



Аппаратное обеспечение ПК:

Базовые устройства. Назначение и характеристика

Базовая аппаратная конфигурация. Материнская плата. Устройства, входящие в состав материнской платы. Процессор, назначение и основные характеристики (тактовая частота, разрядность, шина процессора, кэш-память, производительность). Оперативная память, назначение и основные характеристики. Жесткий диск назначение и основные характеристик. Порты ввода-вывода. Классификация периферийных устройств.

Аппаратное обеспечение

Аппаратное обеспечение (Hardware) персонального компьютера – это совокупность устройств (электронных и механических), которые обеспечивают его работу и выполнение задач пользователя.



Базовая аппаратная конфигурация



- Системный блок
- Монитор
- Клавиатура

Для облегчения работы в графической среде операционной системы используется **мышь**.

Интерфейс пользователя



Комбинация монитора и клавиатуры обеспечивает простейший **интерфейс пользователя**. С помощью клавиатуры управляют компьютерной системой, а с помощью монитора получают от ее отклик.

Комбинация монитора и мыши обеспечивает **графический интерфейс пользователя**.

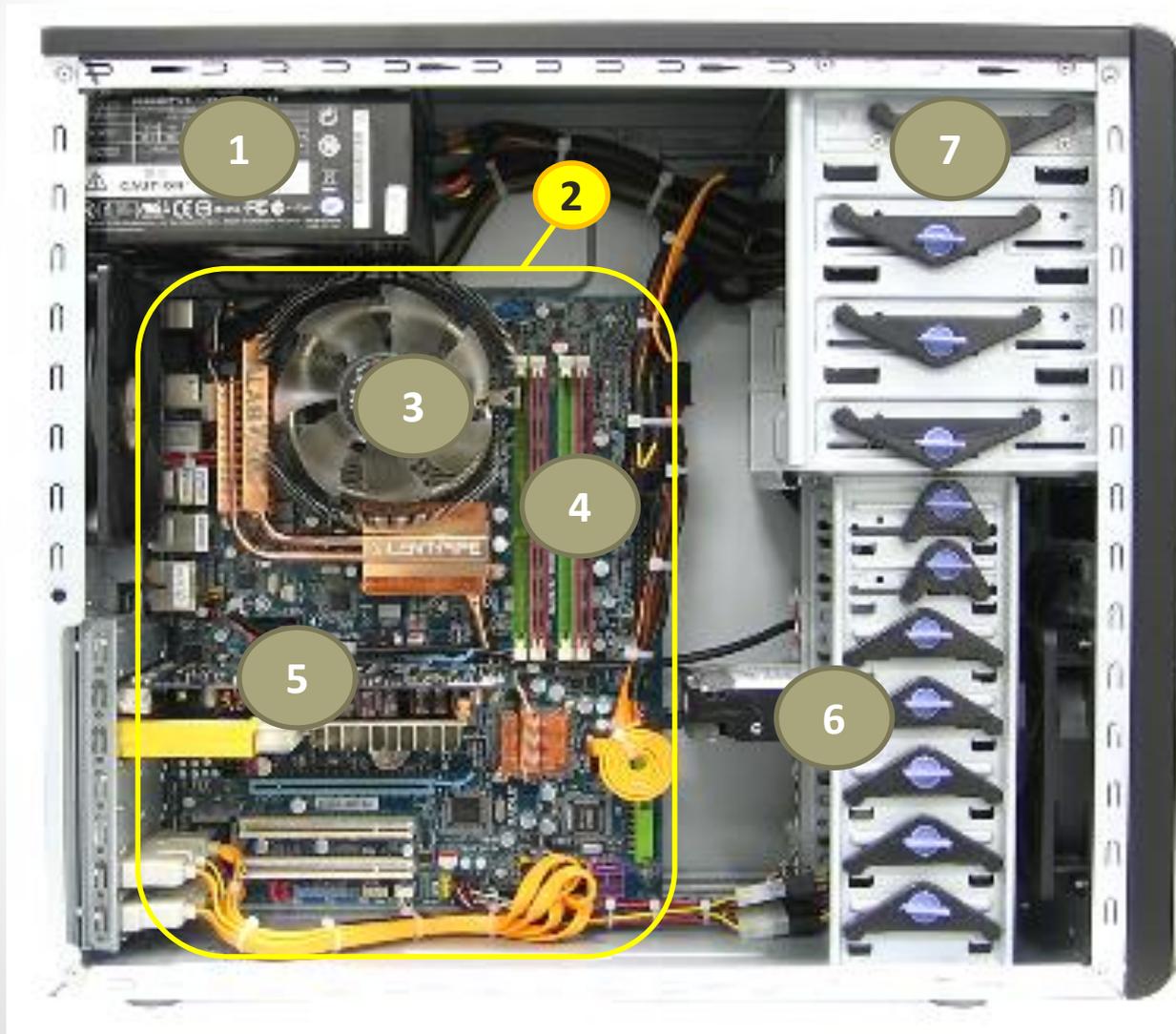
Базовая аппаратная конфигурация



Системный блок – функциональный элемент, защищающий внутренние компоненты от внешнего воздействия и механических повреждений, поддерживающий необходимый температурный режим внутри, экранирующий создаваемое внутренними компонентами электромагнитное излучение.

Является основой для дальнейшего расширения системы

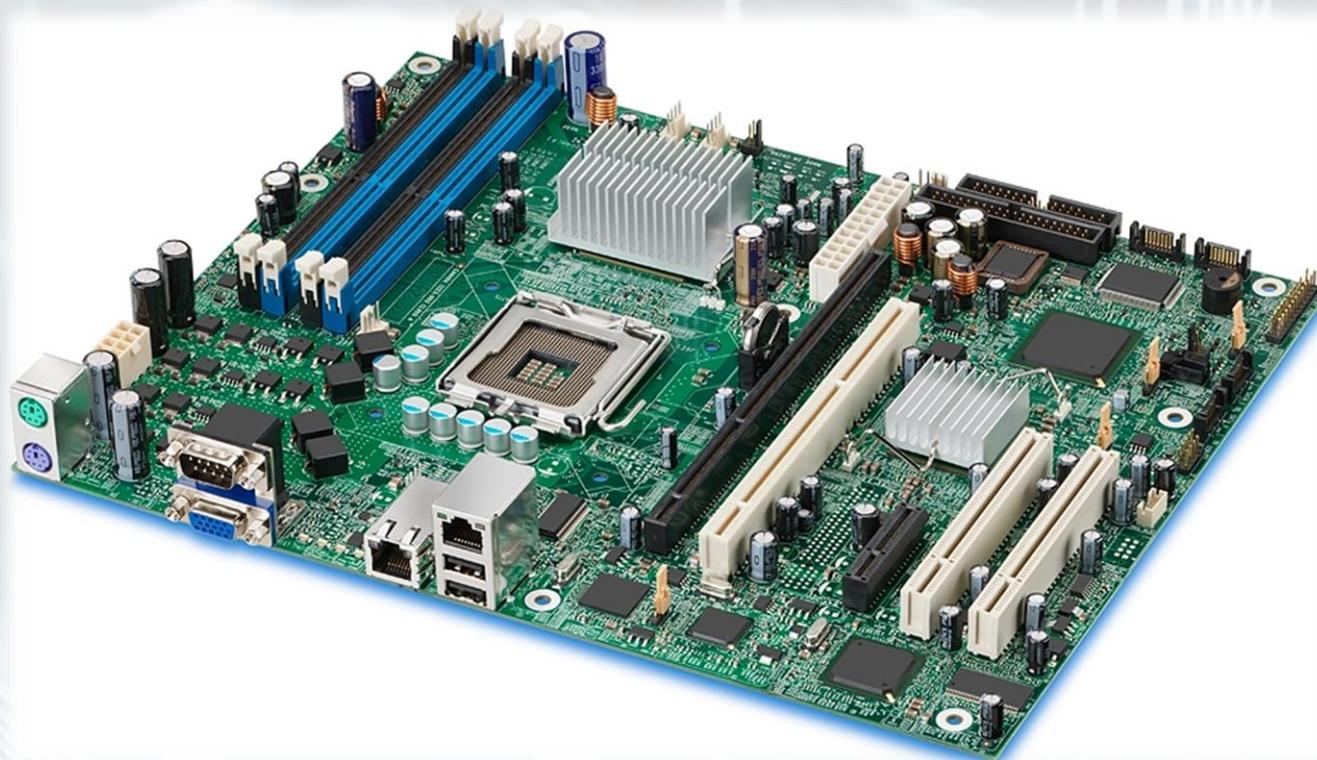
Системный блок



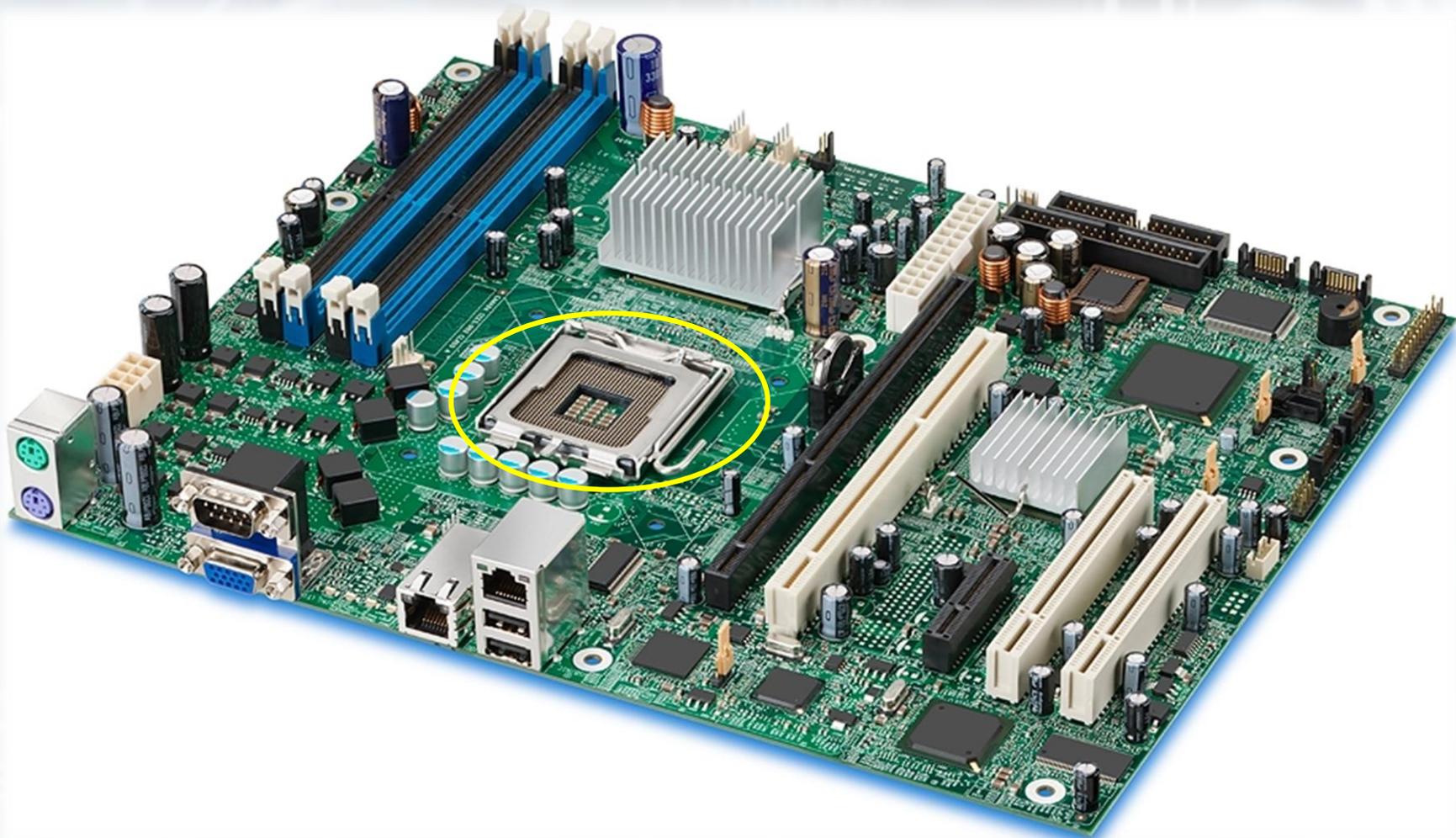
1. Блок питания
2. Материнская плата
3. Кулер
4. Слоты для ОП
5. Видеокарта
6. HDD
7. CD-DVD привод

Материнская плата

Материнская плата – центральная комплексная печатная плата, предоставляющая электронную и логическую связь между всеми устройствами, входящими в состав персонального компьютера.

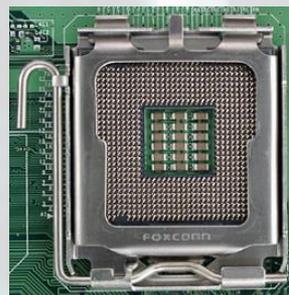


Материнская плата



Материнская плата

Микропроцессор (CPU – Central Processing Unit – центральное вычислительное устройство, центральный процессор) устанавливается в специальный разъем типа ZIF (сокет), позволяющий заменить процессор без специального инструмента.



ZIF (от англ. *Zero Insertion Force* — нулевое усилие вставки) — разновидность процессорных и иных разъёмов, снабжённая подвижной планкой, управляемой рычагом и позволяющей устанавливать микросхемы с множеством контактов без существенных усилий.

Материнская плата

Чипсет (chipset) – набор чипов (микросхем), управляющий взаимодействием процессора с другими устройствами.

Чипсет полностью определяет все потенциальные возможности материнской платы: используемый процессор, тип и объем памяти, допустимые периферийные устройства.

Материнская плата

Системная шина (system bus) – электрические соединения, по которым устройства компьютера обмениваются сигналами друг с другом.

Скорость (пропускная способность) системной шины влияет на скорость работы компьютера.

Все внешние устройства подключаются к шине непосредственно через соответствующие **унифицированные разъемы (слоты)** или через специфические **адаптеры (контроллеры)**.

Материнская плата

Микросхема постоянной памяти (ROM – Read Only Memory – память только для чтения), содержащая набор основных параметров компьютера, необходимых для совместной работы всех входящих в него устройств, и базовую систему ввода-вывода (Basic Input Output System – BIOS).

Содержимое постоянной памяти поддерживается питанием от специальной батарейки.

Материнская плата

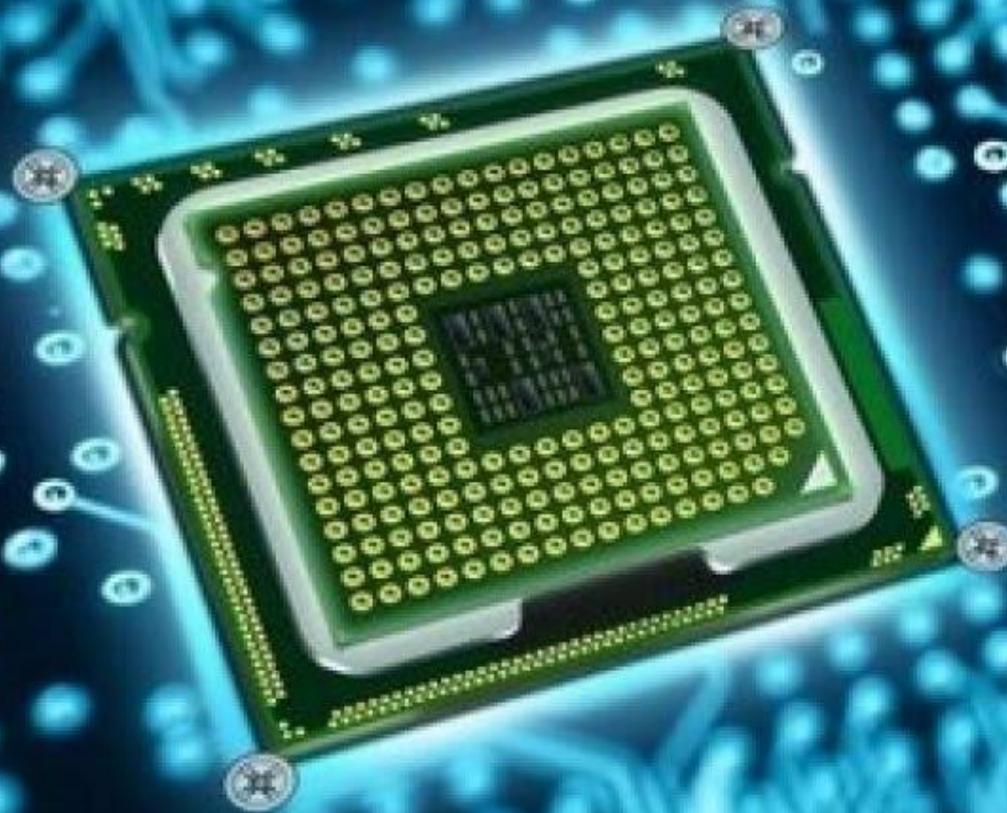
Оперативная память (RAM – Random Access Memory – память с произвольным доступом) реализуется в виде модулей с микросхемами динамической памяти, которые вставляются в специальные разъемы на материнской плате (слоты).

Материнская плата

Кэш-память (cache) – очень быстрая (сверхоперативная) память, которая содержит информацию, необходимую процессору в первую очередь.

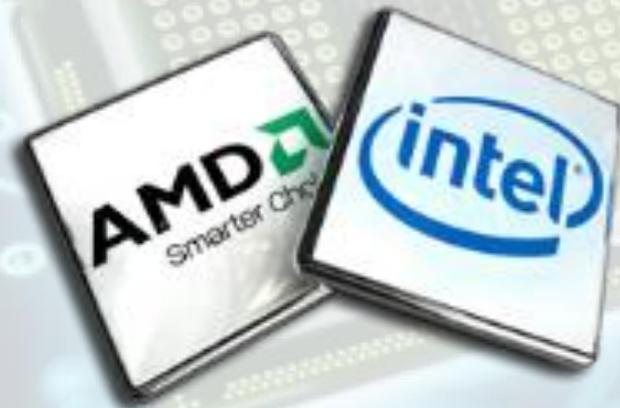
Дополнительные микросхемы (additional chips), выполняющие какие-либо специфические функции, например, встроенный в материнскую плату звуковой чип.

Процессор



Процессор

Сегодня ведущими производителями процессоров для компьютеров являются компании **Intel** и **AMD**



Процессор

Характеристики:

- **тактовая частота,**
- **разрядность обрабатываемых данных,**
- **размер кэш-памяти,**
- **количество ядер**

Пример:



Процессор	
Тип процессора	Intel® Core™ i7
Модель процессора	6700
Тактовая частота	3.4 ГГц
Количество ядер	4
Кэш L3	8192 КБ
Кэш L2	1024 КБ
Кэш L1	64 КБ

Характеристики процессора

Тактовая частота – определяет сколько элементарных операций (тактов) выполняет микропроцессор в одну секунду.

Измеряется в гигагерцах (ГГц – GHz).

От тактовой частоты в значительной степени зависит быстродействие микропроцессора.

Характеристики процессора

Разрядность (обрабатываемых данных) процессора показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один раз (за один такт).

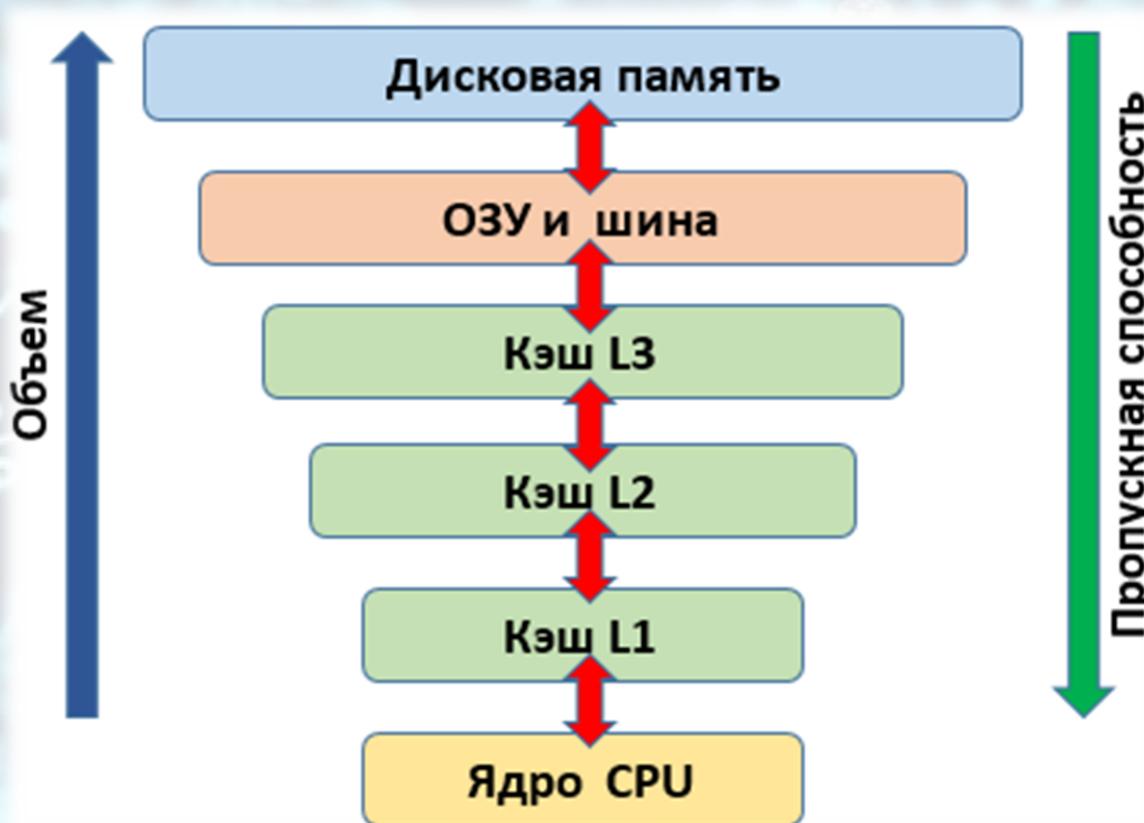
Первые процессоры x86 были 16-разрядными. Начиная с процессора 80386, они имеют 32-разрядную архитектуру. Подавляющее большинство современных процессоров являются 64-разрядными, но они полностью поддерживают архитектуру x86.

Характеристики процессора

Кэш-память процессора - это **сверхпроизводительная память**, откуда процессор получает доступ к обрабатываемым данным.

Кэш-память служит буфером, в который загружаются часто исполняемые команды и используемые данные из ОЗУ (оперативная память).

Уровни кэш-памяти

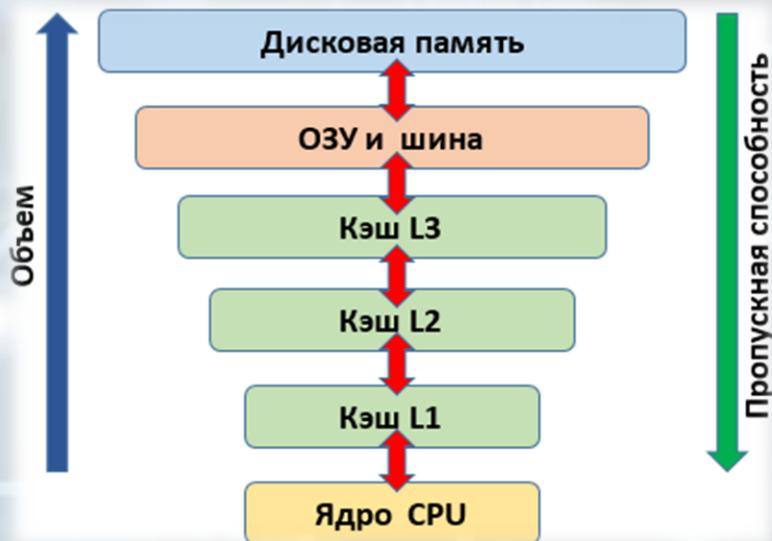


Уровни кэш-памяти



Кэш-память первого уровня (L1) – самый быстрый из всех уровней, выполняется в том же кристалле, что и процессор, за счет чего имеет наименьшее время отклика и работает на скорости близкой к скорости процессора. Имеет объем порядка десятков килобайт. Еще одна функция этого вида памяти – обеспечивать обмен между процессором и вторым уровнем кэш-памяти.

Уровни кэш-памяти



Кэш-память второго уровня (L2) – имеет больший объем памяти, чем первый. Находится либо в кристалле процессора, либо в том же узле, что и процессор, хотя и исполняется на отдельном кристалле. Одно из предназначений – буфер между вторым и третьим уровнем.

Уровни кэш-памяти



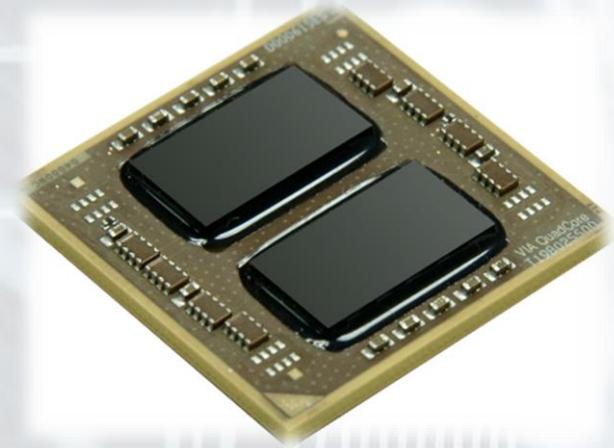
Кэш-память третьего уровня (L3) – самый медленный из кэшей (но все же значительно быстрее ОЗУ), имеет самый большой объем памяти (может достигать нескольких мегабайт). Выполняют на быстродействующих микросхемах типа SRAM и размещают на материнской вблизи процессора

Процессор

В центре современного центрального микропроцессора находится **ядро** (core) – кристалл кремния площадью примерно один квадратный сантиметр, на котором посредством микроскопических логических элементов реализована принципиальная схема процессора, так называемая *архитектура* (chip architecture).

Процессор

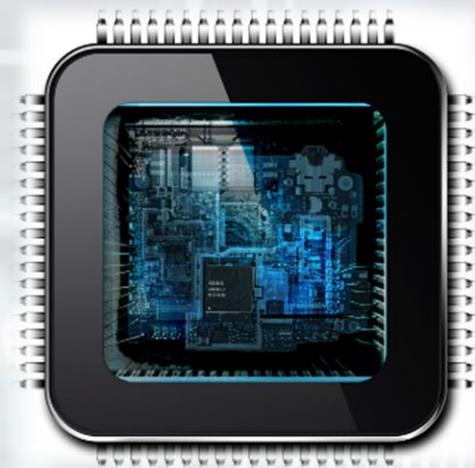
Многоядерный процессор – это центральный микропроцессор, содержащий 2 и более вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе.



Чем больше у процессора ядер, тем большее число операций он может выполнять одновременно без потери производительности.

Процессор

Группа ученых из Массачусетского технологического института представили совершенно новую систему соединения ядер в процессоре и показали 36-ядерный “камень” с данной разработкой.



Исследователи заменили стандартную шину передачи информации на прямые соединения между ядрами, что позволило значительно увеличить поток данных и ускорить общую вычислительную мощь.

Термины «компьютер» и «ЭВМ»

Увеличение производительности за счет количества ядер особенно ощутимо при исполнении многозадачных программ, в логику которых заложено одновременное выполнение нескольких действий.

В то время, как одноядерный процессор выполнял бы задачи последовательно - одну за другой, многоядерный - делает это параллельно.

Оперативная память



Оперативная память

Оперативная память – устройство для хранения программ и данных, которые обрабатываются процессором в текущем сеансе работы.

Оперативная память (ОП) является энергозависимой

При обработке данных процессором может произойти обращение к любой ячейке памяти, поэтому ее называют **памятью с произвольным доступом (Random Access Memory – RAM)**.

Оперативная память

Наиболее важные характеристики памяти:

- тип
- емкость
- скорость передачи данных (пропускная способность)

Оперативная память

С точки зрения физического принципа различают два типа памяти:

- **Статическая память (SRAM)**, в которой запоминающая ячейка представляет собой триггер.
- **Динамическая память (DRAM)**, в которой основным элементом памяти является конденсатор.

Микросхемы динамической памяти используются в качестве оперативной памяти компьютера.

Микросхемы статической памяти используют в качестве кэш-памяти.

Оперативная память

Ячейки статической памяти (SRAM) можно представить как электронные микроэлементы — триггеры, состоящие из нескольких транзисторов. В триггере хранится не заряд, а состояние (включен/выключен), поэтому этот тип памяти обеспечивает более высокое быстродействие, хотя технологически он сложнее и, соответственно дороже.



Микросхемы статической памяти используют в качестве кэш-памяти.

Оперативная память

Ячейки динамической памяти (DRAM) можно представить в виде микроконденсаторов, способных накапливать заряд на своих обкладках.

Заряды ячеек имеют свойство рассеиваться в пространстве, причем весьма быстро. Если оперативную память постоянно не «подзаряжать», утрата данных происходит через несколько сотых секунды. Для борьбы с этим явлением в компьютере происходит постоянная регенерация (освежение, подзарядка) ячеек оперативной памяти.

Микросхемы динамической памяти используются в качестве оперативной памяти компьютера.

Оперативная память

Оперативная память выпускается в виде **модулей памяти** (memory module). Модули оперативной памяти вставляют в соответствующие разъемы на материнской плате



Оперативная память

С точки зрения организации элементов памяти существует два наиболее распространенных **вида модулей памяти**:

- **SIMM** (Single In-line Memory Module – одинарный (односторонний) модуль памяти) - модули памяти с однорядным расположением контактов;
- **DIMM** (Dual In-line Memory Module – двойной модуль памяти). Основным отличием DIMM является то, что контакты, расположенные на разных сторонах модуля, являются независимыми, в отличие от SIMM, где симметричные контакты, расположенные на разных сторонах модуля, замкнуты между собой и передают одни и те же сигналы.

Оперативная память

В середине 80-х годов поле памяти размером 1 Мбайт казалось огромным, в начале 90-х годов достаточным считалось объем 4 Мбайт, к середине 90-х годов он увеличился до 8 Мбайт, а затем и до 16 Мбайт.

Сегодня считается, что размер ОП должен быть не менее 1 Гбайт, но тенденция к росту сохраняется.

Оперативная память

- Минимальный объем ОП определяется требованиями операционной системы.
- Для компьютера, который используется для выхода в интернет и для работы с офисными программами, вполне достаточно 1Гб памяти. Для оцифровки видео, работы с графикой и для игр нужно иметь, как минимум 2 или 4Гб.

Параметры системы

Общие параметры процессора и установленной памяти на компьютере, работающем под управлением операционной системы Windows, можно узнать в **Свойствах системы** через **Панель управления**.

Система

Процессор: Intel(R) Core(TM) i7-4510U CPU @ 2.00GHz 2.60 GHz

Установленная память (ОЗУ): 8,00 ГБ (7,89 ГБ доступно)

Тип системы: 64-разрядная операционная система, процессор x64

Перо и сенсорный ввод: Перо и сенсорный ввод недоступны для этого экрана



Жесткий диск

Жесткий магнитный диск (HDD (HMDD) – Hard (Magnetic) Disk Drive) – это магнитное устройство для хранения и использования данных, установленное в специальные отсеки в системном блоке.

Часто жесткий диск называют «**винчестер**». Это название появилось в 1973 г., когда компания IBM выпустила пакет из двух дисков по 30 МБ с маркировкой «30/30», что напоминало пользователям калибр охотничьего оружия «Винчестер 30/30».

Жесткий диск

Жесткий диск представляет собой один или несколько металлических дисков, покрытых специальным магниточувствительным веществом, которые размещаются на одной оси и заключены в герметизированный корпус из прессованного алюминия. Кроме того, диск содержит двигатель, головку чтения (записи) и управляющую электронику.



Жесткий диск

Основные числовые параметры диска:

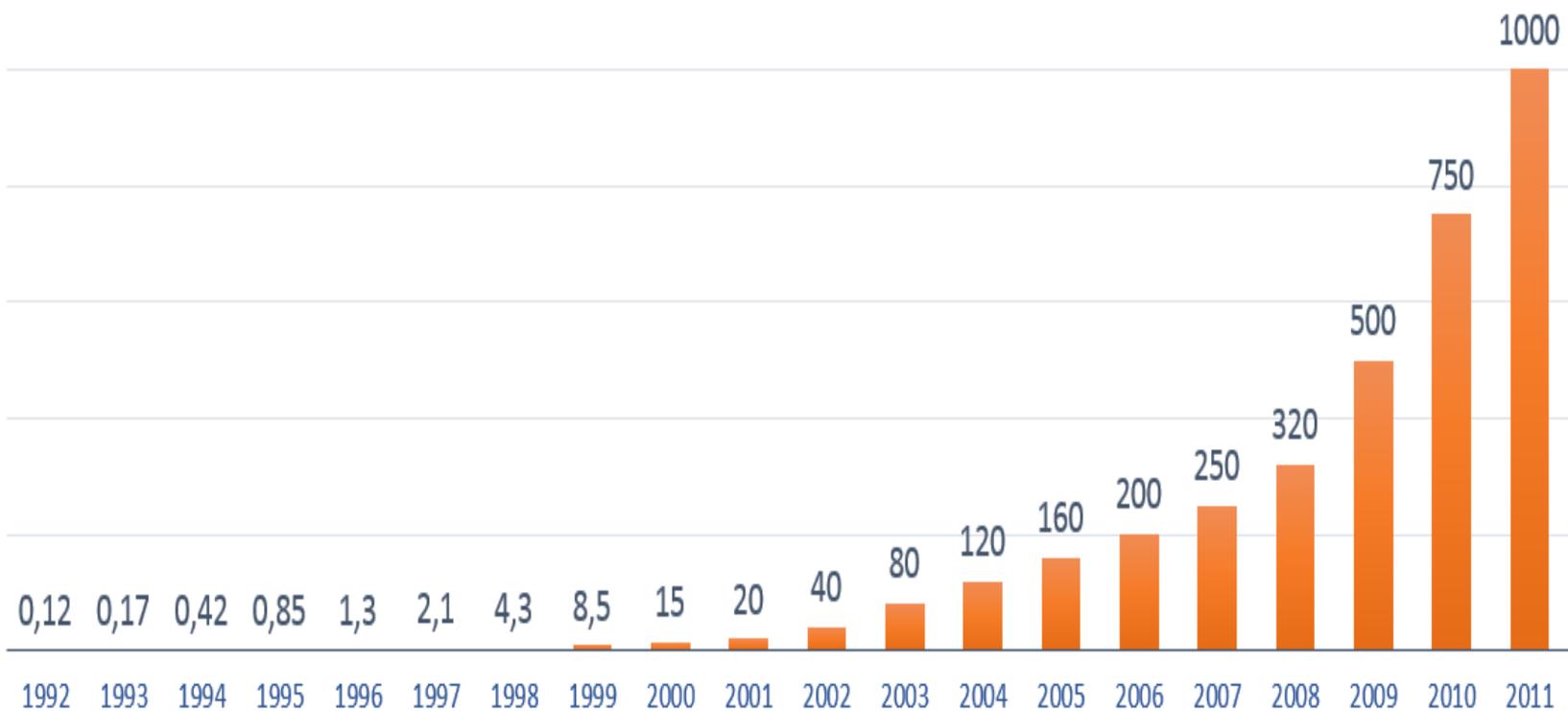
- **емкость,**
- **скорость чтения,**
- **среднее время доступа,**
- **скорость вращения диска,**
- **размер кэш-памяти**

Жесткий диск

Параметр **емкость** определяет, какое количество информации он может хранить.

Потребности в дисковом пространстве растут более, чем на 50% в год. Если операционной системе MS DOS хватало менее 2 МБ на диске, а Windows 95 – порядка 100 МБ, то Windows XP требуется уже около 2 ГБ. А Windows 7 – более 16 ГБ.

Рост средней емкости жестких дисков, используемых в настольных компьютерах в 1992-2011 гг.



Жесткий диск

Характерной особенностью маркировки винчестеров является то, что указанная в названии модели примерная емкость рассчитана на миллион байт (а не мегабайт) или миллиард байт (а не гигабайт). В математическом виде это выглядит следующим образом:

По мнению производителей винчестеров:

$$1 \text{ МБ} = 10^6 = 1\,000\,000 \text{ байт,}$$

$$\text{а реально: } 1 \text{ МБ} = 2^{20} = 1\,048\,576 \text{ байт.}$$

Поэтому, например, диск объемом 1000 ГБ (по данным производителя) на самом деле имеет емкость 953,7 ГБ.

Жесткий диск

От показателя **скорости вращения диска** зависят скорость доступа и чтения данных. Чем выше эта скорость, тем быстрее вращаются магнитные диски внутри корпуса HDD и тем быстрее происходит чтение и запись информации.

Чаще всего можно встретить жёсткие диски со скоростью вращения 5400 (диски большого объёма) и 7200 об/мин. Сегодня стандарт – 7200 об/мин.

Скорость чтения данных для современных жестких дисков не превышает 50 МБ/с.

Жесткий диск

Среднее время доступа измеряется в миллисекундах и определяет интервал времени, необходимый для поиска нужных данных, и зависит от скорости вращения диска. Для дисков, вращающихся с частотой 5400 об/мин, среднее время доступа составляет 9-10 мс, для дисков с частотой 7200 об/мин – 7-8 мс.

Жесткий диск

Кэш-память – быстрая «буферная» память небольшого объема, в которую компьютер помещает наиболее часто используемые данные. Это нужно для того, чтобы информация не считывалась с дисковой пластины при каждом запросе.

Чем больше **размер кэша**, тем выше скорость обработки данных.

Распространены винчестеры с объёмом кэша 8, 16, 32 и 64 МБ.

Жесткий диск

Современный винчестер имеет:

- объем – от 160 ГБ,
- буфер – от 8 МБ,
- время доступа – менее 9 мс,
- скорость интерфейса передачи данных – от 300 МБ/с,
- скорость вращения – 7200 об/мин у обычных дисков (до 15 000 об/мин у дисков для серверов).

Сегодня уже выпускаются жесткие диски объемом 3000 ГБ.

Жесткий диск

Основные производители дисков:

TOSHIBA



Maxtor[®]



FUJITSU



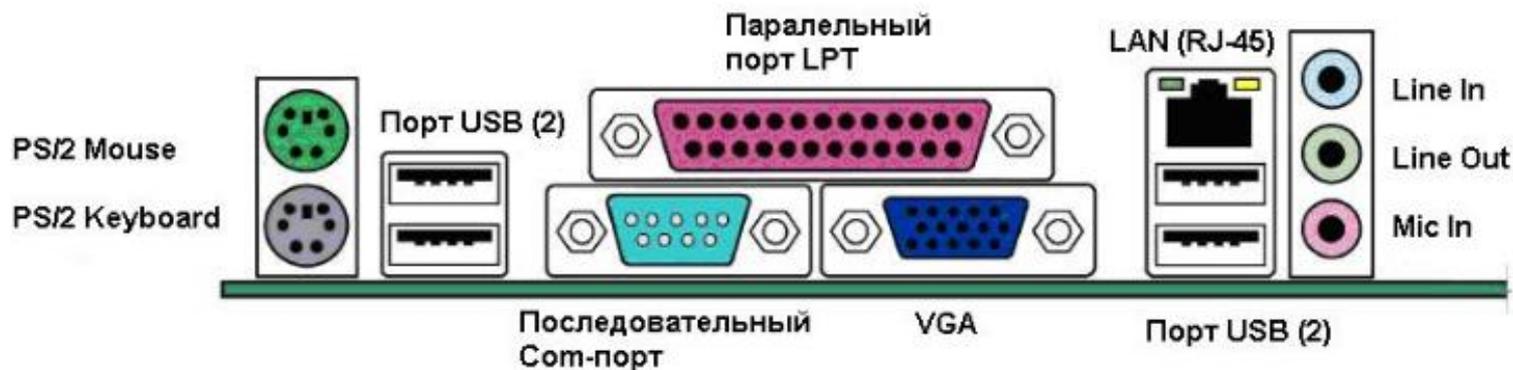
Жесткий диск

Пример значений параметров жесткого диска

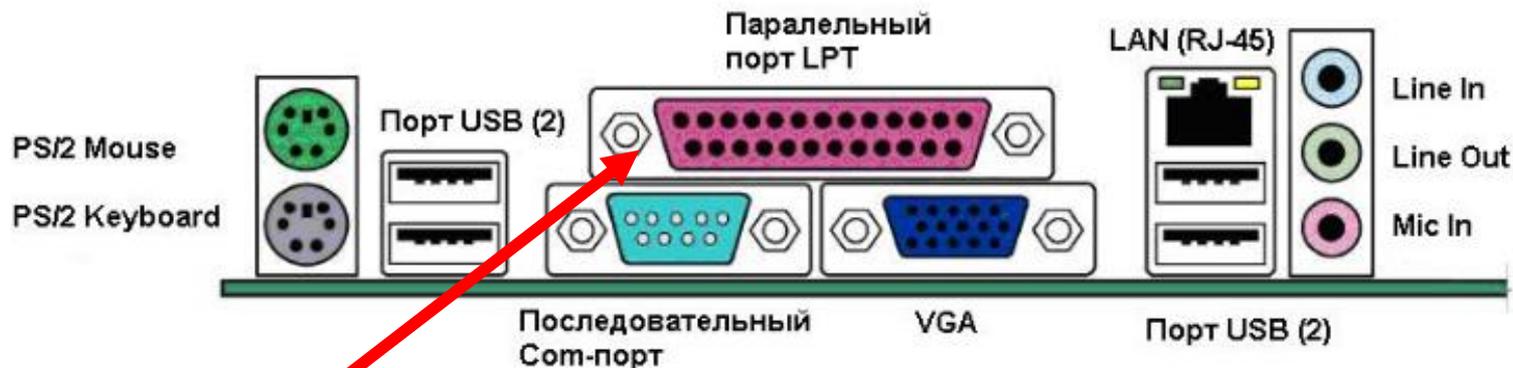
Накопитель HDD	
Форм фактор	3,5"
Объем	5000 Гб
Скорость вращения	5400
Интерфейс	SATA 6Гб/с
Объем буфера	64 Мб
Скорость чтения	170 Мб/с
Скорость записи	170 Мб/с

Порты ввода/вывода

Для подключения периферийных устройств служат порты ввода/вывода

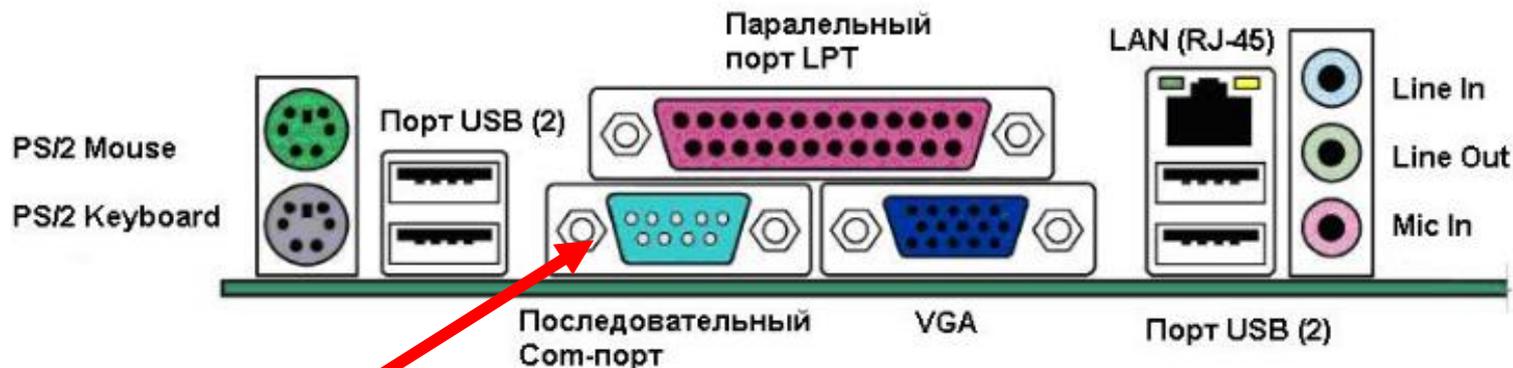


Порты ввода/вывода



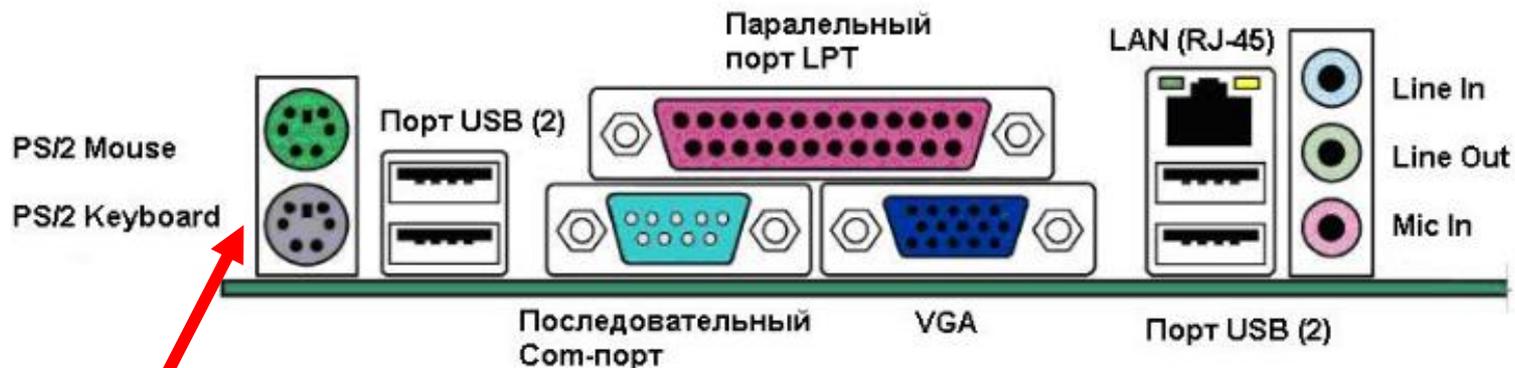
Параллельный порт (LPT) (25-контактный разъем) – предназначен для подключения принтера, сканера и др. До недавнего времени отличался сравнительно высокой скоростью передачи данных.

Порты ввода/вывода



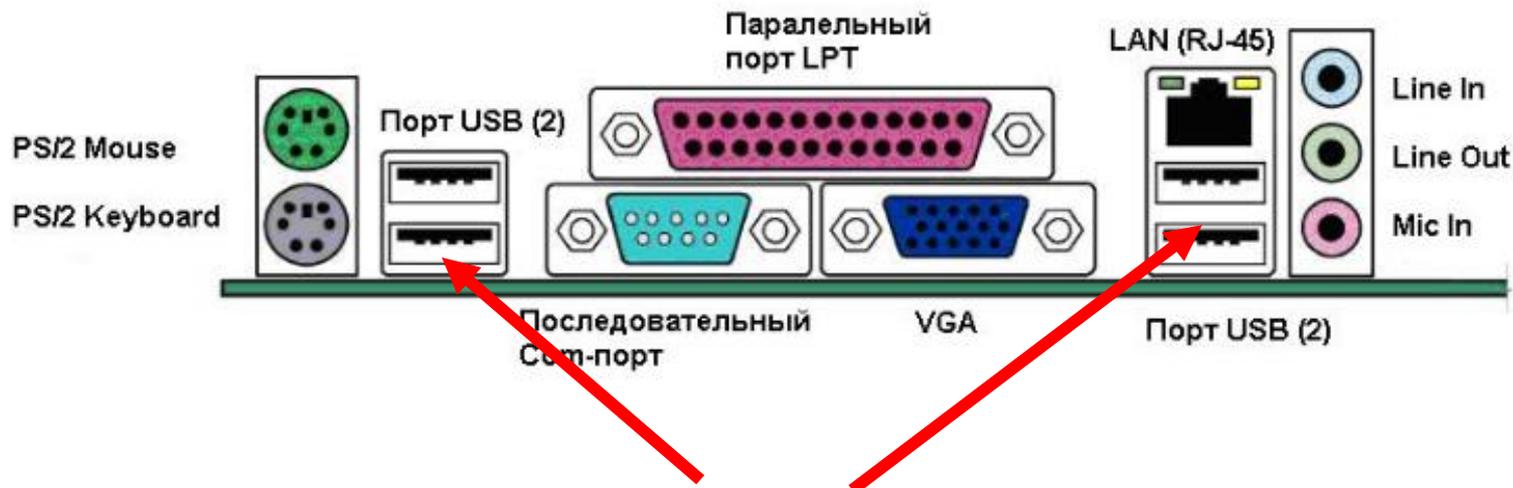
Последовательный порт (COM) имеет меньшую скорость и годится для подключения медленных устройств, например, мыши. В последнее время применяется не очень часто, а на современных платах отсутствует, как устаревший.

Порты ввода/вывода



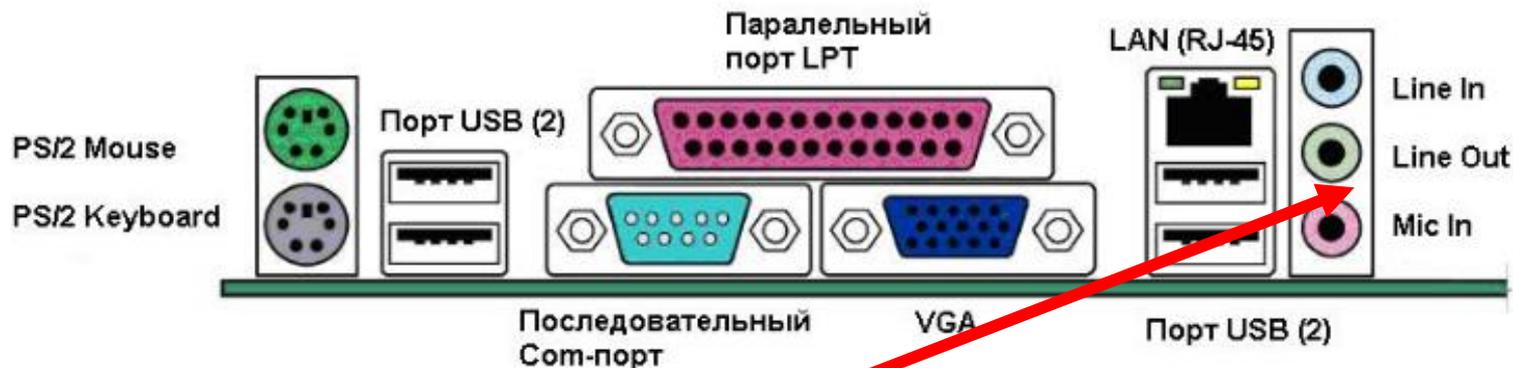
Порт PS/2 используется для подключения клавиатуры (PS/2 Keyboard) и мыши (PS/2 Mouse).

Порты ввода/вывода



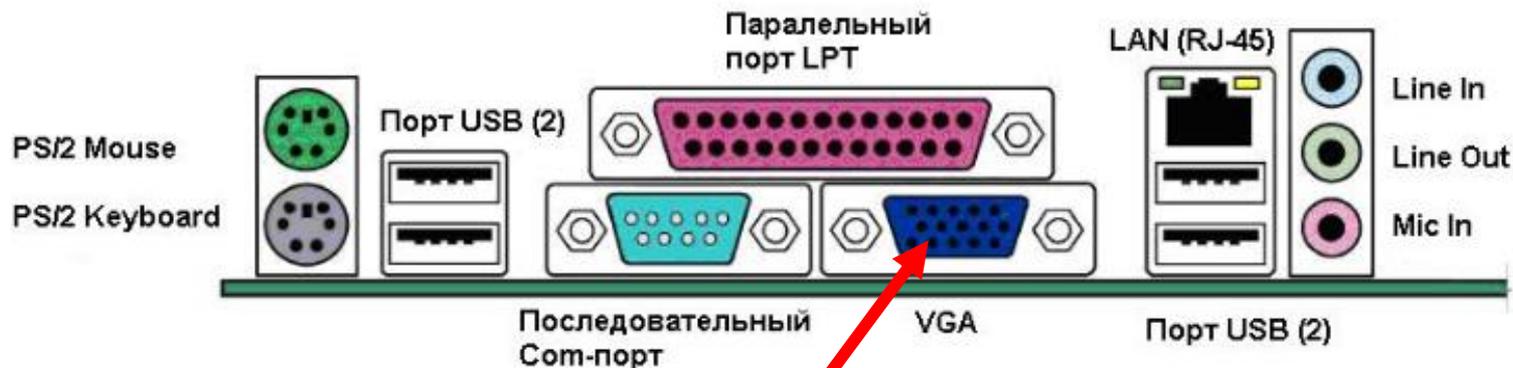
Порт USB. Универсальный порт, предназначенный для подключения практически любого устройства- от мышки до принтера и сканера. Отличается не только высокой скоростью, но и тем, что USB-устройства могут подключаться к компьютеру «по цепочке» (до 127 устройств на один порт).

Порты ввода/вывода



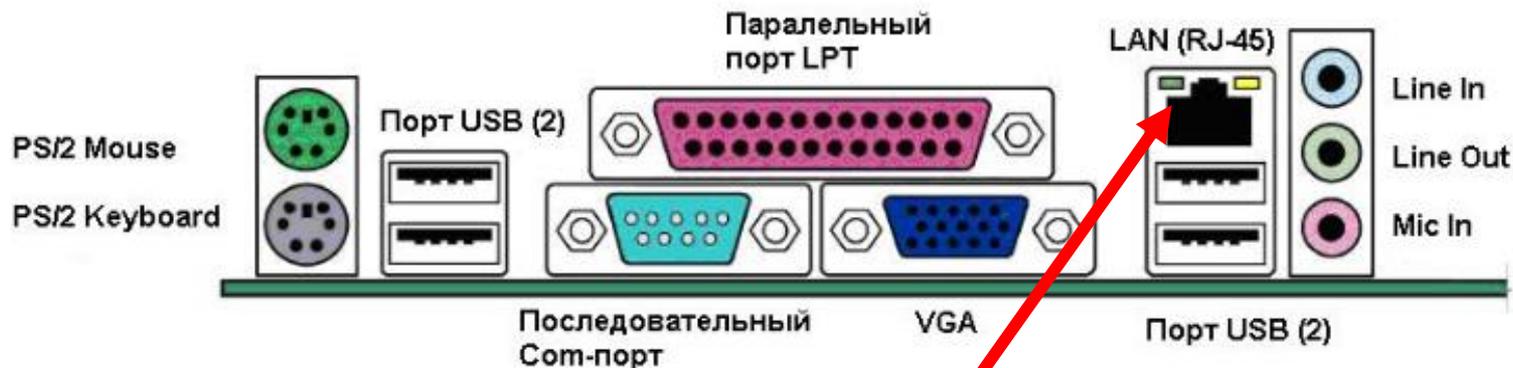
Разъемы звукового адаптера. Каждая системная плата оснащается встроенным звуковым адаптером. Соответствующие разъемы используются для подключения колонок, микрофона и других аудиоустройств.

Порты ввода/вывода



VGA. Аналоговый порт, служит для подключения монитора. Будет присутствовать при наличии интегрированного (встроенного) видеоадаптера.

Порты ввода/вывода



Ethernet (LAN). В большинстве плат имеется один или два разъема для подключения к локальным сетям стандарта Ethernet.

Порты ввода/вывода

DVI. Цифровой порт, предназначен для передачи видеоизображения на цифровые устройства отображения, такие как жидкокристаллические мониторы и проекторы.

HDMI (High-Definition Multimedia Interface). Мультимедийный интерфейс для передачи высококачественного цифрового видео и звука, позволяет передавать видео в формате Full HD (HDTV – 1920×1080).

eSATA. Порт для подключения внешних жестких дисков и других устройств с интерфейсом Serial ATA.

Порты ввода/вывода

Wi-Fi. Широкое распространение получили беспроводные сети по стандарту IEEE 802.11. Некоторые модели системных плат имеют встроенные адаптеры для работы в таких сетях.

Bluetooth. Еще один вариант беспроводного интерфейса, который чаще всего используется для подключения к компьютеру мобильных устройств, имеющих Bluetooth-интерфейс. Далеко не у каждой системной платы есть встроенная поддержка Bluetooth, но эта проблема легко решается установкой адаптера USB Bluetooth.

Периферийные устройства ПК

Устройства ввода данных

Устройства вывода данных

Устройства хранения данных

Устройства обмена данными

Устройства ввода данных

Устройство ввода знаковых данных



Устройства командного управления (манипуляторы)



Устройство ввода графических данных данных



Устройства вывода данных

Монитор

Принтер

Колонки / Наушники



Устройства вывода данных

Плоттер (графопостроитель) применяется для автоматического вычерчивания с большой точностью рисунков, схем, сложных чертежей, карт и другой графической информации на бумаге размером до A0 или кальке.



Устройства вывода данных

Проектор – световой прибор, предназначенный для создания изображения с компьютера на большом экране.



Устройства вывода данных

Интерактивная доска

(англ. *interactive whiteboard*), представляет собой большой сенсорный экран, работающий как часть системы, в которую также входят компьютер и проектор.

С помощью проектора изображение рабочего стола компьютера проецируется на поверхность интерактивной доски.

В этом случае доска выступает как экран.



Устройства ввода данных

Интерактивная доска.

С проецируемым на доску изображением можно работать, вносить изменения и пометки. Все изменения записываются в соответствующие файлы на компьютере, могут быть сохранены и в дальнейшем отредактированы или переписаны на съемные носители. В этом случае, **электронная доска работает в качестве устройства ввода информации.**



Устройства хранения данных

Flash-накопители / внешние HDD – запоминающие устройства, использующие в качестве носителя или флэш-память, или внешний жесткий диск, подключаемые к компьютеру или иному считывающему устройству по интерфейсу USB или eSATA. Основное назначение внешних накопителей – хранение, перенос и обмен данными, резервное копирование, загрузка операционной системы и др.



Устройства хранения данных

Zip-накопители, HiFD-накопители, JAZ-накопители. По своим характеристикам похожи на жесткие диски небольшого объема, но в отличие от них являются сменными. Распространение этих устройств сдерживается высокой ценой.



Устройства обмена данными

Модемы – устройства, предназначенные для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи (**МО**дулятор + **ДЕМ**одулятор).



Как выбрать компьютер?





<https://www.youtube.com/watch?v=2ur07kjODhE>

<https://www.youtube.com/watch?v=hZbKapvN3b4>

Выводы

Персональный компьютер – это настольная или переносная ЭВМ, удовлетворяющая требованиям общедоступности и универсальности применения. Его *аппаратную конфигурацию* (состав оборудования) можно гибко изменять в соответствии с требованиями пользователя. В настоящее время *базовую конфигурацию* образуют четыре устройства: *системный блок, монитор, клавиатура, мышь.*

Быстродействие и стабильность работы компьютера зависят от устройств, которые входят в состав материнской платы. Их основные характеристики – быстродействие микропроцессора, тип и емкость оперативной и кэш-памяти и др. – рассматриваются при оценке производительности персонального компьютера.

Выводы

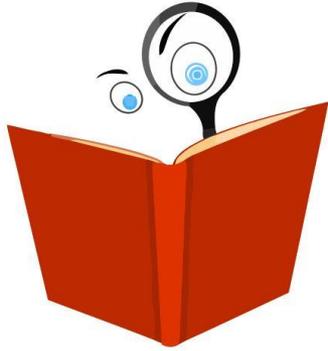
Размещаемый в системном блоке жесткий магнитный диск является устройством внешней памяти и служит для хранения больших объемов данных.

Помимо устройств, размещаемых в системном блоке, компьютер комплектуется дополнительными, внешними устройствами или периферией. Периферийные устройства служат для расширения функциональных возможностей компьютера и разделяются на устройства ввода, вывода, хранения и обмена данными. Внешние устройства подключаются к системному блоку через особые разъемы-порты.

Выводы

Для объективной оценки производительности устройств ПК используются специализированные программы-тесты.

Требования, предъявляемые к аппаратному обеспечению компьютера, зависят от того, как и для выполнения каких задач он будет использован.

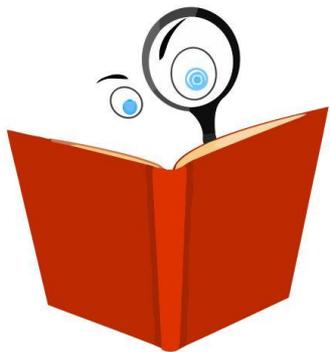


Словарь терминов

Адаптер – аппаратное устройство или программный компонент, преобразующий передаваемые данные из одного представления в другое.

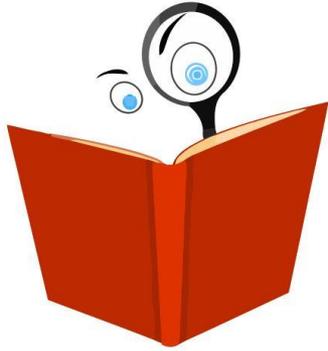
Индекс производительности Windows — служба операционной системы Windows, позволяющая дать тесты производительности компьютера.

Интерфейс (аппаратный) – стандартизированная система сигналов и вид связи между отдельными устройствами.



Словарь терминов

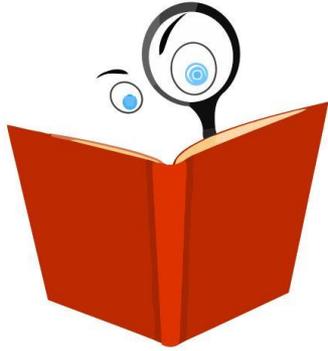
Видеокарта (видеоадаптер) – устройство, преобразующее графический образ, хранящийся в памяти компьютера или самого адаптера, в иную форму, предназначенную для дальнейшего вывода на экран монитора. В настоящее время эта функция утратила основное значение. В первую очередь под графическим адаптером понимают устройство с графическим процессором (видеопроцессор) – графический ускоритель, который и занимается формированием самого графического образа.



Словарь терминов

Компьютер – устройство или система, способное выполнять заданную чётко определённую изменяемую последовательность операций, называемую *программой*.

Контроллер (адаптер) – устройство, которое связывает внутренние и внешние устройства компьютера с центральным процессором, освобождая процессор от непосредственного управления функционированием данного оборудования. Контроллеры существуют для всех устройств, не расположенных на материнской плате.

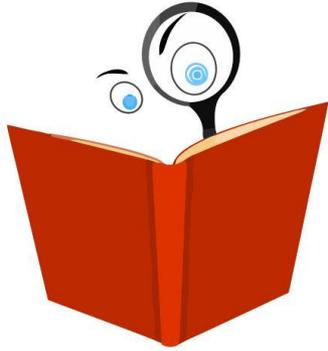


Словарь терминов

Конфигурация – совокупность программных и аппаратных средств компьютера.

Кулер – система охлаждения процессора, представляющая собой систему из теплоотводящего радиатора и вентилятора.

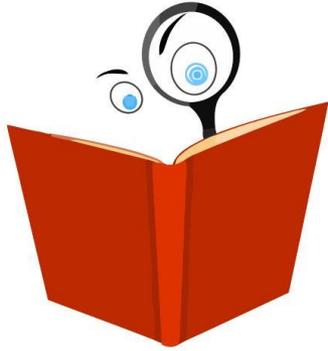
Кэш – кэш-память. Создается в памяти более быстрого типа для облегчения доступа к медленной памяти. Например, в оперативной памяти отводится специальный участок под кэш для жесткого диска, куда помещаются наиболее часто используемые данные.



Словарь терминов

Материнская плата – центральная комплексная печатная плата, предоставляющая электронную и логическую связь между всеми устройствами, входящими в состав персонального компьютера.

Микропроцессор – устройство, выполняющее алгоритмическую обработку информации и, как правило, управление другими узлами компьютера или иной электронной системы.

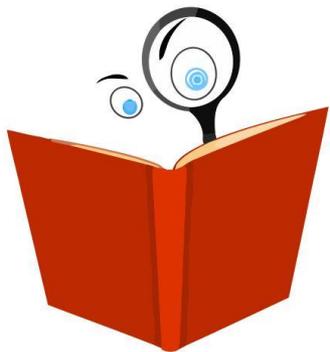


Словарь терминов

Многоядерный процессор – это центральный микропроцессор, содержащий 2 и более вычислительных ядра на одном процессорном кристалле или в одном корпусе.

Модем – устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи.

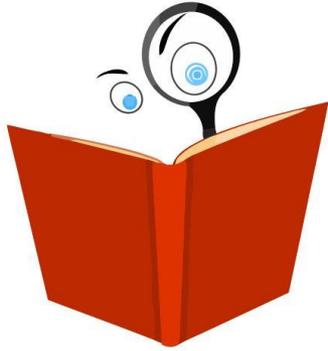
Монитор (дисплей) – это основное устройство для отображения информации, выводимой во время работы программы на компьютере.



Словарь терминов

Накопитель на жестких магнитных дисках, или НЖМД, жесткий диск (Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD) – устройство для хранения информации, основанное на принципе магнитной записи.

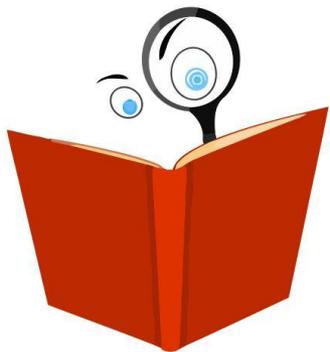
Оперативная память – энергозависимая часть компьютерной памяти, в которой временно хранятся данные и команды, необходимые процессору для выполнения им операций. Передача данных в (из) ОП производится либо непосредственно, либо через сверхбыструю память.



Словарь терминов

Оптический привод – устройство, имеющее механическую составляющую, управляемую электронной схемой и предназначенное для считывания и записи (в некоторых моделях) информации с оптических носителей в виде пластикового диска. Процесс считывания/записи осуществляется при помощи лазера.

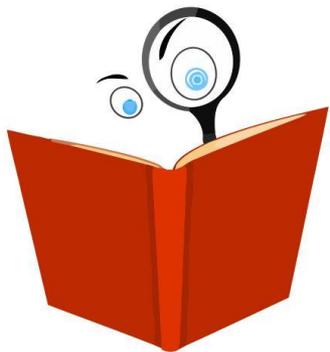
Порт – специальное аппаратно-логическое устройство, отвечающее за связь процессора с другими устройствами.



Словарь терминов

Системный блок – функциональный элемент, защищающий внутренние компоненты от внешнего воздействия и механических повреждений, поддерживающий необходимый температурный режим внутри, экранирующий создаваемое внутренними компонентами электромагнитное излучение и являющийся основой для дальнейшего расширения системы.

Слот – разъем на материнской плате, предназначенный для подключения дополнительных плат – видеокарты, звуковой карты, модема и т.д.



Словарь терминов

Флэш – особый тип микросхем памяти, способных сохранять информацию даже после отключения питания. Информация «прошивается» во «флэш-память» с помощью специального электрического разряда, и изменить ее может только другой такой же разряд.

Шина – канал связи, по которому осуществляется передача данных между отдельными платами компьютера и центральным процессором.

Литература и Internet-источники

- Симонович С.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. – СПб.: Питер, 2015. – 640 с.
- Питухин Е.А. Основы информатики: учебное пособие / авт.-сост.: Е.А. Питухин, О.А. Зятева. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2012. – 76 с.
<http://elibrary.karelia.ru/book.shtml?levelID=031&id=17240&cType=1>
- Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник. – М.: КНОРУС, 2014. – 472 с.
- http://pmik.karelia.ru/user/semenova/Informatika/DOC/Sam_Izuch/Hardware.pdf
- <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
- <http://cssblok.ru/computer/osnblkomp.html> (Основные блоки компьютера)
- <http://accross.su/blog/view/146> (Характеристики процессора)

Литература и Internet-источники

- <http://netler.ru/pc/multi-core.htm> (Многоядерные процессоры)
- <http://useroff.com/что-такое-processor.html> (Виды процессоров и зачем они нужны)
- http://kachestvo.ru/electronica/comps/comps_16474.html (Выбираем компьютер: полное руководство)