



**Запорожский государственный медицинский университет
Кафедра медицинской и фармацевтической информатики**

Введение в информатику Аппаратное обеспечение компьютеров

© Рыжов Алексей Анатольевич

2015



Определение информатики

Термин "информатика" (франц. *informatique*) происходит от французских слов *information* (информация) и *automatique* (автоматика) и дословно означает "информационная автоматика".

Широко распространён также англоязычный вариант этого термина — "*Computer science*", что означает буквально "компьютерная наука".

В 1978 году международный научный конгресс официально закрепил за понятием "информатика" области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая компьютеры и их программное обеспечение, а также организационные, коммерческие, административные и социально-политические аспекты компьютеризации — массового внедрения компьютерной техники во все области жизни людей.

Определение информатики

Информатика — комплексная научная дисциплина с широчайшим диапазоном применения.

Приоритетные направления информатики:

- разработка вычислительных систем и программного обеспечения;
- теория информации, изучающая процессы, связанные с передачей, приёмом, преобразованием и хранением информации;
- математическое моделирование, методы вычислительной и прикладной математики и их применение к фундаментальным и прикладным исследованиям в различных областях знаний;
- методы искусственного интеллекта, моделирующие методы логического и аналитического мышления в интеллектуальной деятельности человека (логический вывод, обучение, понимание речи, визуальное восприятие, игры и др.);
- системный анализ, изучающий методологические средства, используемые для подготовки и обоснования решений по сложным проблемам различного характера;
- биоинформатика, изучающая информационные процессы в биологических системах;
- социальная информатика, изучающая процессы информатизации общества;
- методы машинной графики, анимации, средства мультимедиа;
- телекоммуникационные системы и сети, в том числе, глобальные компьютерные сети, объединяющие всё человечество в единое информационное сообщество;
- разнообразные приложения, охватывающие производство, науку, образование, медицину, торговлю, сельское хозяйство и все другие виды хозяйственной и общественной деятельности.

Определение информатики

Информатику обычно представляют состоящей из двух частей:

- технические средства;
- программные средства.

Технические средства, то есть *аппаратура компьютеров*, в английском языке обозначаются словом *Hardware*, которое буквально переводится как "*твёрдые изделия*".

Для *программных средств* выбрано слово *Software* (буквально — "*мягкие изделия*"), которое подчёркивает равнозначность программного обеспечения и самой машины и вместе с тем подчёркивает способность программного обеспечения модифицироваться, приспособливаться, развиваться.





ЗАКОН УКРАЇНИ

Про Концепцію Національної програми інформатизації

(Відомості Верховної Ради (ВВР), 1998, N 27-28, ст.182)

7. Інформатизація соціальної сфери

У сфері охорони здоров'я головними завданнями є створення єдиної структурованої інформаційної системи обліку стану здоров'я громадян України на основі автоматизованої реєстрації пацієнтів у лікувальних установах, збору даних профілактичних обстежень з метою подальшого використання в статистичних, аналітичних та експертних системах; створення системи дистанційного консультування та діагностики на основі комп'ютерних мереж, що об'єднують великі лікувальні та наукові заклади.



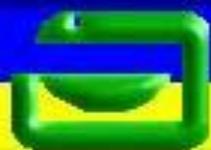


АМЕТИСТ

Асоціація спеціалістів з медичної інформатики, статистики та біомедичної техніки

- Інформатизація та структурно-функціональна оптимізація системи охорони здоров'я України.
- Розробка пріоритетних напрямків наукових досліджень в області медичної та соціальної інформатики, статистики, біомедичної техніки та суміжних з ними спеціальностей.
- Впровадження нових медичних технологій, біомедичної техніки, діагностичної та лікувальної апаратури в лікувально-профілактичних закладах України
- Уніфікація, стандартизація та сертифікація програмних продуктів які використовуються в медичних інформаційних системах, медичній статистиці та біомедичній техніці.
- Впровадження в медичній статистиці internet-технологій
- Уніфікація медичних облікових документів та розробка єдиної електронної медичної картки пацієнта





УАКМ утворена в Харкові в серпні 1992 р. під час роботи IV Конгресу Світової Федерації Українських Лікарських Товариств (СФУЛТ). УАКМ стала Національним Членом Міжнародної Асоціації Медичної Інформатики (ІМІА) в вересні 1993р. (Кіото, Японія).





- Спеціалісти УАКМ під керівництвом МОЗ України розробили **Концепцію державної політики інформатизації охорони здоров'я України**.
- Розроблена Концепція створення Галузевої медичної мережі прямого доступу «УкрМедНет».
- Розроблен проект створення **Системи обміну медичної інформації в рамках СНД**.
- Проект створення інформаційно-аналітичної системи (її медичної частини) по надзвичайним ситуаціям при Кабінеті Міністрів України.
- УАКМ є ініціатором створення проекту **"Інформаційні госпітальні системи України"**.



Компьютер – средство коммуникации



~~ЛВС~~

~~Компьютерная сеть~~

~~Internet~~

1. Web-сервера
2. Электронная почта
3. Информационные сервера (видео, музыка, документы)
4. ICQ, всевозможные чаты
5. Видеоконференции

В настоящее время, можно утверждать, что компьютер является средством получения и обмена всевозможной информацией.

С уверенностью можно говорить о том, что компьютер способен заменить телевизор, магнитофон, средства массовой информации и т.д.



Основные системы счисления

Под системой счисления понимается способ представления любого числа с помощью некоторого алфавита символов, называемых цифрами.



Двоичная система счисления

Используется две цифры: 0 и 1.

В двоичной системе любое число может быть представлено в виде:

$$N = b_n b_{n-1} \dots b_1 b_0 . b_{-1} b_{-2} \dots$$

где b_j либо 0, либо 1.



Восьмеричная система счисления

Восьмеричная система счисления. Используется восемь цифр: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Употребляется в ЭВМ как вспомогательная для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры восьмеричной системы используется три двоичных разряда (триада) .



Шестнадцатеричная система счисления

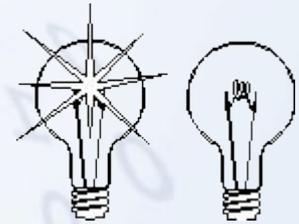
Для изображения чисел употребляются 16 цифр. Первые десять цифр этой системы обозначаются цифрами от 0 до 9, а старшие шесть цифр - латинскими буквами: 10-А, 11-В, 12-С, 13-Д, 14-Е, 15-Ф. Шестнадцатеричная система используется для записи информации в сокращенном виде. Для представления одной цифры шестнадцатеричной системы счисления используется четыре двоичных разряда (тетрада)



Основные системы счисления

Двоичная (Основание 2)	Восьмеричная (Основание 8)	Десятичная (Основание 10)	Шестнадцатеричная (Основание 16)
		Триады	
			Тетрады
0	0	000	0
1	1	001	1
	2	010	2
	3	011	3
	4	100	4
	5	101	5
	6	110	6
	7	111	7
			8
			9
			A
			B
			C
			D
			E
			F

Преимущества двоичной системы счисления



- для ее реализации нужны технические устройства с двумя устойчивыми состояниями (есть ток — нет тока, намагничен — не намагничен и т.п.), а не, например, с десятью, — как в десятичной;
- представление информации посредством только двух состояний надежно и помехоустойчиво;
- возможно применение аппарата булевой алгебры для выполнения логических преобразований информации;
- двоичная арифметика намного проще десятичной.



Единицы измерения информации

- 1 бит (от слова binary digit — двоичная единица) это 0 или 1
- 1 байт = 8 битов, например, байт вида 10001110
- 1 килобайт (1К) = 1024 байтов, или 2^{10} байтов, или 2^{13} бит
- 1 мегабайт (1М) = 1024 К, или 2^{10} К, или 2^{20} байт, или 2^{23} бит
- 1 гигабайт (1Г) = 1024 М = 2^{10} М = 2^{20} К = 2^{30} байт = 2^{33} бит
- 1 терабайт (1Т) = 1024 Г = 2^{20} М = 2^{30} К = 2^{40} байт = 2^{43} бит
- 1 петабайт (1П) = 210 Т = 2^{20} Г = 2^{20} М = 2^{40} К = 2^{50} байт = 2^{53} бит



Основные компоненты компьютера



Центральный процессор

Основные характеристики CPU:

- фирма - изготовитель;
- тип (CPU type) и тактовая частота (CPU clock);
- напряжение питания (CPU voltage);
- тип корпуса

**Pentium 4
Processor 570**



Структура центрального процессора

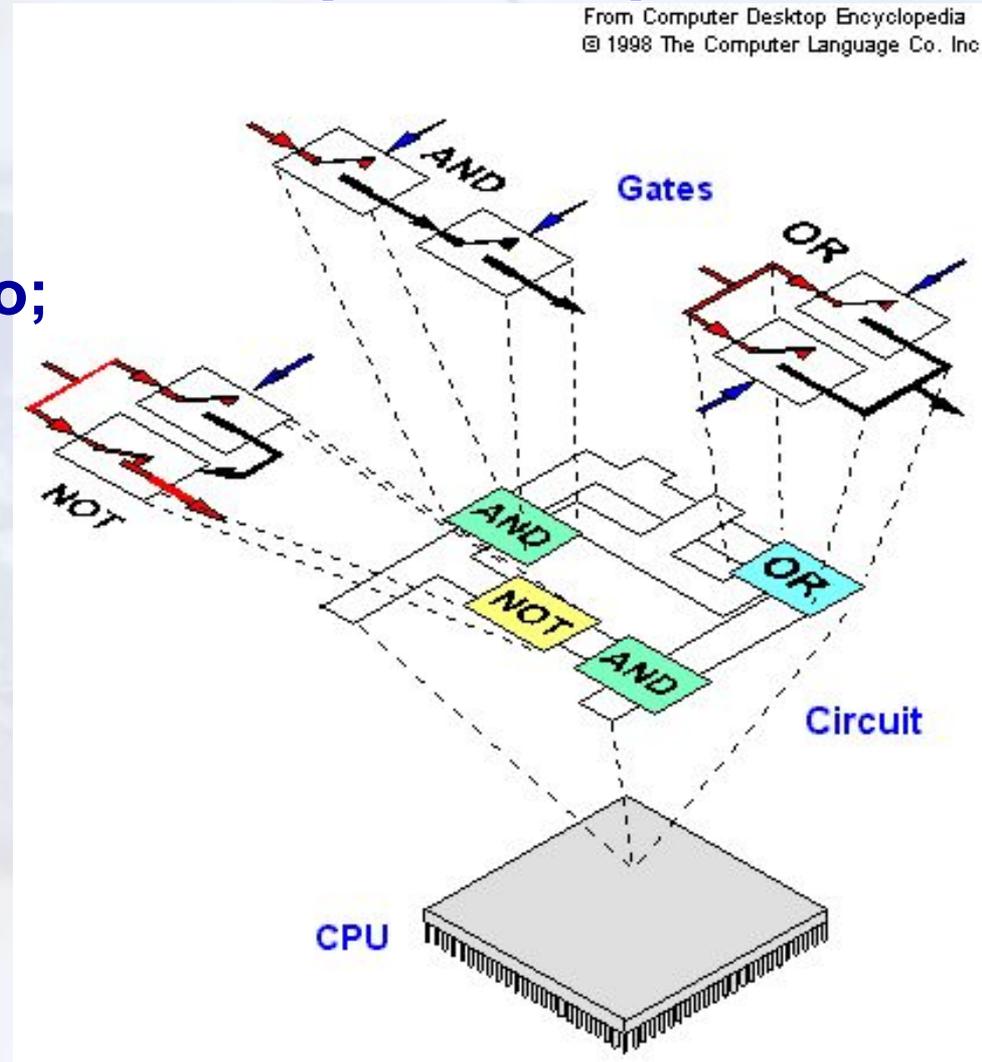
From Computer Desktop Encyclopedia
© 1998 The Computer Language Co. Inc.

Микропроцессор состоит из трех основных блоков:

- арифметически-логического;
- блока регистров;
- устройства управления.

Регистры процессора:

- регистр команд;
- счетчик команд;
- стек.



Кэш память центрального процессора

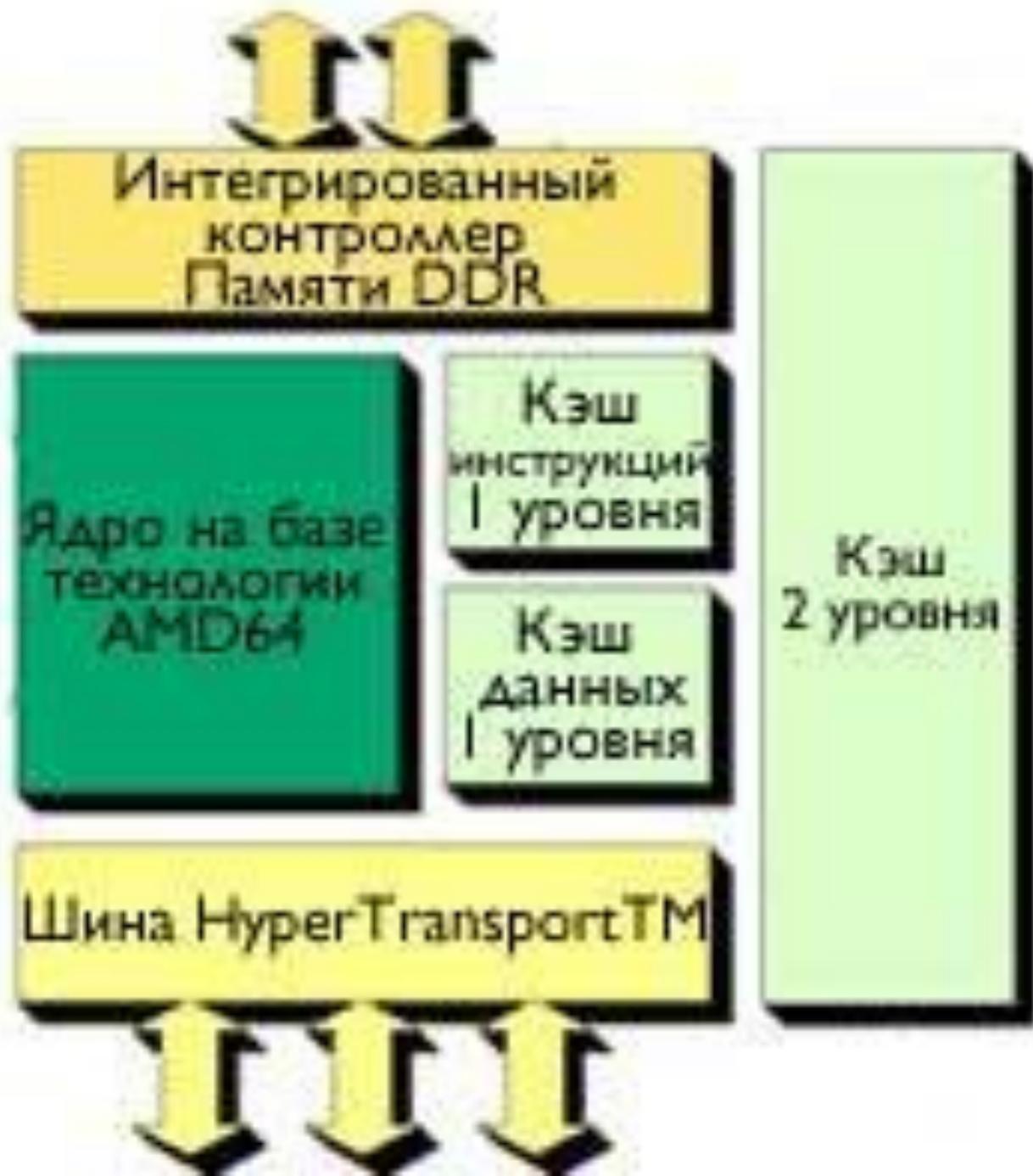
Cache memory

Кэш-память предназначена для согласования скорости работы медленных устройств с быстрым процессором.

Различают три разновидности кэш-памяти:

- кэш-память прямого отображения: одна конкретная ячейка кэш-памяти соответствует конкретным ячейкам основной памяти;
- полностью ассоциативную кэш-память: данные блоков основной памяти могут размещаться в любых свободных блоках кэш-памяти;
- множественно-ассоциативная кэш-память: блок основной памяти может отображаться на любое из множеств, на которые делится кэш-память.

Архитектура
процессора
AMD Athlon 64



Оперативная память

RAM - Random Access Memory

Оперативная память представляет собой самую быструю запоминающую среду компьютера. Принципиально имеет значение и то, что информация может быть как записана в нее так и считана. Размер оперативной памяти существенно влияет на быстродействие ПК.

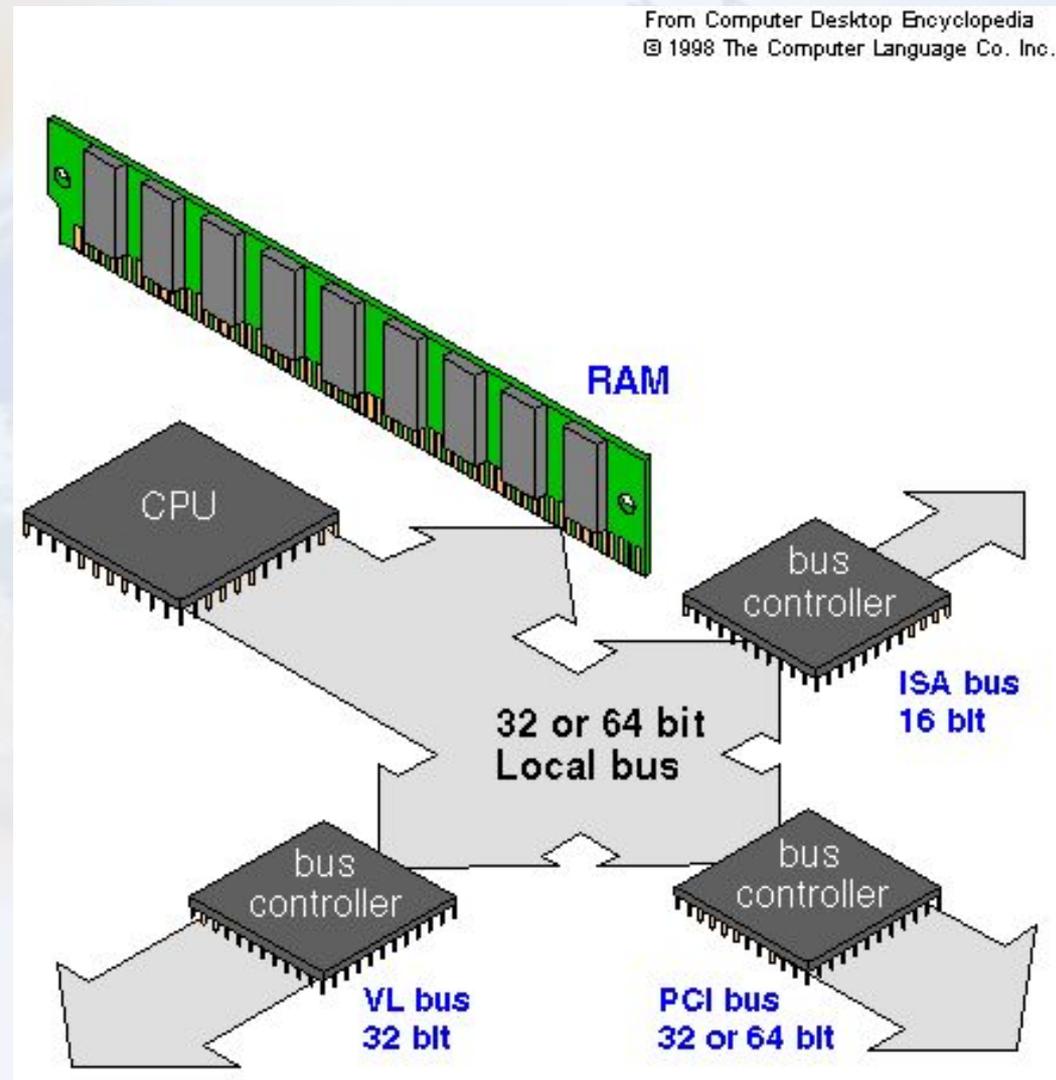
Основные характеристики RAM:

- емкость микросхемы (количество и емкость информационных разрядов);
- контроль четности (parity);
- время доступа ("выборки").



Системная шина

Центральный процессор и вспомогательные микросхемы невозможно было использовать, если информация не циркулировала бы между отдельными элементами и устройствами. Проще говоря, в распоряжении системы имеется некоторое количество линий, которые связывают элементы между собой. Эти линии обмена называют шиной.



Наборы микросхем Chipset

Для работы компьютера необходим целый ряд вспомогательных микросхем:

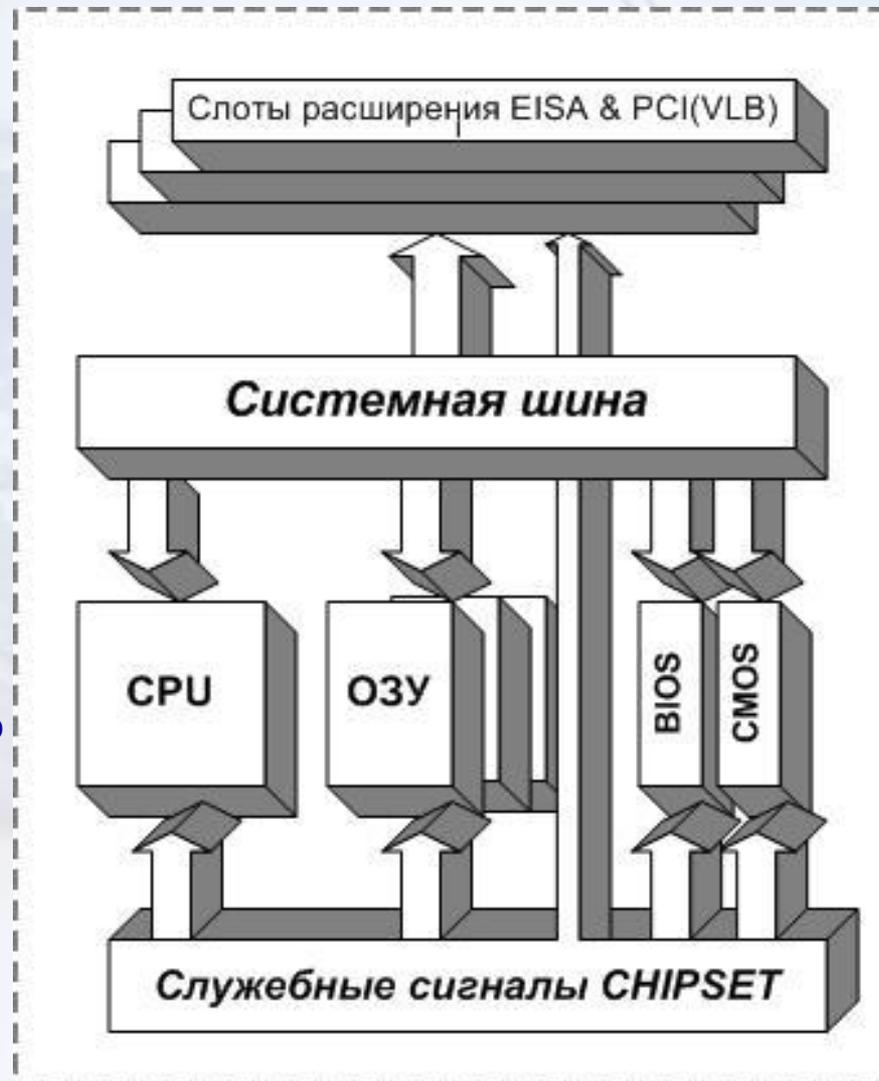
- контроллер шины и памяти (Bus controller, DRAM controller);
- системный контроллер и контроллер периферии (System controller, peripheral interface logic);
- контроллер кэш-памяти (Cache controller);
- контроллер клавиатуры (Keyboard controller);
- тактовый генератор (Clock generator);
- контроллер прерываний (Interrupt controller);
- контроллер прямого доступа к памяти (DMA controller);
- часы реального времени (Real Time Clock);
- таймер (Timer);
- буферы для данных и адресов (Data buffer, Address buffer).

Системная плата

Mainboard (Motherboard) – системная (материнская) плата: печатная плата, на которой установлены основные электронные компоненты (ядро) ПК.

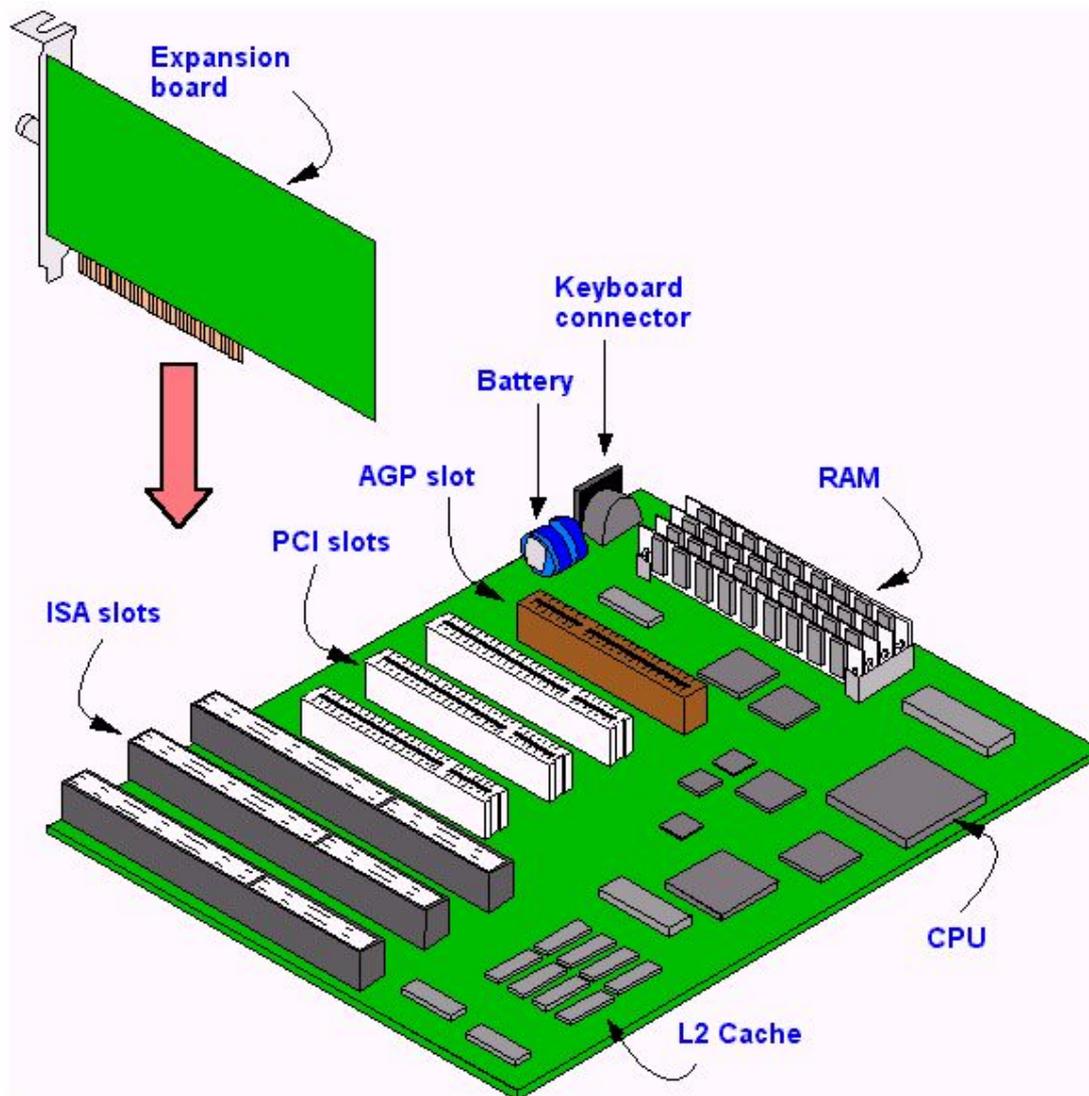
Основные характеристики системной платы:

- типы поддерживаемых микропроцессоров (CPU - Central Processing Unit, центральный процессор);
- тип системной шины (bus) и количество разъемов расширения (slot);
- тип и объем оперативной памяти (ОЗУ);
- кэш-память (cache) второго уровня: ее размер и тип;
- версия BIOS (Basic Input Output System) - базовой системы ввода - вывода;
- набор вспомогательных микросхем (chipset);
- функции энергосбережения (Green function).



Системная плата

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1999 The Computer Language Co. Inc.

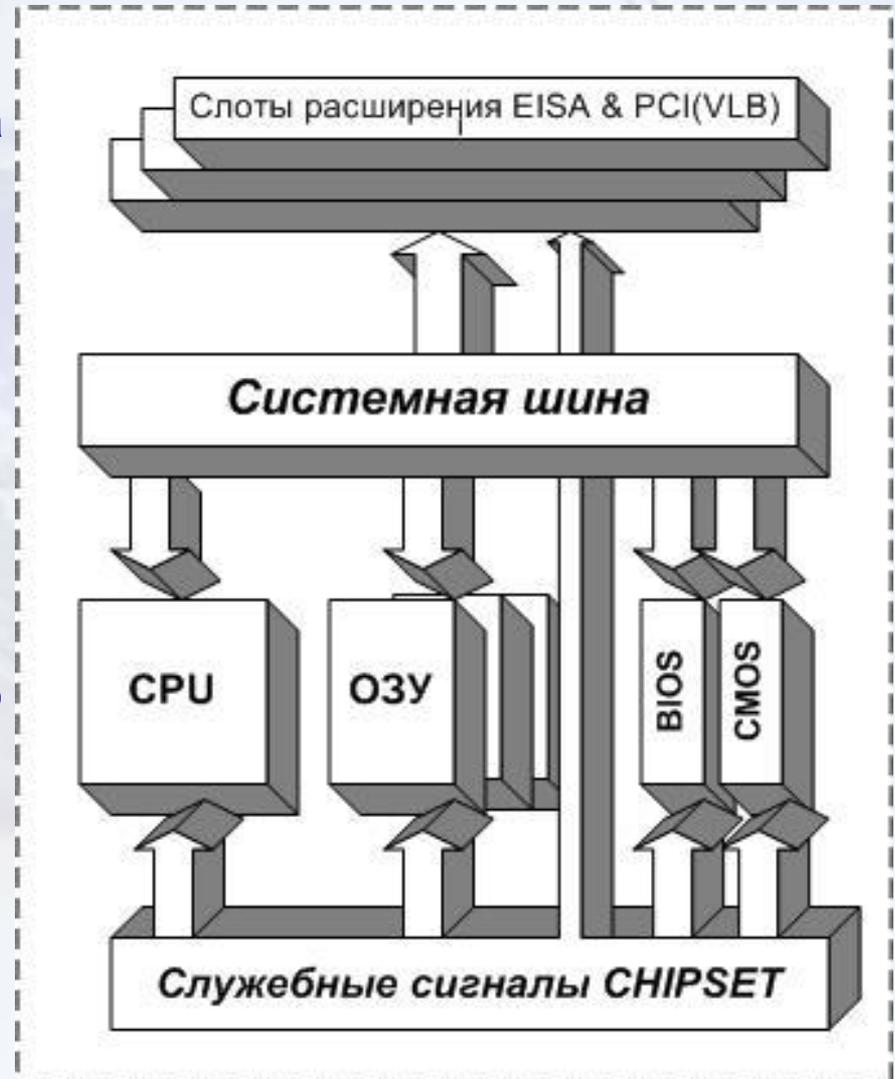


Системная плата

Mainboard (Motherboard) – системная (материнская) плата: печатная плата, на которой установлены основные электронные компоненты (ядро) ПК.

Основные характеристики системной платы:

- типы поддерживаемых микропроцессоров (CPU - Central Processing Unit, центральный процессор);
- тип системной шины (bus) и количество разъемов расширения (slot);
- тип и объем оперативной памяти (ОЗУ);
- кэш-память (cache) второго уровня: ее размер и тип;
- версия BIOS (Basic Input Output System) - базовой системы ввода - вывода;
- набор вспомогательных микросхем (chipset);
- функции энергосбережения (Green function).



BIOS Basic Input/Output System

Микросхема BIOS содержит набор программ, управляющих ресурсами ПК на аппаратном уровне. Микросхемы BIOS, как правило, выполнены в виде микросхем флэш-памяти (flash). Флэш-память - разновидность EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory, постоянная память, многократно программируемая пользователем), которая характеризуется высокой скоростью доступа и стирания записанной информации.



CMOS Complementary Metal - Oxide - Semiconductor

CMOS RAM — это память с невысоким быстродействием и минимальным энергопотреблением от батарейки. Используется для хранения информации о конфигурации и составе оборудования компьютера, а также о режимах его работы. Содержимое CMOS изменяется специальной программой **Setup**, находящейся в BIOS



Внешняя память

Внешняя память (ВЗУ) предназначена для длительного хранения программ и данных, и целостность её содержимого не зависит от того, включен или выключен компьютер. В отличие от оперативной памяти, внешняя память не имеет прямой связи с процессором. Информация от ВЗУ к процессору и наоборот циркулирует примерно по следующей цепочке:

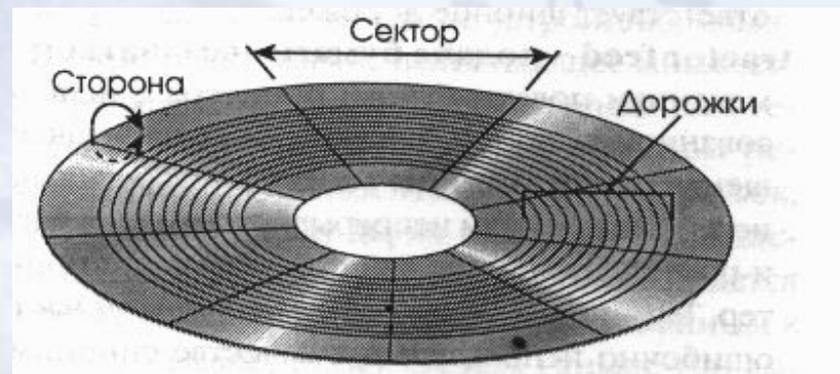
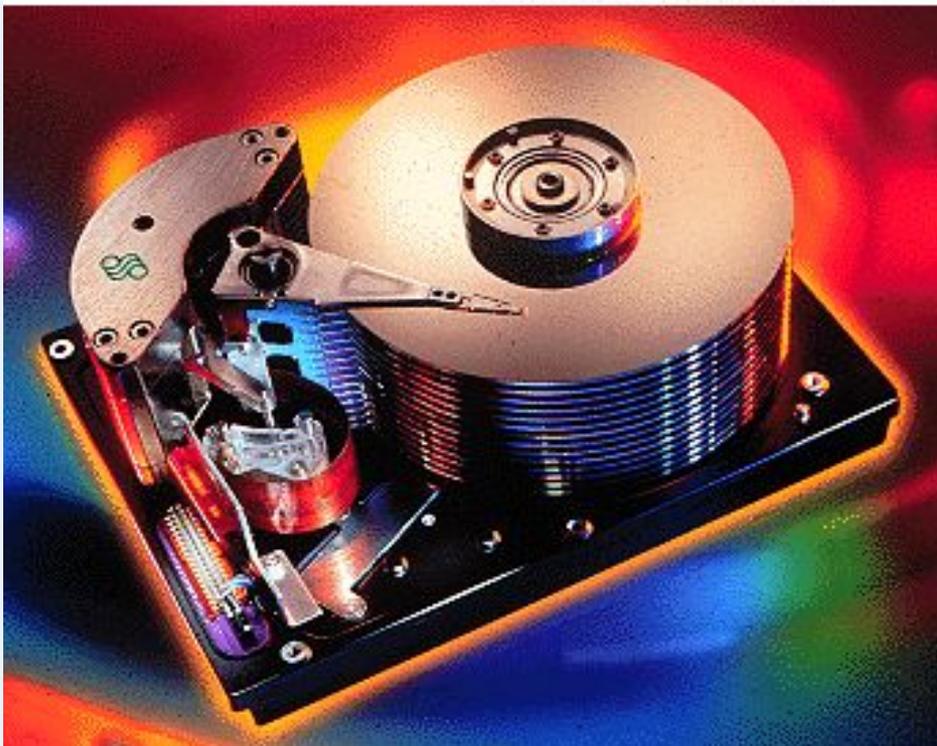
Внешняя память в компьютерах может быть организована на следующих устройствах :

- **HDD** - жёсткие магнитные диски;
- **FDD** - гибких магнитных дисках;
- **CD** - компакт-диски;
- **DVD** – видео - диски;
- **Flash** – память;
- накопители на магнитной ленте (стримеры) и др.



Структура жесткого диска

From Computer Desktop Encyclopedia
Reproduced with permission.
© 1998 Seagate Technologies



Параллельная шина ATA (IDE)

Самый массовый интерфейс применяемый для жестких дисков и других ПЗУ.

Достигнутый потолок скорости ATA/ATAPI - 133 Мбайт/с (Ultra DMA Mode 6). Первоначально интерфейс ATA обладал ограничением адресуемого объема данных в 137 Гбайт, в последних версиях (ATA/ATAPI-6) это ограничение преодолено, нынешний «потолок» — 144 Пбайт (петабайт).

Физически интерфейс ATA — это ленточный кабель-шлейф» предназначенный для подключения устройств внутри системного блока компьютера.



Последовательный интерфейс Serial ATA (SATA)

Преемник своего параллельного предшественника – ATA. Интерфейс SATA повышает скорость обмена с устройством и решается проблема одновременной работы с несколькими устройствами, сразу используется расширенная адресация. Кабели и разъемы последовательного интерфейса SATA компактны, «горячее» подключение реализуется естественным образом: в SATA каждое устройство подключается к собственному порту хост-контроллера, а не к общей шине.



Дисковод CD-ROM



Скорость воспроизведения

Audio CD - 150 Kb/c

CDx2 - 300 Kb/c

CDx52 - 7800 Kb/c

650 Mb

CD-R (Record) – диск для однократной записи (золотой) – высокая надежность

CD-RW – диск для перезаписи (до 1000 раз) могут считываться только на новых (как правило, не хуже 16-скоростных) устройствах CD-ROM.



Дисковод DVD-ROM



DVD (Digital Versatile Disk) цифровой многофункциональный диск (видео фильмы, игры, энциклопедии...)

Стандарты

- DVD-5 – 1 сторона, 1 слой; 4,7 Gb
- DVD-9 – 1 сторона, 2 слоя; 8,5 Gb
- DVD-10 – 2 стороны, 1 слой; 9,4 Gb
- DVD-18 - 2 стороны, 2 слоя; 17,0 Gb

4,7 Gb = 133 мин. видео в формате MPEG-4 со звуком Dolby Digital на 8 языках и субтитрами на 32 языках.

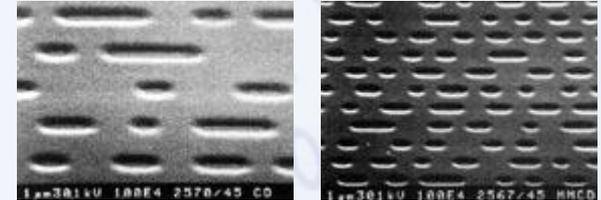


VHS – 320 линий на кадр
MPEG4 – 500 линий на кадр



Дисковод DVD-ROM

Параметр	CD-ROM	DVD-ROM
диаметр	120 мм	120 мм
толщина	1,2 мм	1,2 мм (по 0,6 мм на слой)
шаг дорожки	1,6 мкм	0,74 мкм
длина волны	780 нм инфракрасный	640 нм красный
вместимость	0,65 Gb	4,7 Gb
кол-во слоев	1	1, 2, 4



Flash-память



- **Флэш-память** - особый вид *энергонезависимой перезаписываемой полупроводниковой памяти*.
 - **Энергонезависимая** - не требующая дополнительной энергии для хранения данных (только для записи).
 - **Перезаписываемая** - допускающая изменение (перезапись) данных.
 - **Полупроводниковая** - не содержащая механически движущихся частей (как обычные жёсткие диски или CD), построенная на основе интегральных микросхем.
- Флэш-память исторически происходит от **ROM** памяти, и функционирует подобно RAM. В отличие от RAM, при отключении питания данные из флэш-памяти не пропадают.
- Ячейка флэш-памяти не содержит конденсаторов, а состоит из одного транзистора особой архитектуры, который может хранить несколько бит информации.

Flash-память



Преимущества flash-памяти:

- Способна выдерживать механические нагрузки в 5-10 раз превышающие предельно допустимые для обычных жёстких дисков.
- Потребляет примерно в 10-20 раз меньше энергии во время работы, чем жёсткие диски и носители CD-ROM.
- Компактнее большинства других механических носителей.
- Информация, записанная на флэш-память, может храниться от 20 до 100 лет.

Замены памяти RAM флэш-памятью не происходит потому что флэш-память:

- работает существенно медленнее;
- имеет ограничение по количеству циклов перезаписи (от 10000 до 1000000 для разных типов).

Flash-память



Flash - короткий кадр, вспышка, мелькание

Впервые Flash-память была разработана компанией Toshiba в 1984 году. В 1988 году Intel разработала собственный вариант флэш-памяти.

Название было дано компанией Toshiba во время разработки первых микросхем флэш-памяти как характеристика скорости стирания микросхемы флэш-памяти "*in a flash*" - в мгновение ока.

Контроллер

- Для каждого внешнего устройства в компьютере имеется электронная схема, которая им управляет. Эта схема называется контроллером, или адаптером. Некоторые контроллеры (контроллер дисков) могут управлять сразу несколькими устройствами.
- Все контроллеры и адаптеры взаимодействуют с CPU и оперативной памятью через системную магистраль передачи данных, которую обычно называют шиной



Видеоадаптер и графический акселератор

Видеоадаптер — это электронная плата, которая обрабатывает видеоданные (текст и графику) и управляет работой дисплея. Содержит **видеопамять, регистры ввода вывода и модуль BIOS**. Посылает в дисплей сигналы управления яркостью лучей и сигналы развертки изображения



Устройства компьютерной обработки видеосигналов:

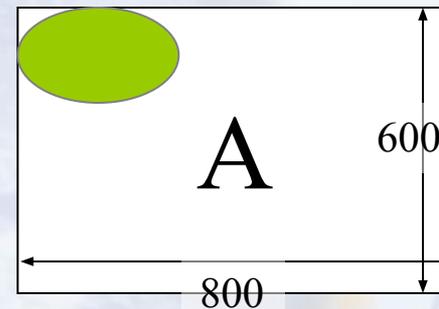
Графические акселераторы (ускорители) — специализированные графические сопроцессоры, увеличивающие эффективность видеосистемы. Их применение освобождает центральный процессор от большого объема операций с видеоданными, так как акселераторы самостоятельно вычисляют, какие пиксели отображать на экране и каковы их цвета.

Фрейм-грабберы, которые позволяют отображать на экране компьютера видеосигнал от видеомagneтофона, камеры, лазерного проигрывателя и т. п., с тем, чтобы **захватить нужный кадр в память и впоследствии сохранить его в виде файла**.

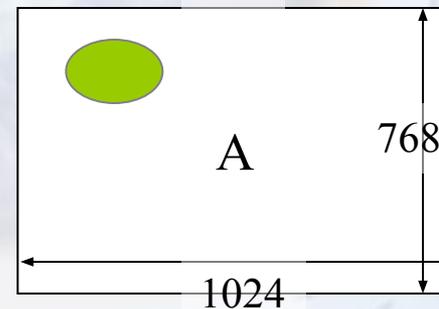
TV-тюнеры — видеоплаты, превращающие компьютер в телевизор. TV-тюнер позволяет выбрать любую нужную телевизионную программу и отображать ее на экране в масштабируемом окне. Таким образом можно следить за ходом передачи, не прекращая работу

Графические режимы

Режим	Разрешение (гор. x вер.)
VGA	640x480
SVGA	800x600
XGA	1024x768
SXGA	1280x1024
UXGA	1600x1200



SVGA



XGA



Звуковой адаптер

(звуковая карта/ плата/ sound card)



- Слоты ISA (8MHz/ 16bit/ устаревшие)
- Слоты PCI (33MHz/ 32bit/ современные)

Разрядность записи звука и динамический диапазон – разница между самым тихим и самым громким звуком

- 8 bit – 256 уровней – диапазон 48 дБ
- 16bit – 65536 уровней – диапазон 96 дБ
- 20-22bit - профессиональные

Частота дискретизации

Частота оцифровки сигнала должна быть минимум в 2 раза больше максимальной частоты входного сигнала. Речь занимает полосу частот до 3-4 кГц, для ее оцифровки нужна частота 8 кГц.

8,0 11,025 22,05 44,1 48 кГц - выше 24 кГц человеческий слух не воспринимает.

Звуковой адаптер

(звуковая карта/ плата/ sound card)

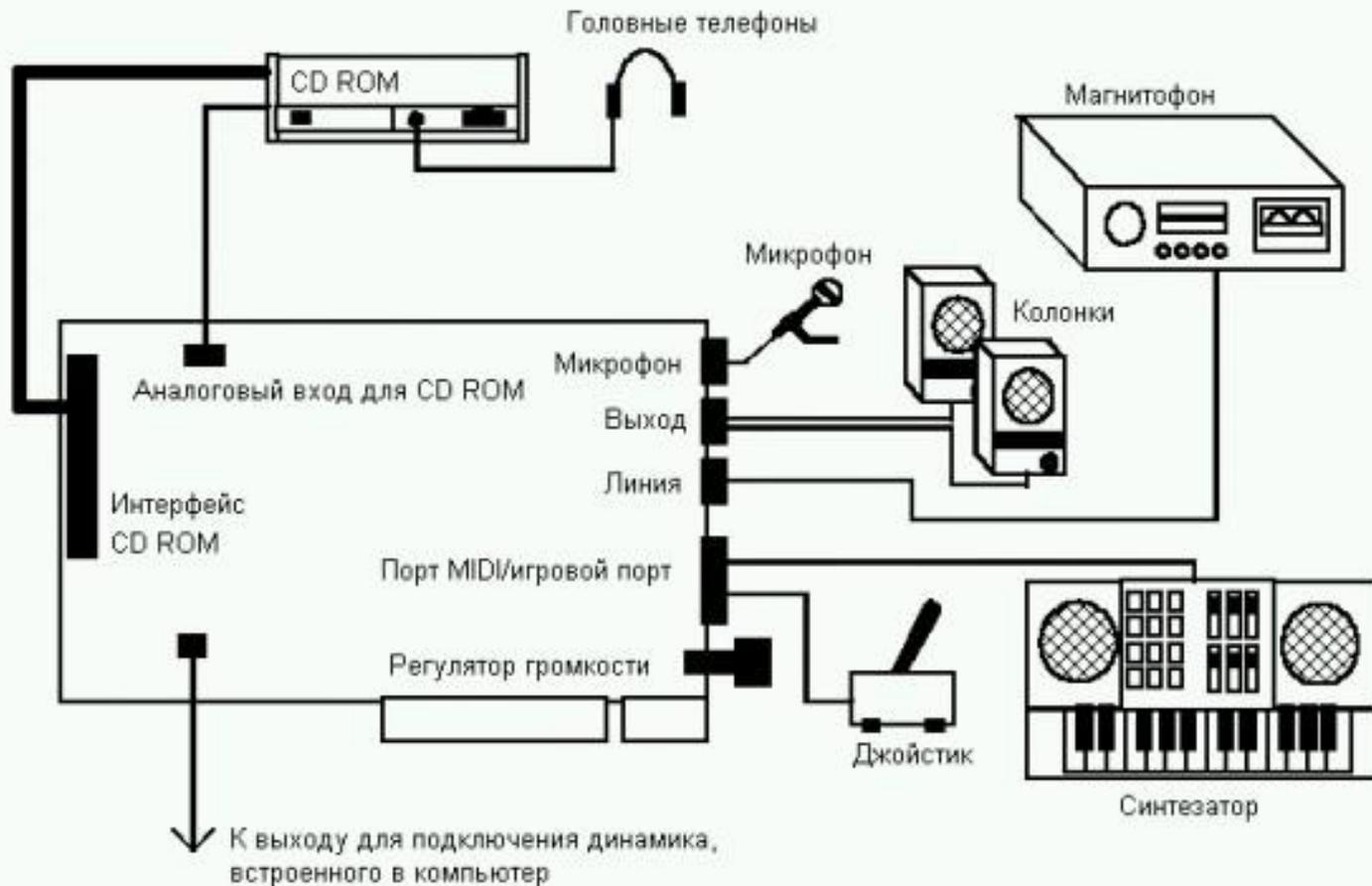


Рис. 1.3. Подключение звукового адаптера

Принтер, плоттер, сканер

Принтер — печатающее устройство. Осуществляет вывод из компьютера закодированной информации в виде печатных копий текста или графики

Существуют:

- Матричные принтеры
- Лазерные принтеры
- Струйные принтеры

Плоттер (графопостроитель) — устройство, которое чертит графики, рисунки или диаграммы под управлением компьютера

Сканер — устройство для ввода в компьютер графических изображений. Создает оцифрованное изображение документа и помещает его в память компьютера.



Матричные (игольчатые) принтеры



Последовательные,
ударные.
Головка принтера
оснащена 9, 18 или
24 иглами

Преимущества

- Нетребовательность к качеству бумаги, печать на нестандартной бумаге
- Наличие оттисков (важно для официальных документов), возможность печати под копирку
- Простота и надежность
- Дешевизна расходных материалов

Недостатки

- Не печатают графику
- Относительно высокий уровень шума
- Относительно низкая скорость печати
- Относительно низкое качество печати (150 dpi)
- Только монохромная печать



Струйные принтеры (Ink Jet)



Последовательные,
безударные

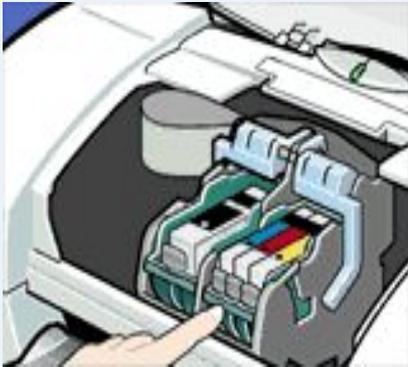
Принцип действия

Изображение формируется из микрокапель (~ 50 мкм) чернил, которые выдуваются из сопел картриджа. Каждая строка цветного изображения проходит как минимум 4 раза (СМУК). Количество сопел обычно от 16 до 64, но есть печатающие головки с сотнями сопел.

Преимущества

- Высокое качество графики даже для самых дешевых моделей.
- Низкая стоимость принтера (продается ниже себестоимости).
- Наличие принтеров больших форматов (от А4 до А0 (плоттер)).

Струйные принтеры (Ink Jet)



Недостатки

- Низкая экономичность. Затраты на чернила уже в первый год как минимум в 5 раз превысят стоимость устройства, при объемах печати в 10–15 страниц в день. Непроизводительный расход чернил на прочистку головок. Низкая емкость картриджей.
- Требователен к бумаге.
- Низкая стойкость отпечатков (быстро выцветают и смываются).
- Относительно низкая надежность.
- Относительно низкая скорость печати.



Последовательные,
безударные



Плоттеры (графопостроители)



Применяются для вывода длинных непрерывных графиков, диаграмм и больших чертежей.

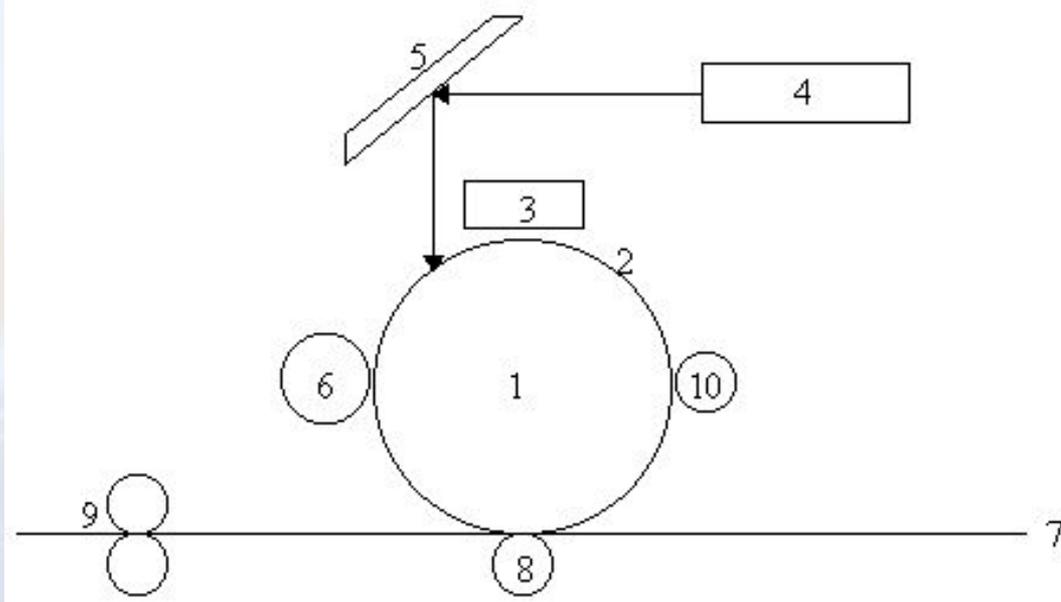
Форматы: A2, A3, A1, A0



Различные модели плоттеров могут иметь как одно, так и несколько перьев различного цвета (обычно 4-8).



Лазерные принтеры



1. Каждая частица полупроводниковой пленки [2], нанесенной на металлический цилиндр фотонаборного барабана [1] заряжается отрицательно с помощью коронатора [3].
2. Луч лазера [4] с помощью отклоняющего зеркала [5] сканирует вдоль одной строки заряженного барабана, разряжая его в точках своего попадания. После сканирования лазерным лучом одной строки шаговый двигатель поворачивает барабан на небольшое расстояние для сканирования следующей. Т. О. на барабане получается "зарядовая фотография".
3. На фотонаборный барабан наносится тонер - мельчайшие частицы красящего вещества, которые вытягиваются из картриджа [6] под действием кулоновских сил притяжения.
4. Сформированное на барабане изображение переносится на бумагу [7], которая протягивается вплотную к барабану с помощью системы валиков [8]. Перед контактом с барабаном бумаге сообщается положительный электростатический заряд, благодаря которому заряженные отрицательно частицы тонера легко переносятся на бумагу.
5. Для фиксации тонера бумага пропускается между двумя роликами [9], нагретыми до температуры ~ 180оС, что приводит к сплавлению тонера в бумагу.
6. Барабан разряжается и очищается специальным роликом очистки [10] от оставшегося тонера, после чего готов к печати новой страницы.

Лазерные принтеры



Страничные,
безударные

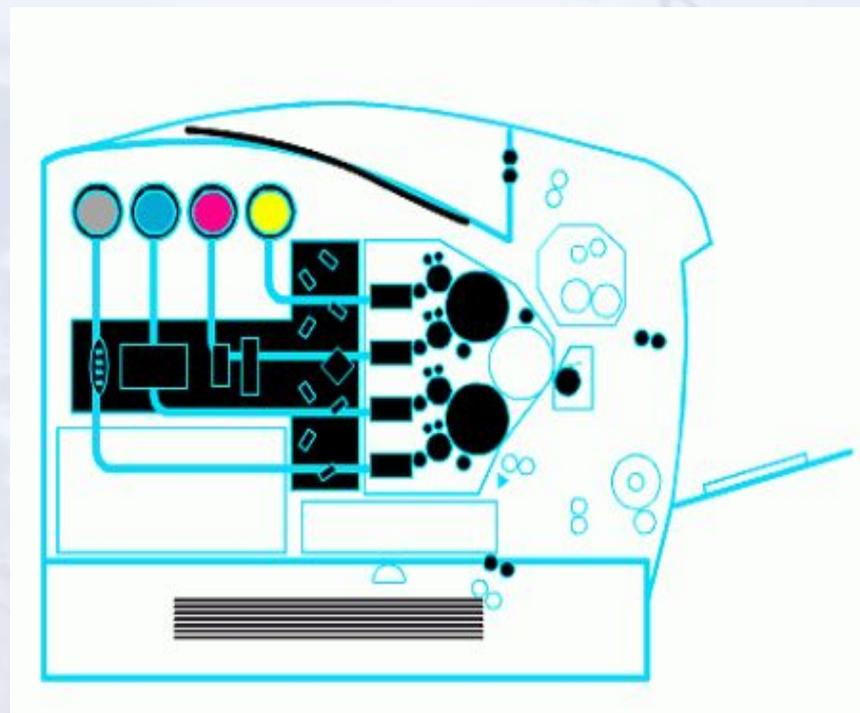
Преимущества

- Высокая надежность
- Относительно невысокая цена копии
- Высокая скорость печати (до 12 страниц/мин.)
- Высокое качество печати 300, 600 и более dpi.

Недостатки

- Монохромная печать (высокая цена принтера и копии для качественной цветной печати)

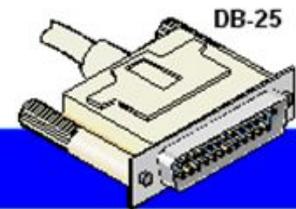
Лазерные принтеры (цветные)



Лазерные цветные принтеры низшего ценового диапазона используют четырехпроходную технологию. Поэтому их быстродействие при выводе цветных документов не превышает 8 стр./мин.



Интерфейсы ВВОДА-ВЫВОДА КОМПЬЮТЕРА



DB Connectors

DB-9



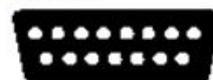
Serial port (RS-232).

High-density DB-15



VGA port.

DB-15



Game port on PC,
Thick Ethernet.

DB-25



Parallel port on PC,
Serial port (RS-232).

DB-37



RS-423,
442, 449.

DB-50



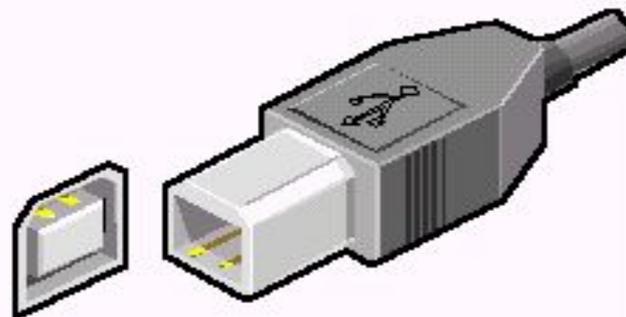
Dataproducts,
Datapoint, etc.

Интерфейс USB

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1999 The Computer Language Co., Inc.



Type A (host or hub)

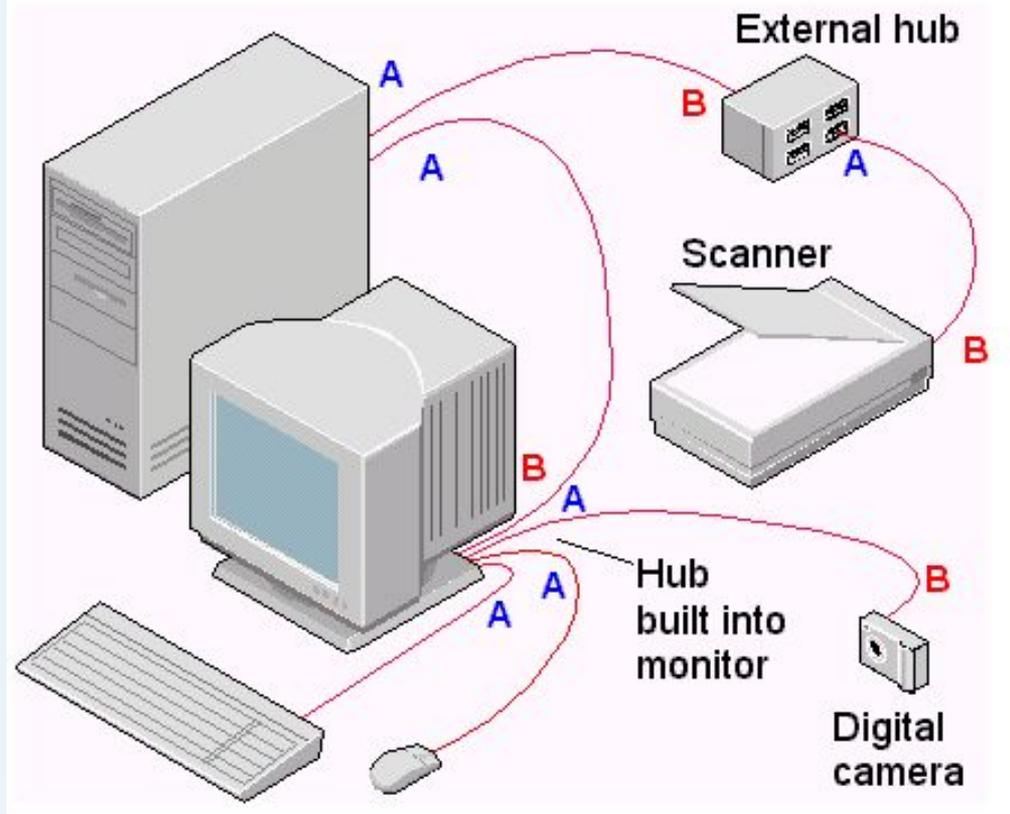


Type B (peripheral)

USB – универсальная шина для подключения периферийных устройств. Скорость передачи данных 12 Мб/с.

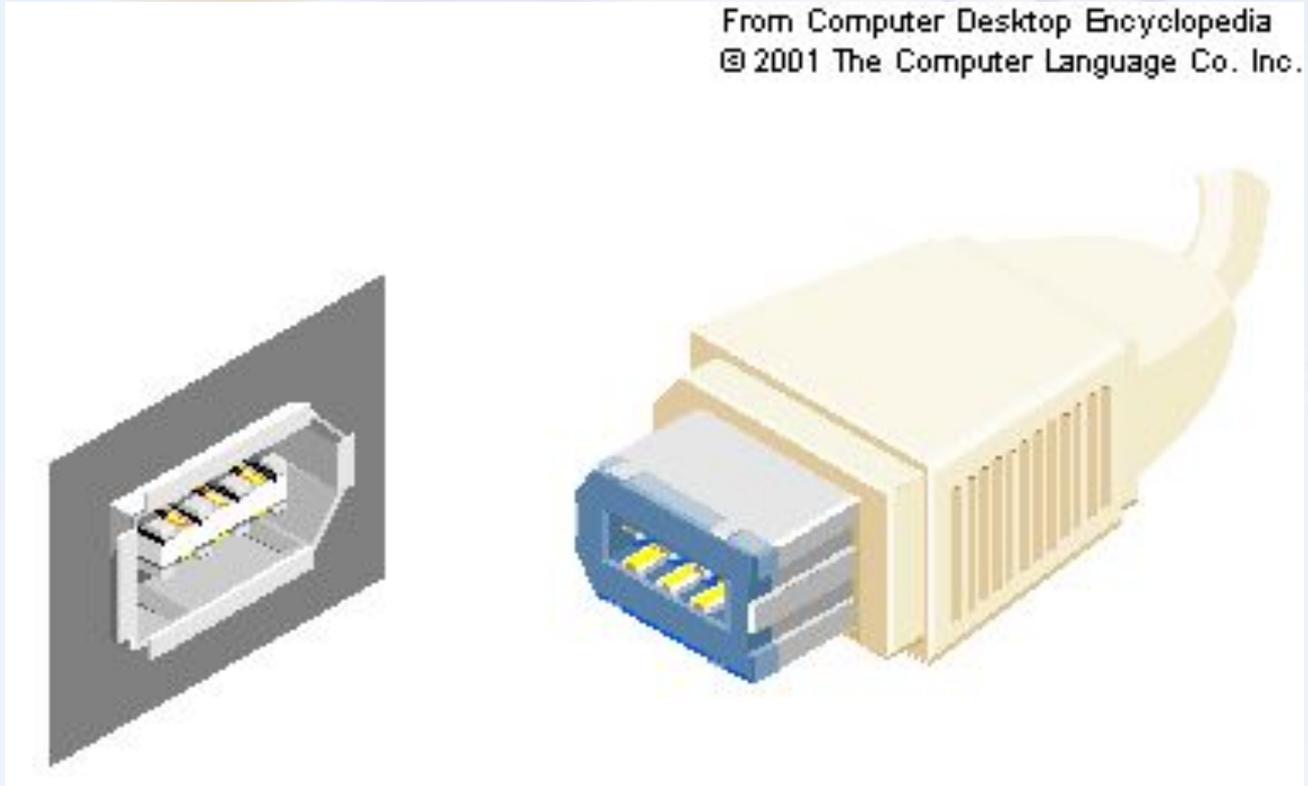
Интерфейс USB

From Computer Desktop Encyclopedia
© 1999 The Computer Language Co. Inc.



Интерфейс FireWire

From Computer Desktop Encyclopedia
© 2001 The Computer Language Co. Inc.



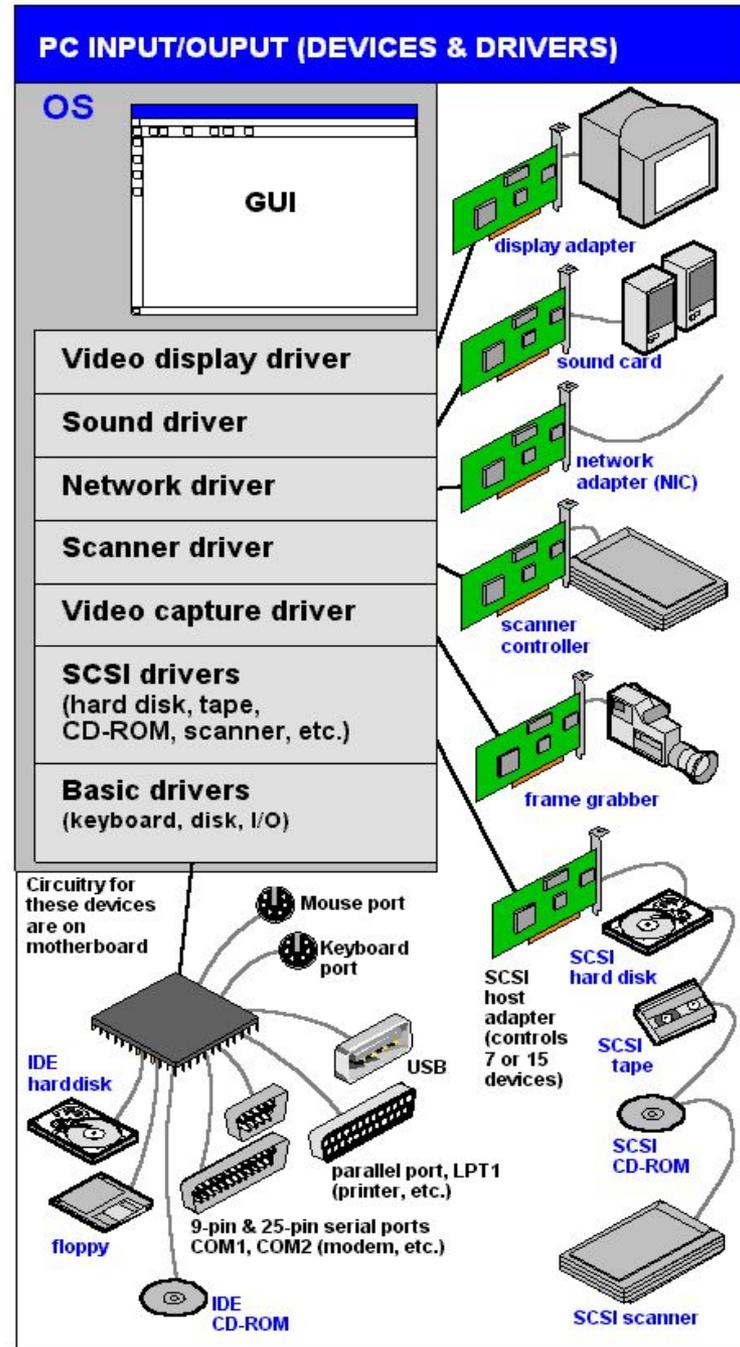
Стандарт IEEE 802.11 - беспроводного подключения Интерфейс Bluetooth

Bluetooth – используется для организации беспроводной передачи данных на основе радиосетей и включает в себя поддержку многих функций - передача голоса, синхронизации данных, передача файлов, дистанционное взаимодействие с факсом и модемом и т.п.



IEEE 802.11a	интерфейс: CardBus
	скорость передачи данных: до 54 Mbit/sec
	•рабочая частота: 5 GHz
IEEE 802.11b	интерфейс: PCcard, USB, PCI
	скорость передачи данных: до 11 Mbit/sec
	рабочая частота: ISM 2.4GHz

Устройства ВВОДА-ВЫВОДА КОМПЬЮТЕРА



Литература

1. Гук М. Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. – М.: Изд-во «Питер», 2006.- 1072 с.
2. Upgrading and Repairing Pcs, 17th Edition. – QUE,2006.–1608 p.

