

Лекция 4-5

***Основные аппаратные
характеристики современных
персональных компьютеров.***

Содержание

- 2.1. Обобщенная функциональная схема персонального компьютера. Назначение основных блоков персонального компьютера.
- 2.2. Магистрально-модульный принцип построения компьютера. Базовая аппаратная конфигурация.
- 2.3. Материнская (системная) плата, ее назначение и характеристики.
- 2.4. Системная шина, ее назначение и характеристики.
- 2.5. Микропроцессоры. Структура микропроцессоров. Назначение и основные характеристики микропроцессоров. Типы микропроцессоров.
- 2.6. Оперативная память персонального компьютера: ее назначение и характеристики.
- 2.7. Постоянное запоминающее устройство: его назначение и характеристики.

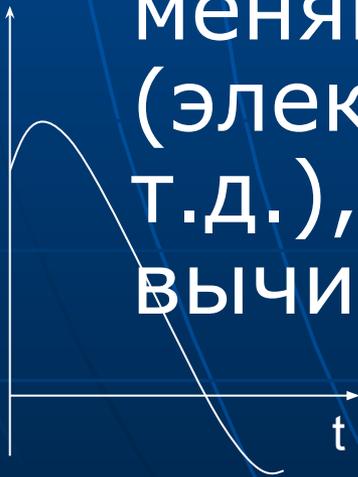


Персональный компьютер - это универсальная техническая система, предназначенная для автоматизации, создания, хранения, обработки и транспортировки данных.

- **Компьютер** - это универсальное (многофункциональное) электронное автоматическое устройство, предназначенное для накопления, обработки и передачи информации.
- **Компьютер** (англ. *computer* — вычислитель) представляет собой программируемое электронное устройство, способное обрабатывать данные и производить вычисления, а также выполнять другие задачи манипулирования символами.

Существует два основных класса компьютеров:

- *цифровые компьютеры*, обрабатывающие данные в виде числовых двоичных кодов;
- *аналоговые компьютеры*, обрабатывающие непрерывно меняющиеся физические величины (электрическое напряжение, время и т.д.), которые являются аналогами вычисляемых величин.



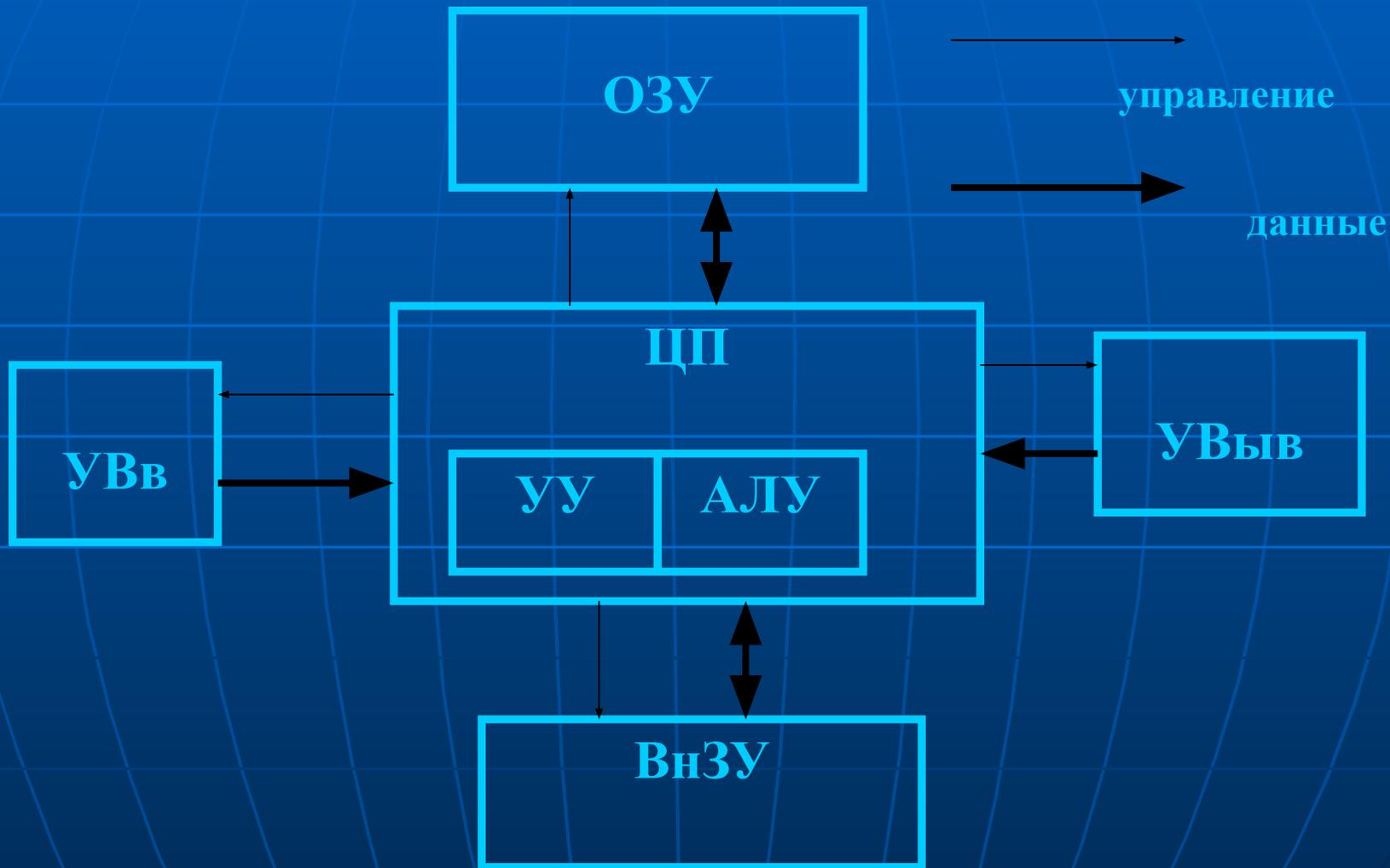
Принципы фон-Неймана

- Большинство современных ЭВМ строится на базе принципов, сформулированных американским ученым, одним из «отцов» кибернетики *Дж. фон Нейманом*. Впервые эти принципы были опубликованы фон Нейманом в 1945 г. в его предложениях по машине EDVAC. Эта ЭВМ была одной из первых машин с хранимой программой, т.е. с программой, запомненной в памяти машины, а не считываемой с перфокарты или другого подобного устройства.

Принципы фон-Неймана

- 1) Основными блоками фон-неймановской машины являются блок управления, арифметико-логическое устройство, память и устройство ввода-вывода.
- 2) Информация кодируется в двоичной форме и разделяется на единицы, называемые словами.
- 3) Алгоритм представляется в форме последовательности управляющих слов, которые определяют смысл операции. Эти управляющие слова называются командами. Совокупность команд, представляющая алгоритм, называется *программой*.
- 4) Программы и данные хранятся в одной и той же памяти. Разнотипные слова различаются по способу использования, но не по способу кодирования.
- 5) Устройство управления и арифметическое устройство обычно объединяются в одно, называемое центральным процессором. Они определяют действия, подлежащие выполнению, путем считывания команд из оперативной памяти. Обработка информации, предписанная алгоритмом, сводится к последовательному выполнению команд в порядке, однозначно определяемом программой.

Обобщенная функциональная схема персонального компьютера



- *Архитектура ЭВМ* — абстрактное определение машины в терминах основных функциональных модулей, языка, структур данных. Архитектура не определяет особенности реализации аппаратной части ЭВМ, времени выполнения команд, степени параллелизма, ширины шин и других аналогичных характеристик. Архитектура отображает аспекты структуры ЭВМ, которые являются видимыми для пользователя: систему команд, режимы адресации, форматы данных, набор программно-доступных регистров.
- Термин «архитектура» используется для описания возможностей, предоставляемых ЭВМ.

Архитектура ЭВМ

Вычислительные и логические возможности

Система команд

Форматы данных

Быстродействие

Аппаратные средства

Структура ЭВМ

Организация памяти

Организация Ввода-вывода

Принципы управления

Программное обеспечение

Операционная система

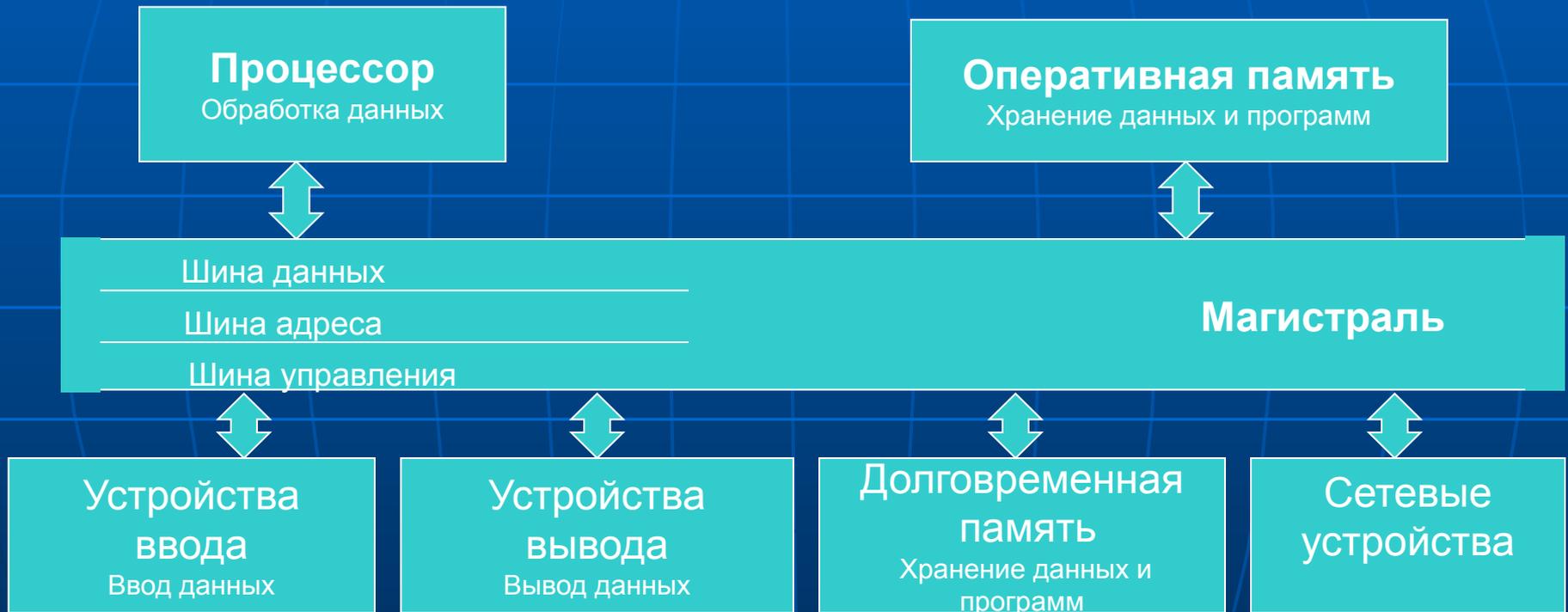
Языки программирования

Прикладное ПО

Магистрально-модульный принцип построения компьютера

- Архитектура современных персональных компьютеров (ПК) основана на **магистрально-модульном принципе**. В соответствии с этим принципом ПК состоит из отдельных заменяемых устройств и эти устройства взаимодействуют между собой (обмениваются информацией) через системную (информационную) магистраль (шину). Центральные устройства подсоединены к шине непосредственно, а периферийные - через устройства сопряжения (контроллеры или адаптеры). Задача контроллера - преобразование информации, поступающей от процессора, в соответствующие сигналы, управляющие работой устройства и наоборот. На программном уровне подключение внешнего устройства (ВУ) обеспечивается драйвером. Каждому ВУ соответствует свой контроллер и драйвер.

Магистрально-модульный принцип построения компьютера



Модульный принцип

Модульный принцип позволяет потребителю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и производить при необходимости ее модернизацию.

Модульная организация опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией между устройствами.

Базовая аппаратная конфигурация

- Термин *конфигурация ЭВМ*, под ним понимается компоновка вычислительного устройства с четким определением характера, количества, взаимосвязей и основных характеристик его функциональных элементов.

■

Структура ПК – это некоторая модель, устанавливающая состав, порядок и принципы взаимодействия входящих в нее компонентов

КОМПЬЮТЕР

Аппаратные
средства
(Hardware)

+

Программное
обеспечение
(Software)



Аппаратное обеспечение ПК (Hardware)

1. Системный блок
2. Монитор
3. Клавиатура
4. Мышь
5. Соединительные
кабели



Базовая конфигурация ПК — минимальный набор устройств, без которых работа с ПК становится бессмысленной



Структура современного ПК

- 1) материнская плата (Motherboard), называемая ещё главной (Mainboard) или системной платой;
- 2) CPU (Central Processing Unit) - центральный процессор; FPU (Floating Point Processing Unit) — сопроцессор;
- 3) винчестер или накопитель на жёстком магнитном диске, обозначенный в документации как HDD (Hard Disk Drive);
- 4) дисковод — для гибких магнитных дисков, FDD (Floppy Disk Drive);



Структура ПК

- 5) RAM (Random Access Memory) — оперативное запоминающее устройство (ОЗУ);
- 6) ROM (Read Only Memory) — постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- 7) графический контроллер — устройство, выполняющее графические операции и обработку видеоданных; акселератор — процессор, ускоряющий обработку видео-

Структура ПК

- 8) элементы электрических соединений узлов и блоков, переходные контакты, плоские кабели и монтажные провода;
- 9) корпус (case) — защищает компоненты РС от внешнего воздействия и содержит блок питания;
- 10) UPS — источник бесперебойного питания;
- 11) устройства ввода — клавиатура, мышь, трекбол, джойстик, дигитайзер, сканер;
- 12) устройства вывода — монитор

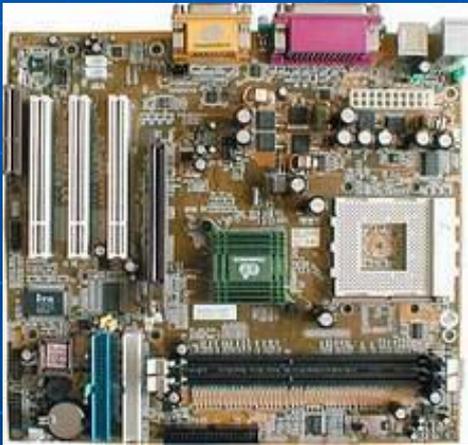
Структура ПК

- 13) мультимедиа компоненты — звуковая карта, CD-ROM (CD-RW), DVD-ROM (DVD-RW), карты видеоввода-вывода;
- 14) устройства коммуникаций — модем, сетевая карта.

Системный блок



Материнская плата (Motherboard)



- Это сердце компьютера, самое большое и сложное устройство. Именно к "маме" подключаются все другие устройства, входящие в состав системного блока.
- ФУНКЦИЯ: обеспечивает связь между всеми устройствами ПК, посредством передачи сигнала от одного устройства к другому.
- На поверхности материнской платы имеется большое количество разъемов предназначенных для установки других устройств: **sockets** – гнезда для процессоров; **slots** – разъемы под оперативную память и платы расширения; **КОНТРОЛЛЕРЫ** портов ввода/ вывода.

- На материнских платах находятся специальные перемычки – **джамперы**, позволяющие подстроить ее под тип процессора и других устройств, устанавливаемых на ней.
- На материнской плате устанавливаются разъемы для установки дополнительных устройств – **слоты расширения**.

Системная шина, ее назначение и характеристики

Шина – системная плата, обеспечивающая ввод-вывод информации.

Системная шина включает в себя:

Магистраль (системная шина) включает в себя:

1. **Шину данных;**
2. **Шину адреса;**
3. **Шину управления.**

Упрощенно системную шину можно представить как группу кабелей и электрических (токопроводящих) линий на системной плате.

Шина данных

По этой шине передаются данные между различными устройствами. Например, считанные из ОЗУ данные могут быть переданы процессору для обработки, а затем могут быть отправлены обратно для хранения.

Разрядность шины данных определяется процессором, т.е. количеством двоичных разрядов, которые могут обрабатываться процессором одновременно.

Шина адреса

Выбор устройства или ячейки памяти, куда посылаются данные или откуда считываются данные по шине данных, производит процессор. Каждое устройство или ячейка памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине от процессора к памяти или устройствам.

Разрядность шины адресе определяет объем адресуемой памяти.

Шина управления

По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали. Сигналы показывают, какую операцию – считывание или запись информации нужно производить, синхронизируют обмен данными и т.д.

Системная шина обеспечивает три направления передачи информации:

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

Характеристики системной шины

- количество обслуживаемых устройств
- пропускная способность , т.е. максимально возможная скорость передачи информации. Пропускная способность шины зависит от ее разрядности (есть шины 8-,16-,32- и 64-разрядные) и тактовой частоты, на которой шина работает .

Основные типы шин (расположены в порядке улучшения характеристик):
ISA, EISA, VESA, PCI, AGP.

Микропроцессоры. Структура микропроцессоров. Назначение и основные характеристики микропроцессоров. Типы микропроцессоров.

- В современных ПК функции центрального процессора выполняют микропроцессоры.
Микропроцессор – электронная схема, выполняющая все вычисления и обработку информации.

- Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему – тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой помещены схемы, реализующие все функции процессора. Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или плоский керамический корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

- Основные функции микропроцессора – выполнение вычислений, пересылка данных между внутренними регистрами, управление ходом вычислительного процесса. Микропроцессор непосредственно взаимодействует с оперативной памятью и контроллерами системной платы. Главными носителями информации внутри процессора служат регистры.

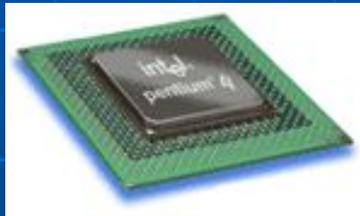
Функции микропроцессора

- выборка команд из ОЗУ;
- декодирование команд (т.е. определение назначения команды, способа ее исполнения и адресов операндов);
- выполнение операций, закодированных в командах;
- управление пересылкой информации между своими внутренними регистрами, оперативной памятью и внешними (периферийными) устройствами;
- обработка внутрипроцессорных и программных прерываний;
- обработка сигналов от внешних устройств и реализация соответствующих прерываний;
- управление различными устройствами, входящими в состав компьютера

- Процессор состоит из нескольких важных деталей: собственно процессора – "вычислителя" и **сопроцессора** – специального блока для операций с "плавающей точкой" (или запятой).
Применяется сопроцессор для особо точных и сложных расчётов, а также для работы с рядом графических программ.

Процессор (CPU)

- Процессор - мозг компьютера



Тактовая частота = количество элементарных операций (тактов) за 1 секунду [Hz, MHz, GHz]

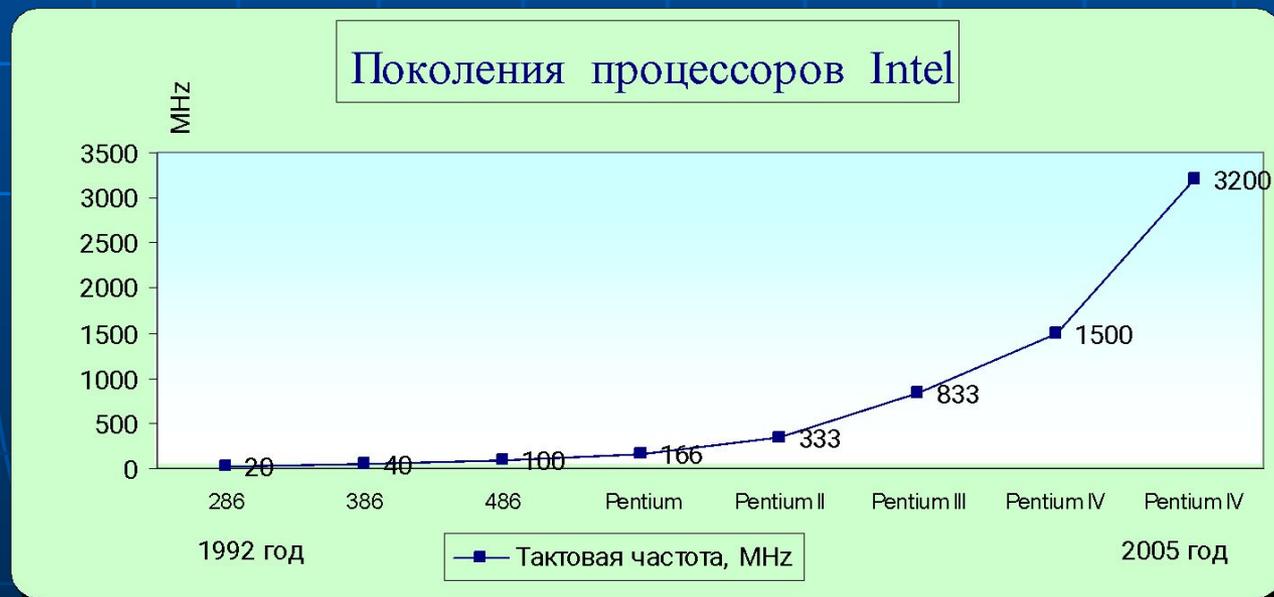
Основные производители: Intel, Cyrix, AMD, IBM.
Разрядность Быстродействие

Cooler – вентилятор для охлаждения процессора.

- Чем выше тактовая частота, тем выше производительность и цена процессора. Тактовая частота указывает, сколько элементарных операций (тактов) выполняется за одну секунду. Тактовая частота измеряется в мегагерцах (МГц). Следует заметить, что разные поколения процессоров выполняют одни и те же операции (например, деление или умножение) за разное число тактов.

Поколения процессоров

За 20 лет сменилось 7 поколений процессоров фирмы Intel: 8088, 286, 386, 486, Pentium, Pentium II, Pentium III и пришло новое Pentium IV.



Память компьютера



Персональные компьютеры имеют четыре иерархических уровня памяти:

- микропроцессорная память;
- основная память;
- регистровая кэш-память;
- внешняя память.

Функции памяти:

- прием информации от других устройств;
- запоминание информации;
- выдача информации по запросу в другие устройства машины

Оперативная память персонального компьютера: ее назначение и характеристики

- Оперативная память (ОЗУ), предназначена для хранения информации, изготавливается в виде модулей памяти. Оперативную память можно представить как обширный массив ячеек, в которых хранятся данные и команды в то время, когда компьютер включен. Процессор может обратиться к любой ячейки памяти.

Процессор компьютера может работать только с теми данными, которые хранятся в ячейках его оперативной памяти.

Рассмотрим принципиальную схему ее организации (не путать с техническими элементами) .

Память можно представить наподобие листа из тетради в клеточку. В каждой клетке может храниться в данный момент только одно из двух значений: нуль или единица.

Принципиальная схема оперативной памяти

0-й байт	0	1	0	1	1	0	0	0
1-й байт	1	1	0	0	1	1	0	1
2-й байт	1	0	1	0	1	1	1	1
3-й байт	0	0	1	0	1	0	0	1
...								

Свойства внутренней памяти

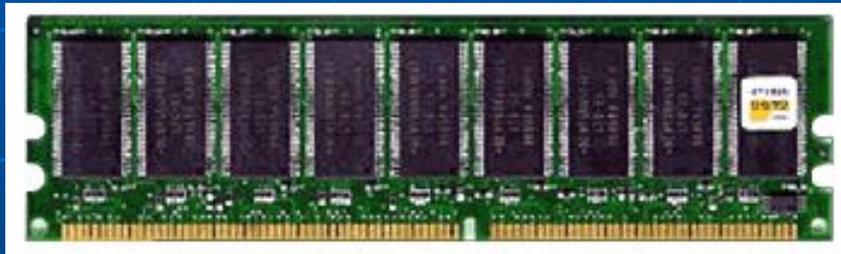
- **Дискретность;**
Память состоит из отдельных ячеек – битов.
- **Адресуемость.**
Во внутренней памяти компьютера все байты пронумерованы. Нумерация начинается с нуля. Порядковый номер байта называется его адресом. Занесение информации в память, а также извлечение ее из памяти, проводится по адресам.

Характеристика оперативной памяти

- **объём, измеряемый в байтах (мегабайтах)**
- **время доступа к данным, которое обычно составляет 40 – 80 наносекунд.**

Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- Быстрая энергозависимая память

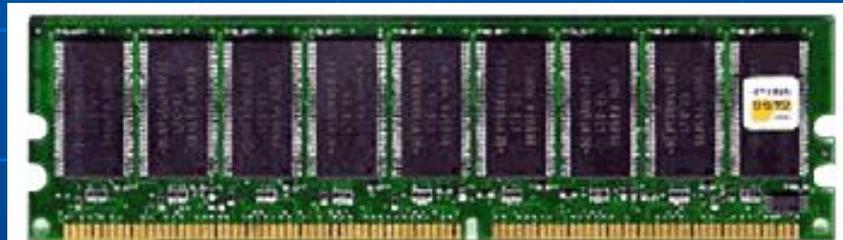


DRAM - динамическая память, в 4-5 раз дешевле статической. Её составляют миниатюрные конденсаторы.

SRAM - статическая память, является более дорогой, но имеет высокое быстродействие. Реализуется на триггерных микросхемах.

Оперативная память (ОЗУ / RAM)

- 72-пиновые разъемы SIMM



- 168-пиновые разъемы DIMM

Чаще всего используют модули динамической памяти SDRAM и DDR SDRAM (SDRAM II) - Double Data Rate SDRAM - удвоенная скорость передачи данных по сравнению с обычной SDRAM.

Время доступа от 70 до 4 нс (нано = 10^{-9})

Объем одного модуля 512, 1024, 2048 МВ

RAM ▲

быстродействие ▲

Постоянное запоминающее устройство: его назначение и характеристики.

- К устройствам специальной памяти относятся постоянная память (ROM), перепрограммируемая постоянная память (Flash Memory), память CMOS RAM, питаемая от батарейки, видеопамять

- Постоянная память (ПЗУ, англ. ROM, Read Only Memory — память только для чтения) — энергонезависимая память, используется для хранения данных, которые никогда не потребуют изменения. Содержание памяти специальным образом "зашивается" в устройстве при его изготовлении для постоянного хранения. Из ПЗУ можно только читать.

В ПЗУ находятся:

- программа управления работой процессора;
- программа запуска и останова компьютера;
- программы тестирования устройств, проверяющие при каждом включении компьютера правильность работы его блоков;
- программы управления дисплеем, клавиатурой, принтером, внешней памятью;
- информация о том, где на диске находится операционная система.

- Важнейшая микросхема постоянной или Flash-памяти — модуль BIOS. BIOS (Basic Input/Output System — базовая система ввода-вывода) — совокупность программ, предназначенных для:
 - автоматического тестирования устройств после включения питания компьютера;
 - загрузки операционной системы в оперативную память.

Роль BIOS двоякая: с одной стороны это неотъемлемый элемент аппаратуры (Hardware), а с другой стороны — важный модуль любой операционной системы (Software). С помощью BIOS можно изменить скорость работы процессора, параметры работы для других внутренних и некоторых внешних устройств компьютера.

BIOS – это первый и самый важный из мостиков, связующий между собой аппаратную и программную часть компьютера. Поэтому для современных BIOS немало важными особенностями является возможность её обновления, работы со стандартом Plug&Play (включи и работай), возможность загрузки компьютера с CD-ROM, сети и дисководов ZIP.

- Разновидность постоянного ЗУ — CMOS RAM. 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 (англ. Set-up — устанавливать, читается "сетап").

- **Кэш-память** (англ. cache), или сверхоперативная память – очень быстрое ЗУ небольшого объёма, которое используется при обмене данными между микропроцессором и оперативной памятью для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и несколько менее быстродействующей оперативной памятью.
- Кэш-памятью управляет специальное устройство – контроллер, который, анализируя выполняемую программу, пытается предвидеть, какие данные и команды вероятнее всего понадобятся в ближайшее время процессору, и подкачивает их в кэш-память. При этом возможны как "попадания", так и "промахи". В случае попадания, то есть, если в кэш подкачаны нужные данные, извлечение их из памяти происходит без задержки. Если же требуемая информация в кэше отсутствует, то процессор считывает её непосредственно из оперативной памяти. Соотношение числа попаданий и промахов определяет эффективность кэширования.
- Кэш-память реализуется на микросхемах статической памяти SRAM (Static RAM), более быстродействующих, дорогих и малоёмких, чем DRAM.
- Современные микропроцессоры имеют встроенную кэш-память, так называемый кэш первого уровня размером 8–16 Кбайт. Кроме того, на системной плате компьютера может быть установлен кэш второго уровня ёмкостью от 64 Кбайт до 256 Кбайт и выше.
- **Кэш-память первого уровня** – небольшая (несколько десятков килобайт) сверхбыстрая память, предназначена для хранения промежуточных результатов.
- **Кэш-память второго уровня** – память чуть помедленнее, зато больше – от 128 до 512Кб. Она может быть интегрирована на самом кристалле процессора, а может – отдельно, в виде дополнительного кристалла (как на процессорах Pentium II)

Спасибо з внимание

