мониторы имеют разрешение до 728×348 пикселей, небольшие габариты и вес меньше 10-ти кг. Блок развертки монитора получает синхроимпульсы от соответствующей видеокарты. RGB-мониторы способны отображать 16 цветов.



Аналоговые мониторы

Электронно-лучевая трубка мониторов данного типа управляется аналоговыми сигналами, поступающими от видеокарты. Принцип работы электронно-лучевой трубки монитора такой же, как у телевизионной трубки. Аналоговые мониторы способны поддерживать разрешение стандарта VGA (640×480 пикселей и выше).



Все современные аналоговые мониторы условно можно разделить на следующие группы: с фиксированной частотой развертки, с несколькими фиксированными частотами и многочастотные (мультичастотные).

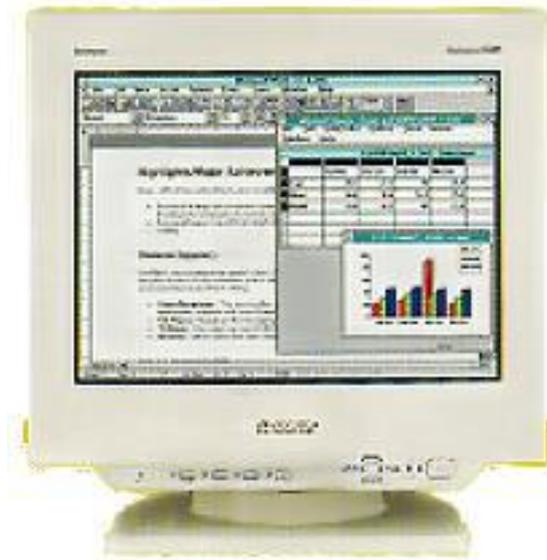
Эти мониторы обладают способностью настраиваться на произвольные значения частот синхронизации из некоторого заданного диапазона, например 30–64 кГц для строчной и 50–100 Гц для кадровой развертки. Разработчиком мониторов данного типа является фирма NEC. В названии таких мониторов присутствует слово Microsync.

Все вышеперечисленные мониторы относятся к наиболее распространенному типу мониторов с электронно-лучевой трубкой. При выборе мониторов следует обращать внимание его характеристики.

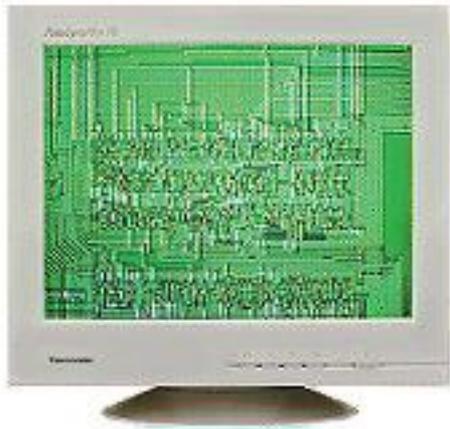


Характеристики мониторов:

- **размер по диагонали** – расстояние от левого нижнего до правого верхнего угла экрана, приводится в дюймах. Наиболее распространены мониторы с диагональю 14". Однако работать с монитором с диагональю 15" намного удобнее, а для работы с графическими пакетами, издательскими системами и САПР необходимы мониторы не меньше 19";



- **разрешение** измеряется в пикселах (точках), помещающихся по горизонтали и вертикали видимой части экрана. В настоящее время необходимо выбирать мониторы с разрешением не менее 1024×768;
- **тип кинескопа.** Наиболее предпочтительны следующие типы кинескопов: Black, Black Planar. Данные кинескопы очень контрастны дают отличное изображение;



- ***потребляемая мощность.*** У мониторов с диагональю 14" потребляемая мощность не должна превышать 60 Вт, иначе повышается вероятность теплового перегрева монитора, что сокращает срок его службы. У более крупных мониторов потребляемая мощность соответственно выше;
- ***антибликовое покрытие.*** Для дешевых мониторов используют при напылении обработку поверхности экрана воздушным пистолетом, содержащим частицы песка. При этом качество изображения ухудшается. В дорогих мониторах на поверхность экрана наносится специальное химическое вещество, обладающее антибликовыми свойствами;
- ***защитные свойства монитора.***

Жидкокристаллические дисплеи (LCD)

Экран подобного LCD (Liquid Crystal Display) состоит из двух стеклянных пластин, между которыми находится масса, содержащая жидкие кристаллы, которые изменяют свои оптические свойства в зависимости от прилагаемого электрического заряда.

Жидкие кристаллы сами не светятся, поэтому LCD нуждаются в подсветке или во внешнем освещении.

Основным достоинством LCD являются их габариты (экран плоский).

К недостаткам можно отнести недостаточное быстродействие при изменении изображения на экране, что особенно заметно при перемещении курсора мыши, а также зависимость резкости и яркости изображения от угла зрения.



15" NOKIA 510C (1280x1024-60Гц, 0.28, MPR-II)



Технические данные

Диагональ	15" (38.1 см)
Видимая область	13.8" (35 см)
Точка	0.28 мм
Тип ЭЛТ	Теневая маска
Частота горизонтальной развертки	30-70 КГц
Частота вертикальной развертки	50-120 Гц
Рекомендуемое разрешение	1024x768 @ 85 Гц
Максимальное разрешение	1280x1024 @ 60 Гц
Полоса пропускания	85 МГц
800x600	85 Гц
1024x768	85 Гц
1280x1024	60

Принтер – устройство для вывода на бумагу текстов и графических изображений.

Типы принтеров:

- **матричные** принтеры (дешёвые, качество печати невысокое, скорость печати 1 страница/мин., нецветные);
- **струйные** принтеры (средние цены, качество печати высокое, скорость печати 1 страница/мин., цветные и монохромные);
- **лазерные** принтеры (высокие цены, качество печати высокое, скорость печати 4–15 страниц/мин., цветные и монохромные).

Плоттер (графопостроитель) – устройство для вывода на бумагу чертежей. Обычный плоттер использует листы форматом А1. Скорость печати примерно 1 лист/час.



Lexmark Z23e (Color, A4, 2400x1200dpi, 9 стр/мин., USB)



Технические данные

Формат	A4
Скорость	до 9 стр/мин в монохромном, черновом режиме; до 5 стр/мин в цветном, черновом режиме
Метод печати	Электротермическая печать
Разрешение	до 2400 x 1200 dpi
Податчик бумаги	A4 - 100 листов;
Спецбумага	Конверты, пленки, наклейки; A4, Letter, Legal, B5, A5, Exec, Index cards, Postcards, Labels, Envelopes, Banner
Панель оператора	Две кнопки, два световых индикатора

Сканер

Сканер – это устройство ввода в РС цветного и черно-белого изображения с бумаги, пленки и т.п. Сканер последовательно преобразует оптический сигнал, получаемый при сканировании изображения световым лучом, в электрический, а затем в цифровой код.



Сканеры разделяют на ручные и планшетные. Ручные сканеры – это относительно недорогие устройства небольшого размера, удобны для оперативного сканирования изображений из книг, журналов. Ширина полосы сканирования обычно не превышает 105 мм, стандартное разрешение 600 dpi. К недостаткам ручного сканера можно отнести зависимость качества сканирования от навыков пользователя и невозможность одновременного сканирования относительно больших изображений.



Планшетные сканеры осуществляют сканирование в автоматическом режиме. Оригинал располагается в сканере на стеклянном листе, под которым головка чтения с CCD-элементами сканирует изображение построчно с равномерной скоростью. Размеры сканируемых изображений зависят от размера сканера и могут достигать размеров большого чертежного листа (A0). Специальная слайд-приставка позволяет сканировать слайды и негативные пленки. Аппаратное разрешение планшетных сканеров достигает 1200 dpi.

Кроме *планшетных* и *ручных*, есть также *проекторные* и *роликовые* сканеры. В последних перемещается не сканирующая головка, а сам сканер.



HP ScanJet 2200C USB (A4 Color, plain, 600*1200dpi)



Технические данные

Оптическое разрешение	600x1200 dpi
Интерполяция	9600 dpi
Формат	A4
Скорость	цветное фото 10x15 см в MS Word: менее 48 сек; ч/б текст A4 с распознаванием и передачей в MS Word: менее 73 сек.
Интерфейс	USB
Глубина цвета	42 бит внутреннее представление, 24 внешнее
ПО в комплекте	HP PrecisionScan LTX, HP ScanJet Copy Utility, Adobe ActiveShare
Поддержка ОС	Win 95, 98, Me, 2000
Размеры	468x279x60 мм
Вес	2,13 кг

Стример – устройство записи на магнитную ленту в специальной кассете для резервного копирования данных винчестера на случай их утраты.

Манипуляторы: мышь, трекбол, джойстик – устройства управления курсором.

Пример технических характеристик мыши на следующем слайде.

Звуковая карта (саундбластер)

– устройство для преобразования цифровой информации на дисках и компакт-дисках в звуки. К выходу саундбластера подключают колонки.



Мышь Genius NetScroll+ Eye USB (RTL) оптическая



Технические данные

Количество кнопок	2+колесико-кнопка
ПО	-
Поддержка ОС	Windows 95/98, NT 4.0, Win2000, Me
Габариты	124 x 60 x 34 мм
Примечание	USB
Ссылка на сайт производителя	www.geniusnet.com.tw

Сетевой адаптер

Под компьютерной сетью понимают комплекс аппаратно-программных средств, позволяющих обмениваться информацией между отдельными рабочими местами.

Способ объединения компьютеров в сеть называют топологией сети, а правила обмена данными называют протоколом.

Сети делятся на глобальные и локальные, а также на одноранговые сети и сети типа клиент-сервер. Встречаются следующие топологии сетей типа клиент-сервер: топология «звезда», кольцевая топология и шинная топология.

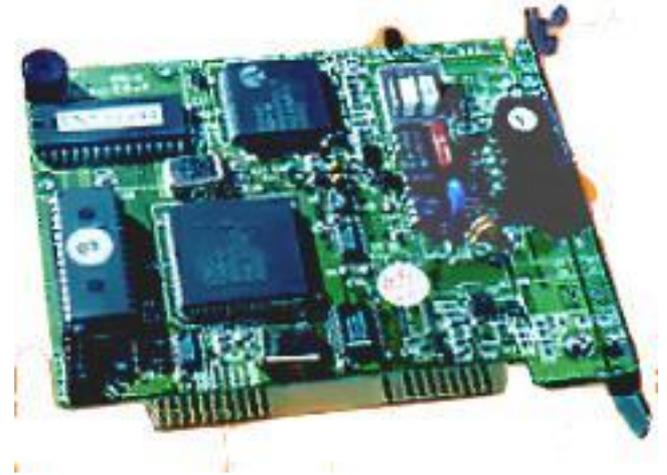
Компьютер подключается в сеть с помощью сетевой карты (сетевого адаптера). Сетевая карта устанавливается в один из свободных слотов материнской платы.



Модем

Модемом (Модулятор-ДЕМодулятор) называется устройство, позволяющее обмениваться информацией между РС через аналоговые каналы (через телефонные станции и сети). Для передачи данных с помощью модема необходимы:

- сам модем;
- программное обеспечение;
- подключение к телефонной линии.



По конструктивному исполнению модемы делятся на внутренние и внешние. Внутренние модемы выполняются в виде карты расширения, вставляемой в свободный слот компьютера.

На внешней стороне карты модема находятся гнезда для подключения кабеля телефонной линии. Внешний модем гораздо проще в установке: его подключают к РС-разъему последовательного порта.



Web-камера

Так называется устройство, позволяющее снимать то помещение, в котором находится компьютер, подключённой к нему Web-камерой и тех, кто в нём находится. С помощью Web-камер можно проводить телеконференции, участники которых могут находиться в разных странах и даже на разных континентах. Можно обмениваться видеоинформацией в режиме реального времени.



Пример технических характеристик Web-камеры на следующем слайде.

**Технические данные**

Разрешение	640 x 480
Микрофон	Да
Питание	через USB
Захват	30 кадров в секунду
Интерфейс	USB
ПО	Arcsoft Photo Impression 2000 and Video Impression Microsoft NetMeeting Keyware Biometric Screensaver
Поддержка ОС	Windows 98, 98SE, ME, 2000
Размеры/Вес	3.6 x 7.2 x 1.9 см / 45 г
Примечания	-
Ссылка на сайт производителя	www.sony.com

- НА ГЛАВНУЮ