

Устройство компьютера



Принципы фон Неймана

Логические узлы

Выполнение программы

Системная шина и модули

Материнская плата

Процессор

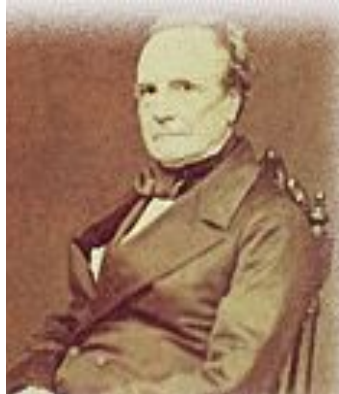
Клавиатура, манипуляторы

Монитор

Принтеры, сканеры

Другие устройства

Черепанов Илья.



Чарльз Беббидж



Джон фон Нейман

Архитектура компьютера – это его логическая организация, структура и ресурсы.

В основу архитектуры большинства электронных вычислительных машин положены принципы, сформулированные в 1945 г. Джоном фон Нейманом, развившим идеи Чарльза Беббиджа:

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). В истории развития компьютерной техники выделяют несколько поколений.

Есть компьютеры с неклассической архитектурой – нейрокомпьютеры. В них моделируется работа нейронов, из которых состоит мозг человека.

Логические узлы

Архитектура определяет принцип работы, информационные связи и взаимодействие основных **ЛОГИЧЕСКИХ УЗЛОВ** компьютера:

- процессора;
- оперативной памяти;
- внешней памяти;
- периферийных устройств (устройств ввода/вывода).

Каждый логический узел выполняет свои функции.

Функции процессора:

- обработка данных по заданной программе (выполнение над ними арифметических и логических операций);
- программное управление работой устройств компьютера.

Программа состоит из **команд** – элементарных операций.

Команда содержит

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



В состав процессора входят регистры (процессорная память).

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).

Функции памяти:

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



Выполнение программы

4

Выполнение команды разбивается на следующие **этапы**:

- из ячейки памяти выбирается команда (при этом содержимое счётчика команд увеличивается);
- команда передаётся в устройство управления (в регистр команд);
- устройство управления процессора расшифровывает адрес команды;
- по сигналам устройства управления операнды выбираются из памяти в арифметико-логическое устройство;
- устройство управления расшифровывает код операции и выдаёт сигнал арифметико-логическому устройству выполнить операцию;
- результат операции остаётся в процессоре, либо возвращается в оперативную память.



В основе компьютеров классической архитектуры лежит **магистрально-модульный принцип**.

Модульность выражается в том, что компьютер, как сборный конструктор, комплектуется из отдельных модулей, представляющих логические узлы компьютера.

Магистральность означает, что отдельные модули соединены с процессором общей **системной шиной** (магистралью), состоящей из **шины данных**, **шины адреса** и **шины управления**. Системная шина предназначена для обеспечения передачи данных между периферийными устройствами, центральным процессором, оперативной памятью.

Физически шина может представлять собой набор проводящих линий, вытравленных на печатной плате, провода припаянные к выводам разъемов (слотов), в которые вставляются печатные платы, либо плоский кабель. Компоненты компьютерной системы физически расположены на одной или нескольких печатных платах, причем их число и функции зависят от конфигурации системы, её изготовителя, а часто и от поколения микропроцессора.

Основные **характеристики шин** :

- разрядность передаваемых данных (количество одновременно передаваемых бит);
- скорость передачи данных.



Компьютер в настольном исполнении



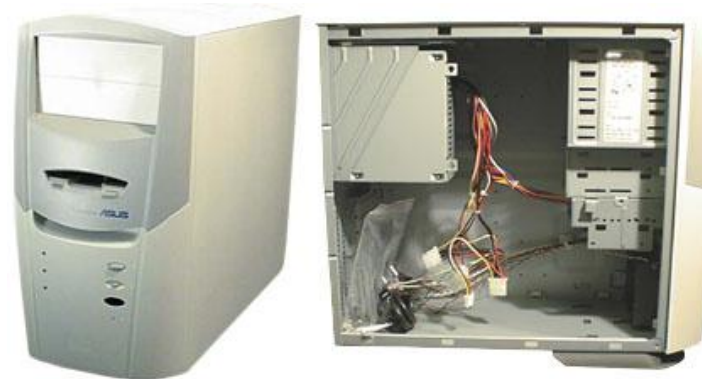
Компьютер в компактном исполнении (notebook)

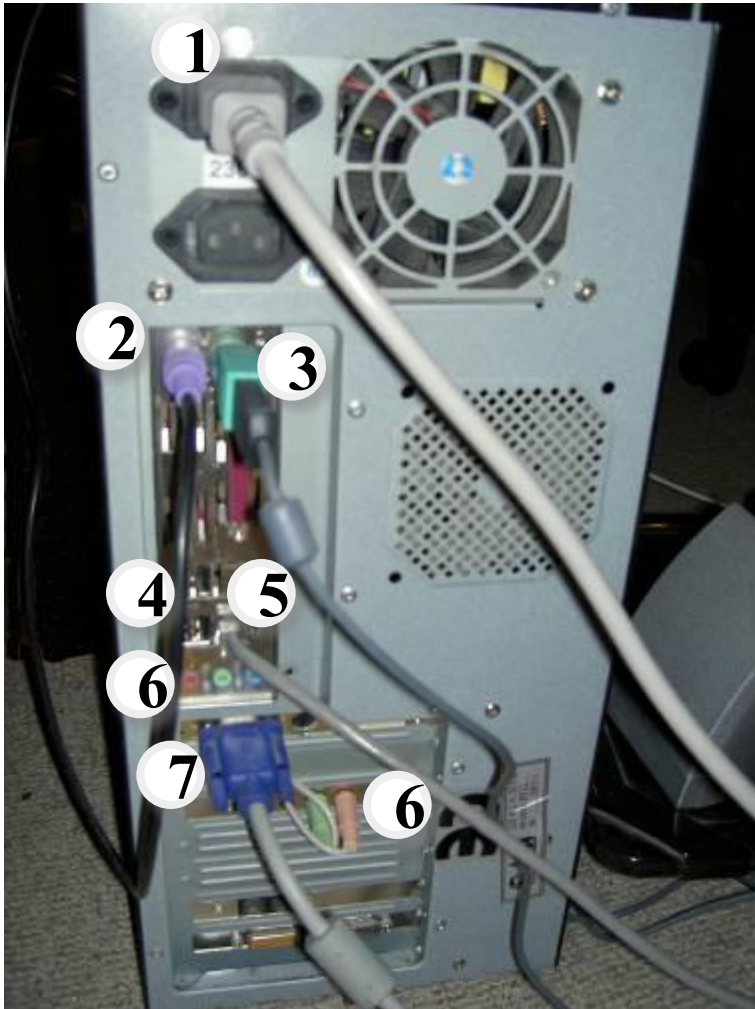


Компьютер карманный

В системном блоке находятся **основные логические узлы** компьютера:

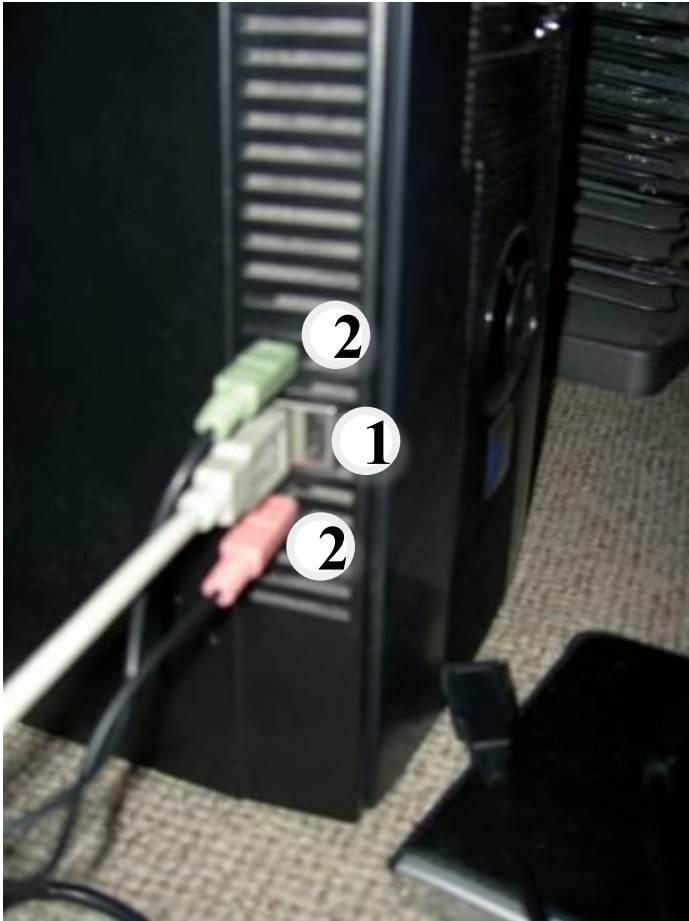
- материнская плата;
- электронные схемы (процессор, контроллеры устройств и т.д.);
- блок питания;
- дисководы (накопители).





К системному блоку некоторые модули подключаются через соответствующие разъемы на задней панели:

- 1 – питание;
- 2 – клавиатура;
- 3 – мышь;
- 4 – принтер, Flash-память, внешний HDD, web-камера и цифровая видеочка, цифровой фотоаппарат, диктофон и др. устройства;
- 5 – сетевой кабель для выхода в Интернет;
- 6 – колонки, наушники, микрофон (к встроенной звуковой карте и дополнительной звуковой карте),
- 7 – монитор.



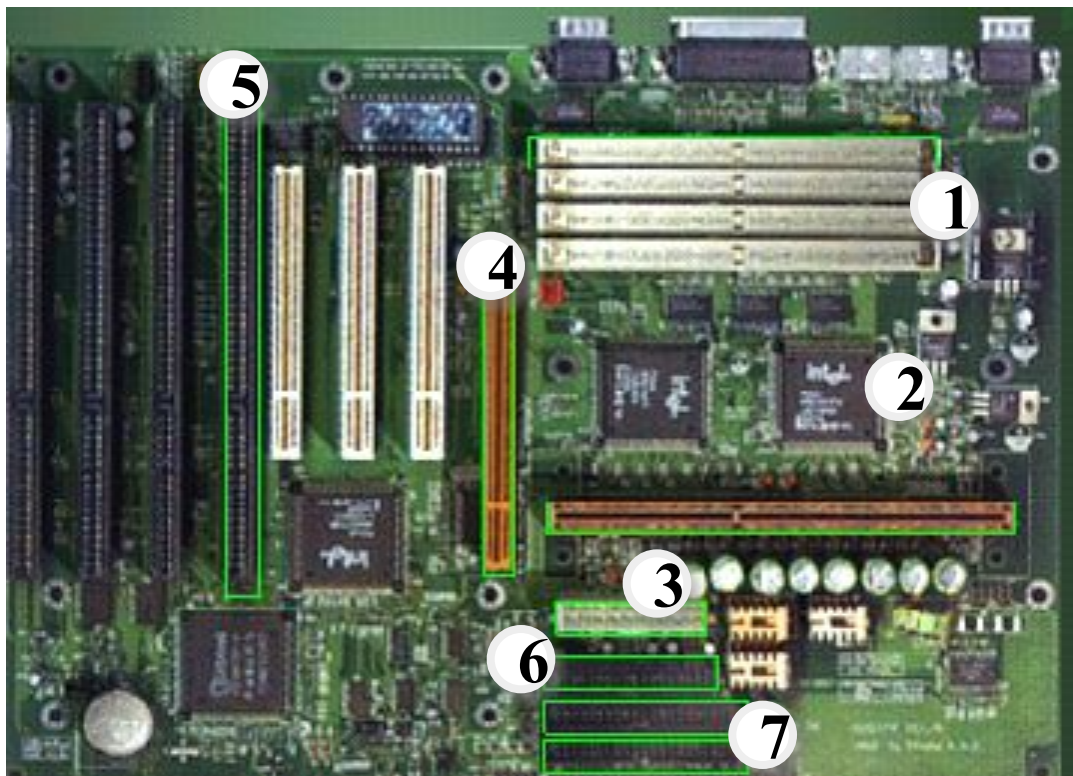
USB-порты и разъемы для подключения устройств к звуковой карте могут быть выведены на переднюю или боковую панель системного блока:

- 1** – подключение принтера, Flash-памяти, внешнего HDD, Web-камеры и видео камеры, цифрового фотоаппарата, диктофона и др. устройств
- 2** – подключение колонок, наушников, микрофона (к звуковой карте).



Подключение основных устройств к системному блоку.

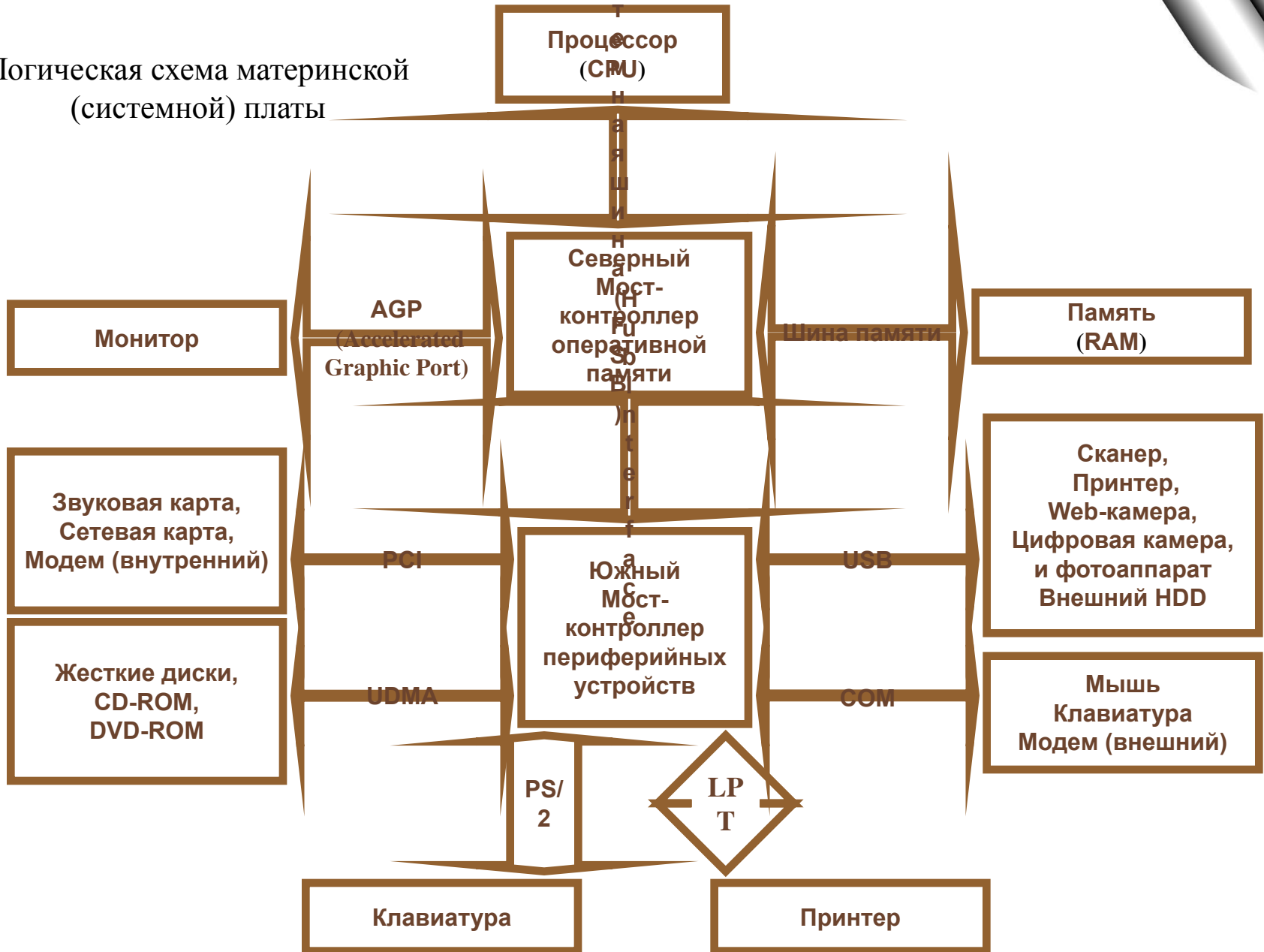




- 1 – разъемы для оперативной памяти (RAM)
- 2 – процессор
- 3 – разъем для блока питания
- 4 – разъем для видеокарты
- 5 – разъем для звуковой карты
- 6 – разъем дисководов для гибких дисков
- 7 – разъемы дисководов компакт-диска и жесткого диска (винчестера)

Материнская плата

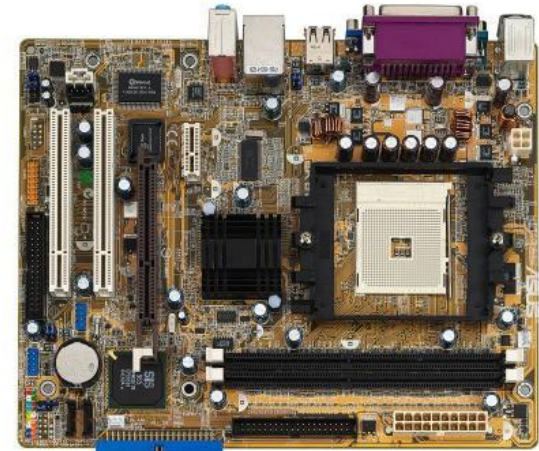
Логическая схема материнской (системной) платы



Материнская (системная, главная) плата является центральной частью любого компьютера, на которой размещаются центральный процессор, **контроллеры**, обеспечивающие связь центрального процессора с периферийными устройствами, оперативная память, кэш-память (сверх-быстрая память), элемент постоянной памяти BIOS (базовой системы ввода/вывода), аккумуляторная батарея, кварцевый генератор тактовой частоты и слоты (разъемы) для подключения других устройств.

Такт – промежуток времени между двумя импульсами генератора тактовой частоты (специальной микросхемы, которая синхронизирует работу логических узлов компьютера). На выполнение элементарных операций нужно определенное количество тактов. **Тактовая частота** – количество таких тактов в секунду (измеряется в МГц, ГГц).

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.



Материнская плата ASUS K8S-MX



Материнская плата AsRock K8U

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.

По адресной шине происходит адресация ячеек памяти, в которые производится запись данных.

По шине управления происходит передача управляющих сигналов между центральным процессором и периферией. Адресные шины и шины данных иногда занимают одни и те же физические проводники.

На материнской плате шина заканчивается слотами для установки других устройств. Существует несколько стандартов шин: шина PCI (Peripheral Component Interconnect bus), шина USB (Universal Serial BUS), шина SCSI (Small Computer System Interface) для соединения устройств различных классов – памяти, CD-ROM, принтеров, сканеров и т.д.

Стало стандартом наличие на материнской плате таких встроенных устройств, как усовершенствованный **параллельный (LPT)**, **последовательный (COM)** порты, а также **инфракрасный** порт и **USB-порты**.

Порт – многоразрядный вход или выход в устройстве.

Архитектура материнских плат постоянно совершенствуется.



Материнская плата
GIGABYTE GA-8I865GVME



Материнская плата
AOPEN I915GA-PLF



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
Мак объем оперативной памяти	1,5 Гб
Интегрированный SCSI-контроллер	-
Сеть	-
Формат платы	ATX; 30.5 x 24.5 см

Пример технических характеристик материнской платы



Процессор (CPU) – центральное процессорное устройство, 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 началось 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 и т.д.

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.).



Процессоры AMD

Производительность CPU характеризуется следующими основными параметрами:

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

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.

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



Процессоры intel pentium 4

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).

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 затем появились разработанные на базе процессоров Pentium так называемые MMX-процессоры (первый из них – Pentium P55C). Пример технических характеристик процессора и устройства для его охлаждения (кулера) на следующих слайдах.



Процессор Cyrix

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

Пример технических характеристик процессора

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

Пример технических характеристик вентилятора



Клавиатура (Keyboard) является основным устройством ввода информации в компьютер. 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 оперативную память. Для того чтобы на экране монитора отображался символ, набранный с помощью клавиатуры, необходим драйвер клавиатуры, который обычно является составной частью любой операционной системы.

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. В настоящее время существуют и такие виды клавиатур: эргономические клавиатуры, промышленные, со считывающим устройством штрихового кода, для слепых, инфракрасные (беспроводные) и т.п.



Обычные клавиатуры



Эргономическая клавиатура

Клавиатура Mitsumi Millenium, multimedia PS/2



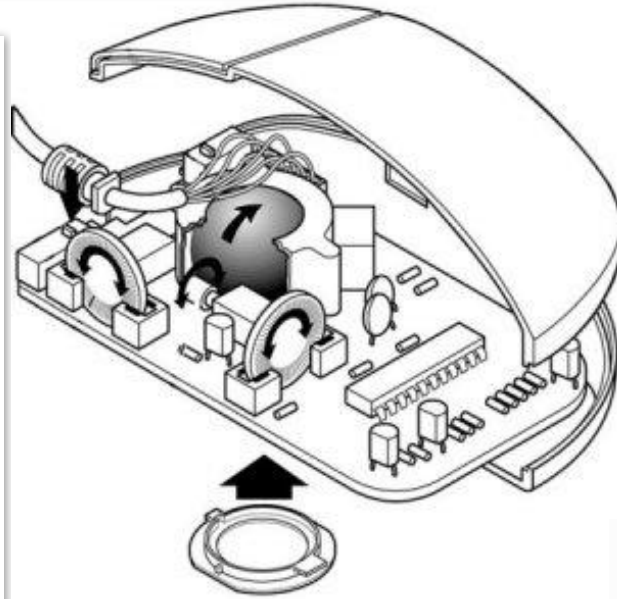
Технические данные

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

Пример технических характеристик клавиатуры

Мышь, трекбол, руль, джойстик – устройства управления объектами на экране монитора.

Вращение шарика преобразуется в электрические сигналы, которые по кабелю передаются в компьютер. В некоторых мышках есть оптический датчик, с помощью которого регистрируются перемещения устройства относительно нарисованной координатной сетки. Оптические мышки постепенно вытесняют мышки с шариком.



Джойстики



Мышь A4 BW-35 optical



Трекбол Logitech



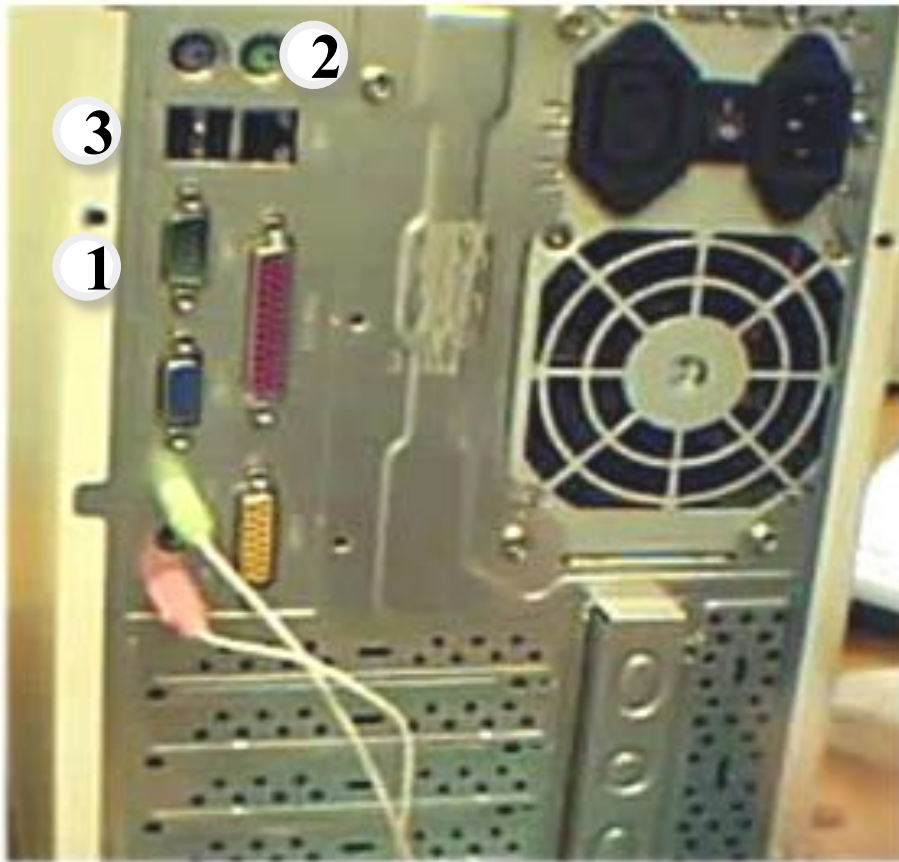
Мышь A4 BW-35 optical (800dpi)



Руль Logitech



A short animation by Tav Shaade



Мышь можно подключать к портам **COM 1** или **PS/2**, **2** или **USB**. **3**
Для подключения к любому из этих портов есть специальные переходники.



Подключение мыши через переходник.

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

Пример технических характеристик мыши



Монитор – основное устройство отображения информации, которая хранится в памяти видеокарты.

Основные типы мониторов:

- на основе электронно-лучевой трубки, которая управляется сигналами, поступающими от видеокарты. Принцип работы электронно-лучевой трубки монитора такой же, как у телевизионной трубки: изображение на экране создается пучком электронов, испускаемых электронной пушкой. Этот пучок падает на внутреннюю поверхность экрана, покрытого люминофором и вызывает его свечение.
- жидкокристаллические (LSD – Liquid Crystal Display). Экран такого монитора состоит из двух стеклянных пластин, между которыми находится масса, содержащая жидкие кристаллы. Принцип работы основан на том, что молекулы жидких кристаллов под воздействием электрического поля меняют свою ориентацию и изменяют свойства проходящего через них светового луча.
При выборе мониторов следует обращать особое внимание на его характеристики, т.к. низкое качество мониторов может негативно сказаться на зрении.



LG Монитор 17”

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

Пример технических характеристик мониторов



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

Типы принтеров:

- матричные принтеры (дешёвые, качество печати невысокое, скорость печати 1 страница/мин., не цветные);
- струйные принтеры (средние цены, качество печати высокое, скорость печати около 10 страниц/мин., цветные и монохромные), заправляются картриджами с жидкими чернилами;
- лазерные принтеры (высокие цены, качество печати высокое, скорость печати 4–15 страниц/мин., цветные и монохромные), заправляются картриджами с красящим порошком.

Графопостроитель (плоттер) – устройство для вывода на бумагу чертежей, плакатов. Обычный плоттер использует листы форматом А1. Скорость печати примерно 4 лист/час.



Плоттер



картридж



Лазерные принтеры



картридж



Струйные принтеры

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

Пример технических характеристик принтеров

Сканер – это устройство ввода 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.. Размеры сканируемых изображений зависят от размера сканера и могут достигать размеров большого чертежного листа (A0). Специальная слайд-приставка позволяет сканировать слайды и негативные пленки.



Сканер BENQ 5250C



Сканер HP ScanJet 2400



Сканер Epson Perfection 1270



Сканер Mustek Bear Paw 2400 CU

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

Пример технических характеристик сканеров



Цифровые фото- и видеокамеры подключаются к компьютеру через USB-порт, что позволяет считывать с них фото и видеоизображения для просмотра и сохранения на жестком диске компьютера или на CD и DVD дисках.



Фотокамера Creative



Видеокамера Canon MV-830i



Видеокамера Sony DCR-NC19E.



Цифровой диктофон Также подключается к компьютеру через USB-порт, что позволяет считывать с него звуковые файлы и с помощью специальной, прилагающейся к нему программы, прослушивать их на компьютере и сохранять в разных звуковых форматах.



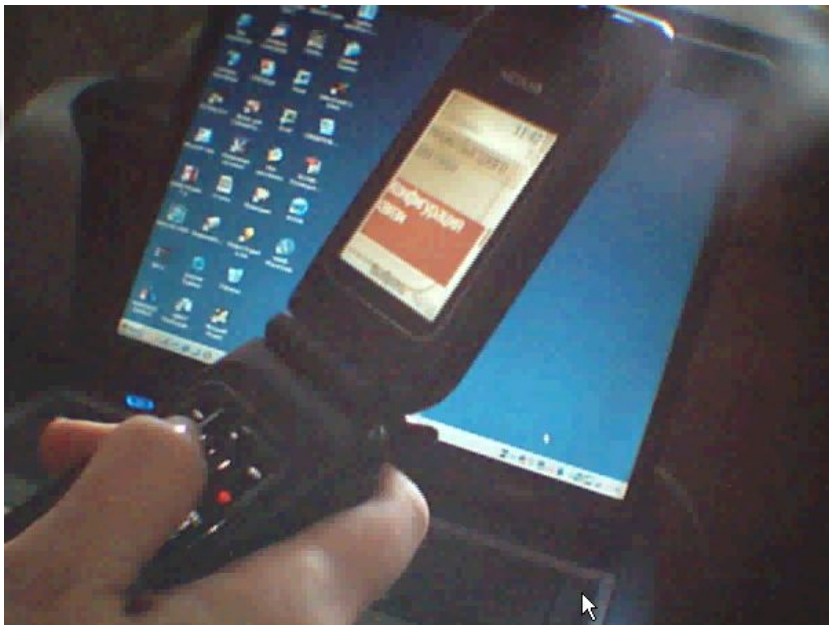
Цифровой диктофон Samsung



Подключение к системному блоку

Другие устройства

Мобильный телефон может подключается к компьютеру через инфракрасный порт, что позволяет считывать с него файлы и сохранять на разных устройствах памяти компьютера.



Инфракрасный порт компьютера 1

Мобильный телефон с инфракрасным портом 2

Подключение к системному блоку 3



Мультимедийный проектор подключается к компьютеру также, как подключается монитор. Современные проекторы позволяют проецировать на большой экран изображение и даже с коротких расстояний получать изображение с диагональю до 12 м. С помощью новой функции ручной корректировки цвета стены можно адаптировать цветовые характеристики изображения к цвету поверхности экрана. Поэтому в школах изображение можно проецировать прямо на зеленую классную доску, как если бы это была белая стена.



Проектор BenQ PB2250



Проектор Acer PD100



Проектор NEC LT245

