

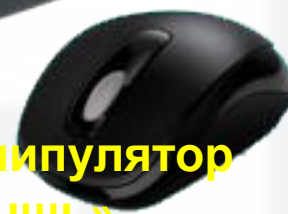
Компьютерные системы



Базовая структура личного компьютера

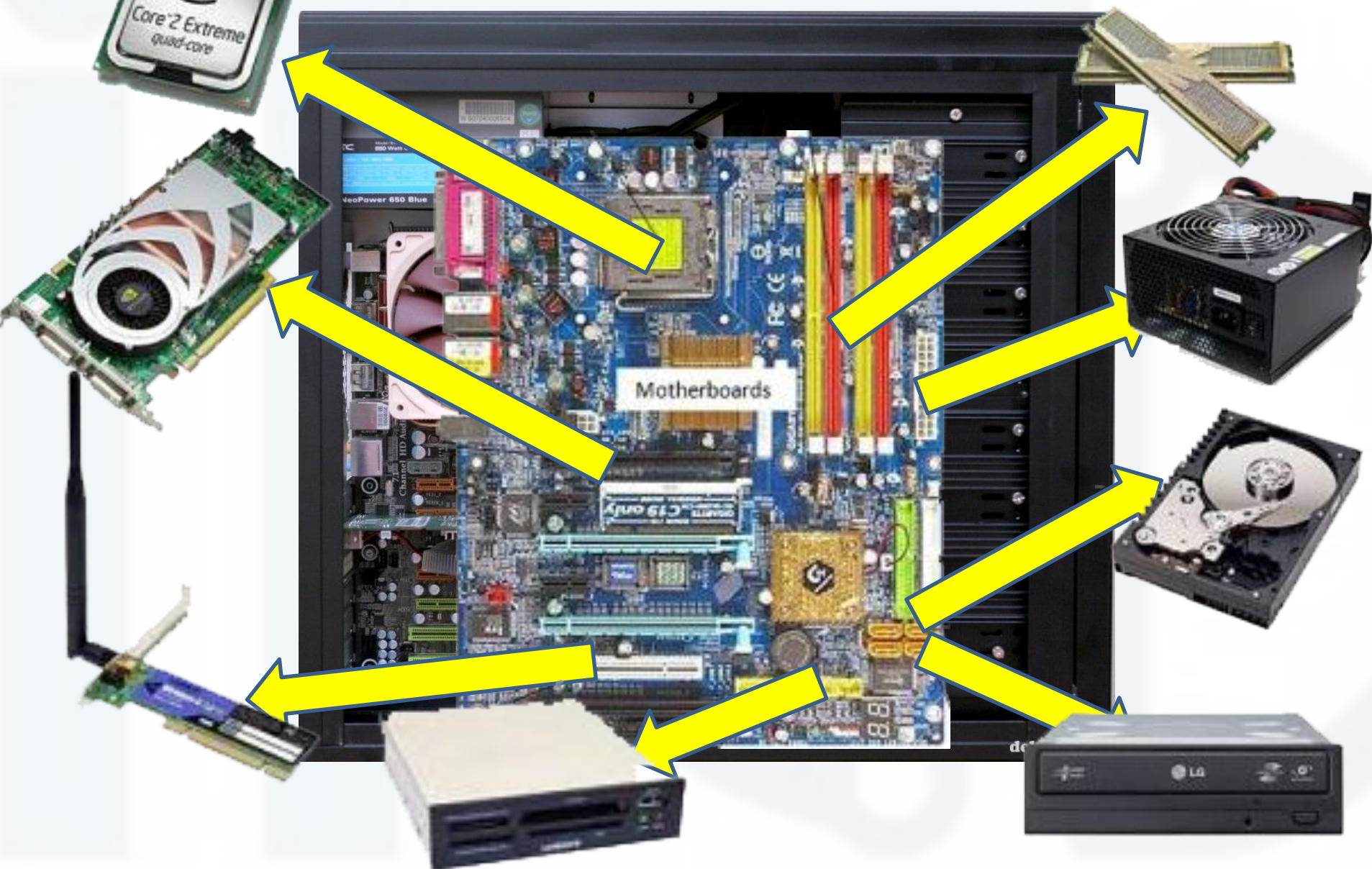


Монитор



Манипулятор
«Мышь»

Системный блок



Входные и выходные устройства



Материнская плата

Материнская плата. Или системная плата, элемент внутреннего устройства компьютера, который объединяет все комплектующие между собой. Имеет разъёмы для установки дополнительных плат расширения и служащая механической основой всей электронной схемы компьютера. Благодаря материнской плате обеспечивается полное взаимодействие компонентов компьютерной системы.

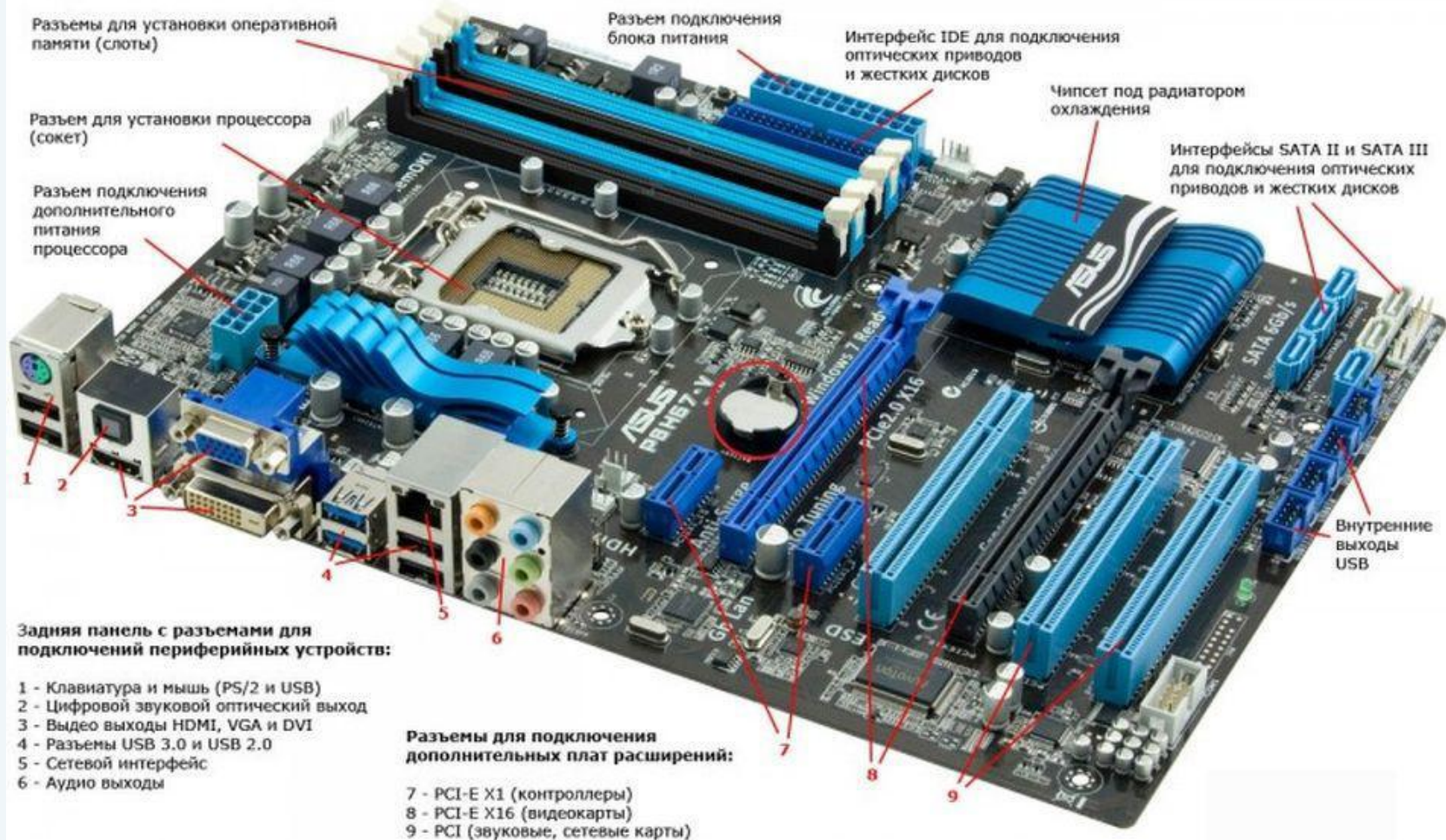


Совокупность линий та шин, сигналов, электронных схем и алгоритмов (протоколов), предназначенных для обеспечения обмена информацией между устройствами

Называется ИНТЕРФЕЙСОМ

Шины и слоты компьютера

- **Компьютерная шина** ([англ. computer bus](#)) в [архитектуре компьютера](#) — [подсистема](#), служащая для передачи данных между функциональными блоками [компьютера](#). В устройстве шины можно различить механический, электрический (физический) и логический (управляющий) уровни.



Структура материнской платы



Основные разъемы материнской платы

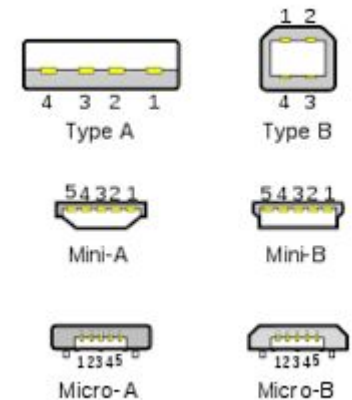
Кроме разъема [центрального процессора](#) (сокета), системная плата содержит другие разъемы:

- **Слоты модулей ОЗУ**, к которым подсоединяются [модули оперативной памяти](#) соответствующего типа (DIMM, DDR, DDR2, DDR3, DDR4 и т.д.);
- **ISA** устаревшая на данный момент **16ти битная шина с частотой 8,33 МГц** для подключения переферии
- **PCI** (Peripheral component interconnect - взаимосвязь периферийных компонентов) - это шина с небольшой пропускной способностью, которой, однако, достаточно для подключения многих устройств (TV-тюнеров, звуковых карт, карт для захвата видео, сетевых карт, Wi-Fi-модулей и др.); **Разрядность простейшей шины PCI – 8 бит и ее частота 33МГц**. Пропускная способность шины PCI зависит от разрядности и частоты. Например **при розрядности 32 бита и частоте 33 МГц она составляет 133Мбайта/с. А при розрядности 32 бита и частоте 66 МГц она составит 266Мбайт/с**. Шина AGP разработанная разрядностью 32 бита на основании шины PCI до недавнего времени активно использовалась для подключения видеокарты
- **PCI-Express** - быстрая шина для [видеокарты](#), создана с использованием программной модели PCI. В зависимости от чипсета, таких шин на материнской плате может быть несколько, и они могут иметь разную пропускную способность (x16 или меньше). **Пропускная способность шины 2,5ГБайт/с**.
- **USB** - разъем для подключения периферийных устройств. Известен всем в первую очередь как разъем, к которому можно подключить флешку, цифровой фотоаппарат, видеокамеру, телефон и др. Он бывает нескольких спецификаций: USB 1.0 (пропускная способность до **12 Мбит/с**), USB 2.0 (до 480 Мбит/с) и самый новый USB 3.0 (до 4800 Мбит/с). USB 1.0 и 2.0 внешне одинаковы, имеют 4 контакта. USB 3.0 имеет вдвое больше контактов, хотя и поддерживает возможность подключения более старых устройств (рассчитанных на USB 1.0 и 2.0).
- **SATA** (Serial Advanced Technology Attachment - цифровое подсоединение по передовой технологии) - служит для подсоединения накопителей информации ([жестких дисков или SSD, оптических приводов](#)). Скорость передачи данных зависит от ревизии SATA: 1.x - до 1,5 Гбит/с; 2.x - до 3 Гбит/с; 3.x - до 6 Гбит/с.
- **PATA** (Parallel ATA) - является предшественником SATA и до его появления назывался **IDE** (название можно встретить до сих пор). PATA предназначен для подключения старых носителей информации и поскольку последние еще продолжают служить своим владельцам, этот интерфейс сохраняется на новых материнских платах для обеспечения совместимости;
- **Floppy** - разъем для подключения привода дискеты 3,5. Как ни странно, эти носители все еще не полностью вышли из употребления;
- **Разъемы для подключения блока питания**. Основной разъем, питающий все компоненты (ATX) имеет 24 контакта.

USB

- **USB** (ю-эс-бу, [англ. Universal Serial Bus](#) — «универсальная последовательная шина») — последовательный [интерфейс](#) для подключения периферийных устройств к [вычислительной технике](#). Получил широчайшее распространение и фактически стал основным интерфейсом подключения периферии к бытовой цифровой технике.
- Интерфейс позволяет не только обмениваться данными, но и обеспечивать электропитание периферийного устройства. Сетевая архитектура позволяет подключать большое количество периферии даже к устройству с одним разъёмом USB.
- **Каналы передачи данных по USB делятся на потоки и сообщения**

Спецификация	Скорость	Стандарт USB
Low-Speed	до 1,5 Мбит/с	USB 1.0
Full-Speed	до 12 Мбит/с	USB 1.1
High-speed	до 480 Мбит/с	USB 2.0
SuperSpeed	до 5 Гбит/с	USB 3.0 / USB 3.1 Gen 1
SuperSpeed+ 10Gbps	до 10 Гбит/с	USB 3.1 Gen 2
SuperSpeed+ 20Gbps	до 20 Гбит/с	USB 3.2 Gen 2x2



Хранение данных

Единицей измерения информации является бит.

8 бит = 1 байт

1 КилоБайт = 1024 байт

1 МегаБайт = 1024 Кб

1 ГигаБайт = 1024 Мб

Тогда почему именно в

степени 2?

- Поскольку 2 в степени 2 может адресовать только 4 бита т.е. 16 комбинаций. Этого достаточно для хранения всех 10 цифр (0...9), но если мы хотим хранить другие символы нам не хватит места (минимальный алфавит имеет 26 символов). 2 в степени 3 адресует 8 бит которые могут хранить 2 в 8 степени комбинаций т.е. 256. Этого достаточно для хранения латинского алфавита (больших и маленьких букв), цифр, знаков препинания, знаков математических и логических операций а также служебных

Почему в байте 8 бит



- 8 это 2 в степени 3 (адресацию бит проще производить используя базу 2

т.к. бит может принимать 2 значения)

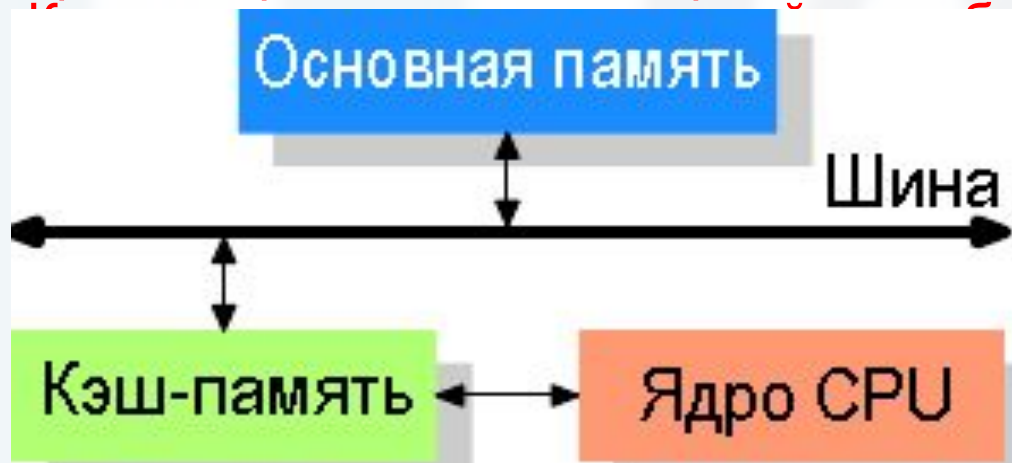
Виды памяти



КЭШ процессора

Кэш микропроцессора — кэш (сверхоперативная память), используемый микропроцессором компьютера для уменьшения среднего времени доступа к компьютерной памяти. Является одним из верхних уровней иерархии памяти. Кэш использует небольшую, **очень быструю память** (обычно типа SRAM **статическое ОЗУ**), которая хранит копии часто используемых данных из основной памяти. Если большая часть запросов в память будет обрабатываться кэшем, средняя задержка обращения к памяти будет приближаться к задержкам работы кэша.

Как правило в кэш заносится очередь команд для выполнения их процессором. Кэш память располагается на кристалле процессора.

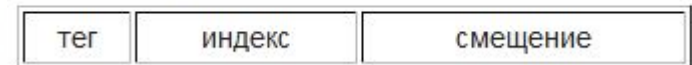


организации памяти

Типичная структура записи в кэше

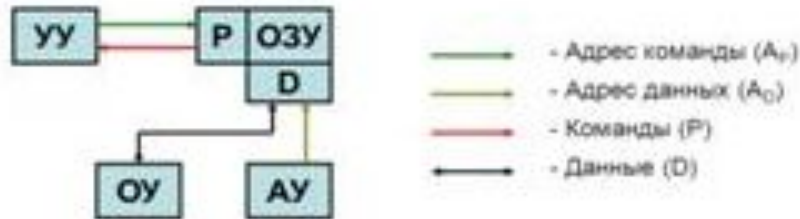


Структура адреса



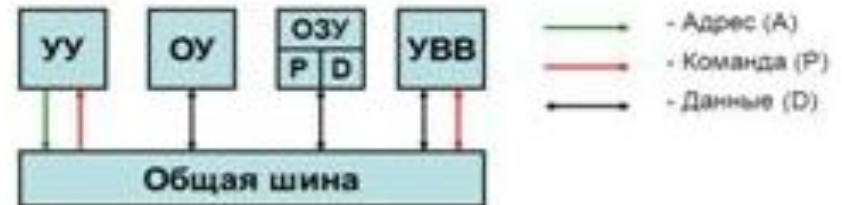
Архитектуры вычислительных систем

Гарвардская архитектура



- Используются отдельные шины для адресов и данных
- Обращение в память от УУ и АУ происходит параллельно

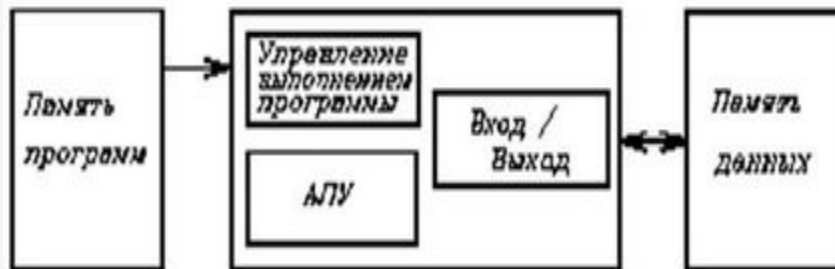
Архитектура Фон-Неймана



- Недостаток архитектуры – общая шина
- Решение проблемы – организация отдельных шин для команд и данных

Гарвардская архитектура

(Howard Aiken) в Гарварде.



Фон Неймановская архитектура.



Процессор. Состав и функции.

Центральный процессор содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш — очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кбайт);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.

Функции процессора:

- обработка данных по заданной программе - функция АЛУ;
- программное управление работой устройств ЭВМ - функция УУ (устройства управления).

В состав процессора входят также регистры - ряд специальных запоминающих ячеек.

Регистры выполняют две функции:

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

Работа инструкций процессора

- команды пересылки данных;
- арифметические команды;
- логические команды;
- команды переходов.

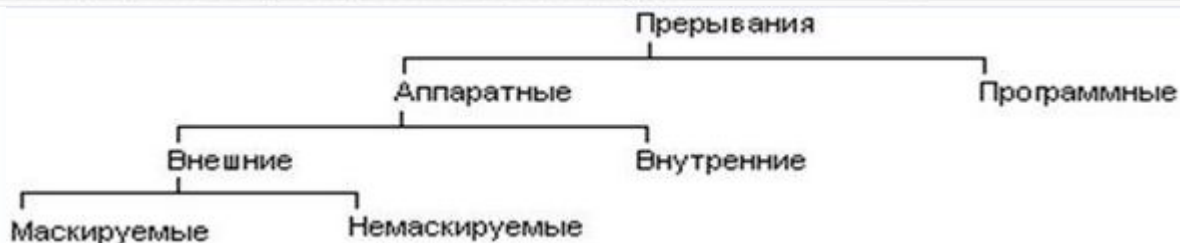
Система прерываний процессора

СИСТЕМА ПРЕРЫВАНИЙ - Возможности процессора по переключению своей работы с выполнения одной задачи на другую при наступлении некоторого события. Под прерыванием понимают возникновение события, требующего реакции процессора.

ОБРАБОТКА ПРЕРЫВАНИЯ заключается в том, что приостанавливается выполнение текущей задачи (программы) и процессор приступает к выполнению другой задачи, по завершении которой продолжает выполнение исходной. Очевидно, что разным событиям (прерываниям) соответствуют разные **ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ ПРЕРЫВАНИЙ**.

Прерывания делятся на следующие категории:

- **ВНЕШНИЕ АППАРАТНЫЕ ПРЕРЫВАНИЯ**, возникающие вне процессора и поступающие от различных устройств и блоков ЭВМ (нажатие клавиши, нарушения в работе оборудования и т.п.);
- **ВНУТРЕННИЕ АППАРАТНЫЕ ПРЕРЫВАНИЯ**, вырабатываемые самим процессором (деление на ноль, переполнение разрядной сетки и т.п.)
- **ПРОГРАММНЫЕ ПРЕРЫВАНИЯ**, инициируемые выполняемой программой. Эти прерывания задаются программистом в программе путем записи специальных команд.



Режимы прерываний

- Выделяют 5 основных режимов работы контроллера прерываний:
- 1) Режим фиксированных приоритетов (режим полного вложения подпрограммы обслуживания прерываний);
- 2) Режим циклического сдвига приоритетов «А»;
- 3) Режим циклического сдвига приоритетов «В»;
- 4) Режим специального маскирования;
- 5) Режим последовательного программного опроса

1. Приоритеты фиксированы и не меняются.

2. Возможность программного изменения приоритетов. Приоритеты входов могут быть динамически изменены таким образом, что вход, запрос по которому только что был обслужен, загрузкой спец управляющего слова получает низший приоритет.

3. В отличие от режима циклического сдвига приоритетов «А» здесь не требуется дожидаться конца обслуживания, приоритеты могут быть изменены в любой момент засылкой по команде OUT

4. Данный режим позволяет разрешить прерывания по входам с более низким приоритетом, чем входы с более высоким приоритетом

5. В данном режиме микропроцессор с помощью контроллера прерываний последовательно опрашивает источники запросов многократной загрузкой операционного управляющего слова в контроллер прерываний.

Далее микропроцессор читает системную шину данных. Во время опроса внешних устройств должны быть запрещены прерывания

Контроллер прямого доступа к памяти

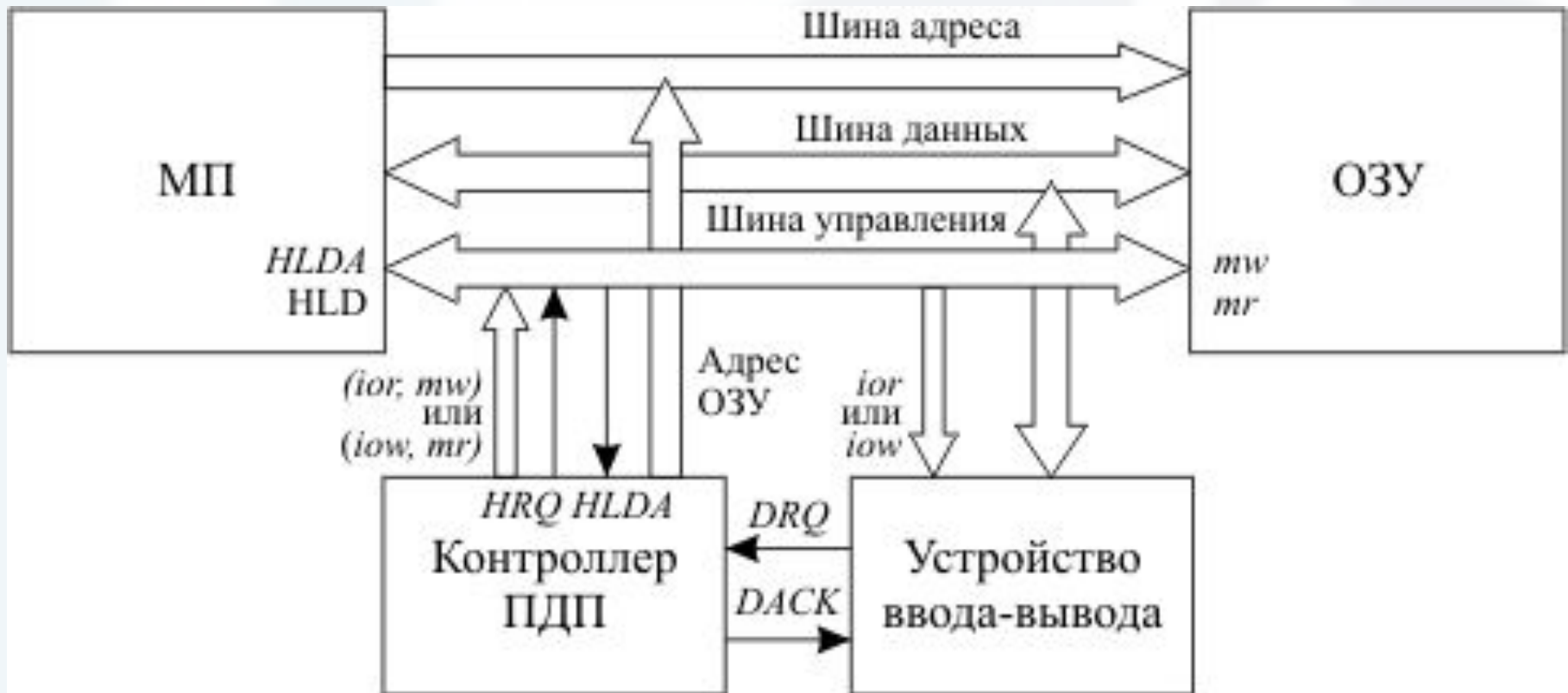
DMA - Direct Memory Access, механизм, использующийся для непосредственного обмена данными между устройством и оперативной памятью компьютера, минуя центральный процессор.

Контроллер **DMA** - Используется для уменьшения нагрузки на центральный процессор в случае длительного обмена большим потоком данных с устройствами. К таким устройствам могут быть причислены:

- Жёсткие диски ([IDE](#), [ATA](#), [SCSI](#)).
- Приводы для гибких магнитных накопителей ([FDD](#)).
- Оптические приводы ([CD](#), [DVD](#)).
- Звуковые карты ([DSP](#), [MIDI](#)).
- Различные мультимедиа-устройства.

Контролер ПДП управляет инициированной процессором или периферийным устройством передачей данных; задает размер блока данных для передачи; формирует адреса ячеек памяти используемых при передаче; определяет количество передаваемых данных.

Структурная схема работы прямого доступа к памяти



Контроллер DMA I8237A

- прием запроса на прямую передачу данных **DREQ** (*DMA Request*) от контроллера периферийного устройства;

- формирование запроса на захват шины **HRQ** (*Hold Request*);

- прием от процессора сигнала подтверждения **HLDA** (*Hold Acknowledge*), разрешающего захват шины;

- формирование сигнала **DACK** (*DMA Acknowledge*), кот. сообщает контроллеру пер-ного уст-ва о начале выполнения циклов DMA;

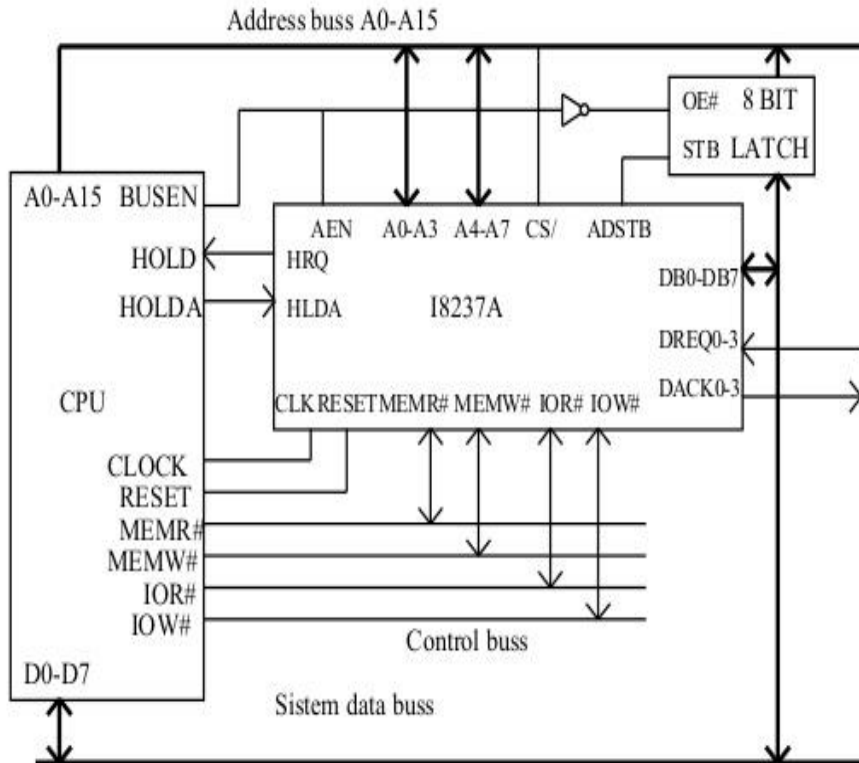
- формирование на шине адреса ячейки памяти ($A_{15}-A_0$), с кот. будет производиться операция обмена данными (чтения или записи).

- формирование на шине сигналов упр-я выполнением оп-ции обмена (**MEMR/IOW**, **MEMW/IOR**)

- ув. или ум. адреса ячейки памяти после выполнения операции обмена;

- повторение циклов DMA;

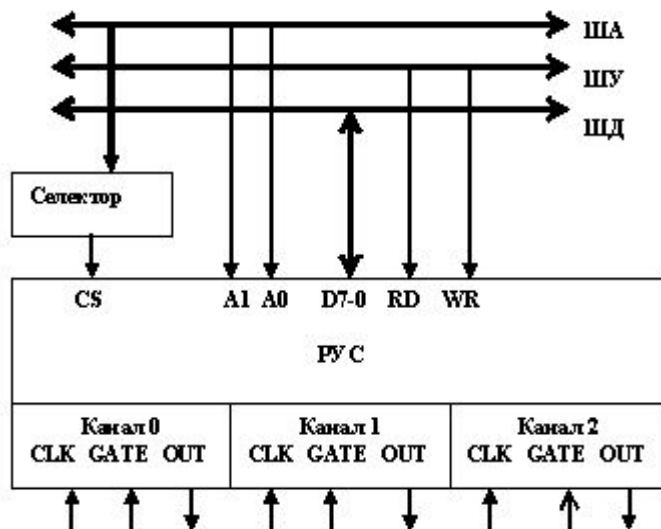
- снятие запросов на DMA



Системный таймер i8254

Данная микросхема широко применяется в системах на основе МП фирмы Intel для организации временных задержек, организации службы системного времени и т.д.

Таймер содержит три независимых канала, соответственно канал 0, канал 1 и канал 2. Внутри каждого канала стоит шестнадцатиразрядный счетчик, работающий на вычитание. Счетчик можно программным образом настроить на счет в двоичной или двоично-десятичной системе счисления. Любой канал таймера можно запрограммировать на работу в одном из шести режимов, соответственно режим 0, режим 1, ..., режим 5.



Режим 0 - программируемая задержка.

Режим 1 - программируемый одновибратор. На выходе счетчика формируется отрицательный импульс

Режим 2 - программируемый делитель (генератор) частоты. Таймер работает как делитель частоты

Режим 3 - программируемый генератор меандра. В этом режиме программируемый интервальный таймер

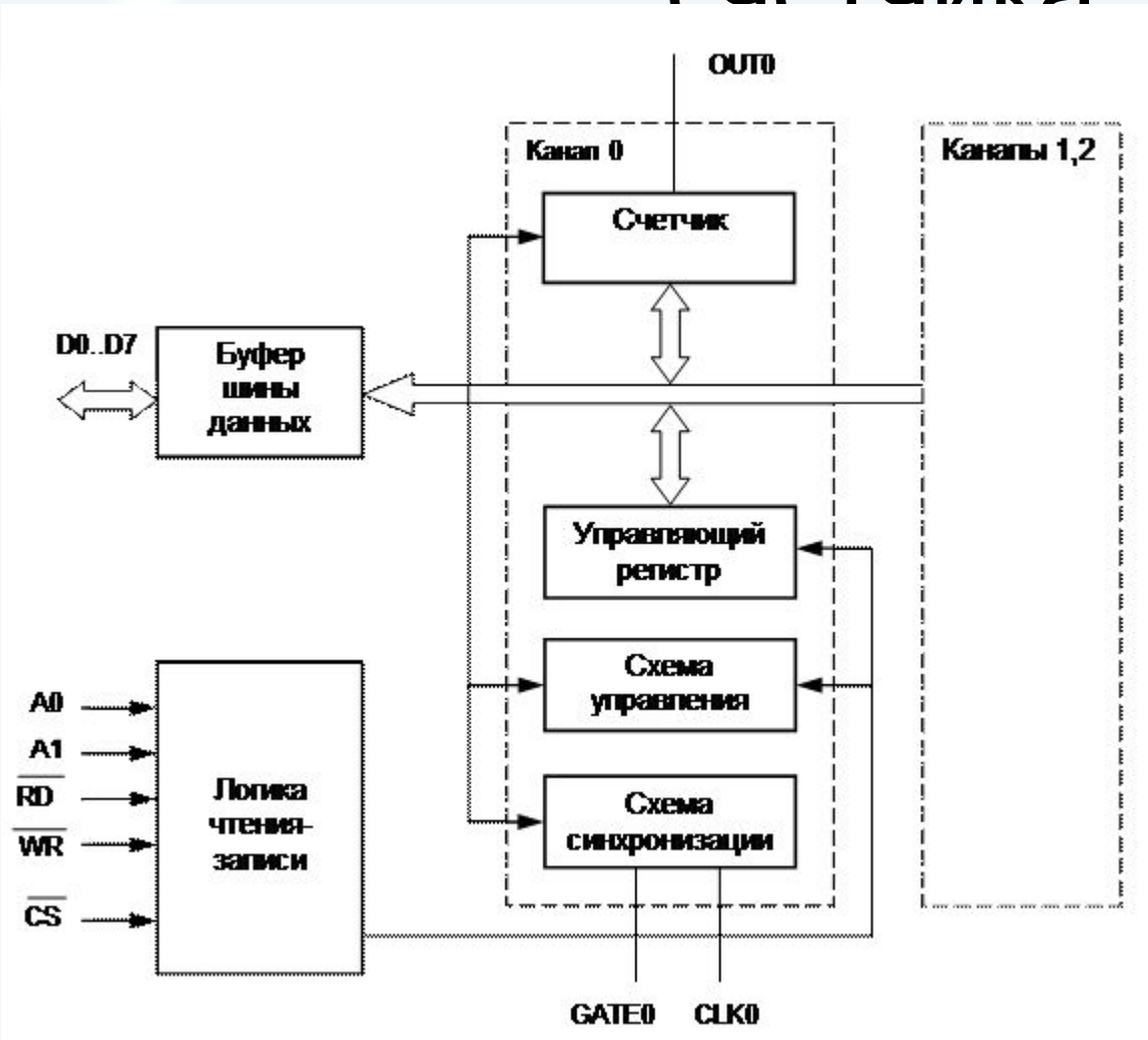
выполняет функции программируемого генератора частоты со скважностью 2.

Режим 4 - генератор одиночного импульса (счетчик событий).

Режим 5 - генератор одиночного импульса (счетчик событий) с аппаратным перезапуском.

Структурная схема таймера

считчика



Основные элементы:

- Буфер данных
- Схема чтения/записи
- Аппаратура каналов
- Блок маскирования каналов

Функции каналов:

- канал 0 (OUT0):
Обеспечивает прерывания системного таймера;
- канал 1(OUT1):
Генерирует сигнал запроса регенерации динамического ОЗУ
- канал 2(OUT2):
Формирует тональный сигнал для динамика