

АРХИТЕКТУРА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА



МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



Процессор

В основу архитектуры современных ПК положен **магистрально-модульный принцип**: построение компьютера из функциональных блоков, взаимодействующих посредством общего канала (каналов) – шины.

Магистраль включает в себя три многозарядные шины: шину данных, шину адреса и шину управления, которые представляют собой многопроводные линии.



Оперативная память

Информационная магистраль (шина)

Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)
Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)
Шина управления

Контроллеры

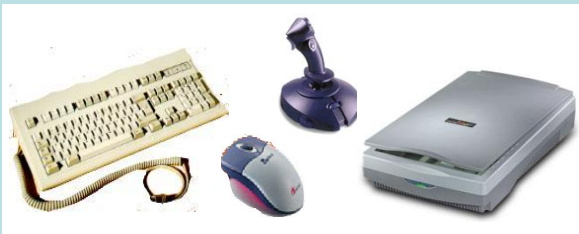
Контроллеры

Контроллеры

Устройства ввода

Долговременная память

Устройства вывода



МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА

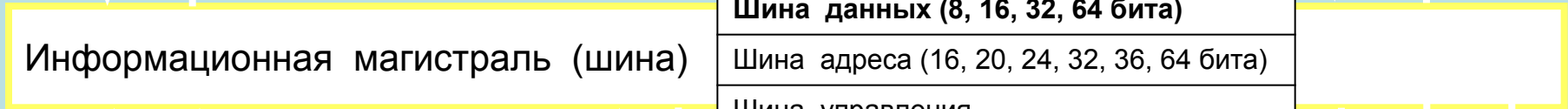


Процессор

Шина данных. По этой шине данные передаются между различными устройствами. Разрядность шины данных определяется разрядностью процессора, т.е. количеством двоичных разрядов, которые процессор обрабатывает за один такт.



Оперативная память



Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)

Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)

Шина управления

Информационная магистраль (шина)

Контроллеры

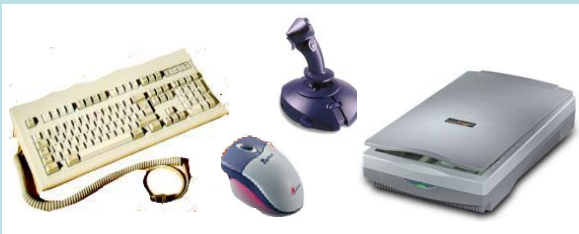
Контроллеры

Контроллеры

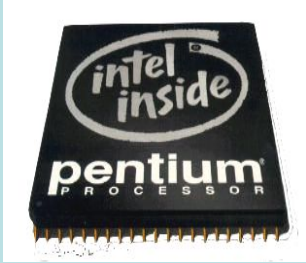
Устройства ввода

Долговременная память

Устройства вывода



МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



Процессор

Шина адреса. Каждое устройство или ячейка оперативной памяти имеет свой адрес. Адрес передается по адресной шине от процессора к оперативной памяти и устройствам.

Разрядность шины адреса определяется объемом адресуемой памяти.

Количество адресуемых ячеек можно рассчитать по формуле: $N = 2^I$, где I – разрядность шины адреса.
 $N = 2^{64}$ ячеек.



Оперативная память

Информационная магистраль (шина)

Шина данных (8, 16, 32, 64 бита)

Шина адреса (16, 20, 24, 32, 36, 64 бита)

Шина управления

Контроллеры

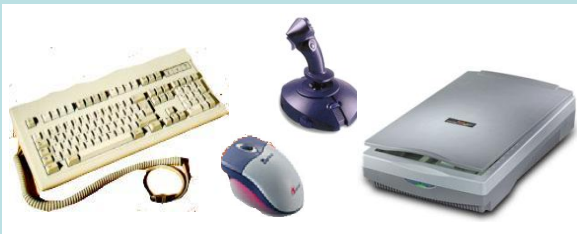
Контроллеры

Контроллеры

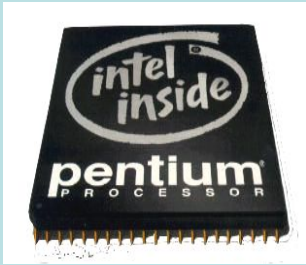
Устройства ввода

Долговременная память

Устройства вывода



МАГИСТРАЛЬНО-МОДУЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОМПЬЮТЕРА



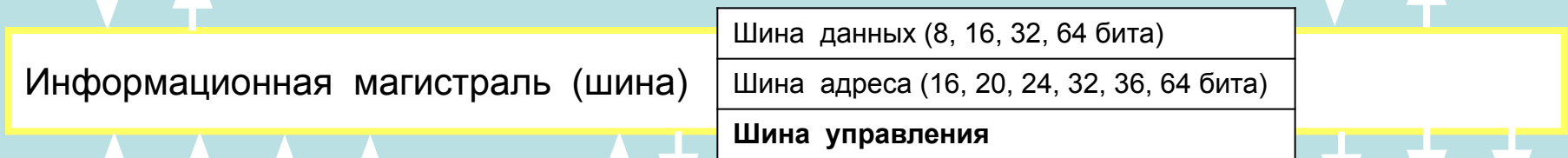
Процессор

Шина управления. По шине управления передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали.

Сигналы управления определяют, какую операцию – считывание или запись информации из памяти нужно производить, синхронизируют обмен информацией между устройствами и т.д.



Оперативная память



Контроллеры

Устройства ввода



Контроллеры

Долговременная память

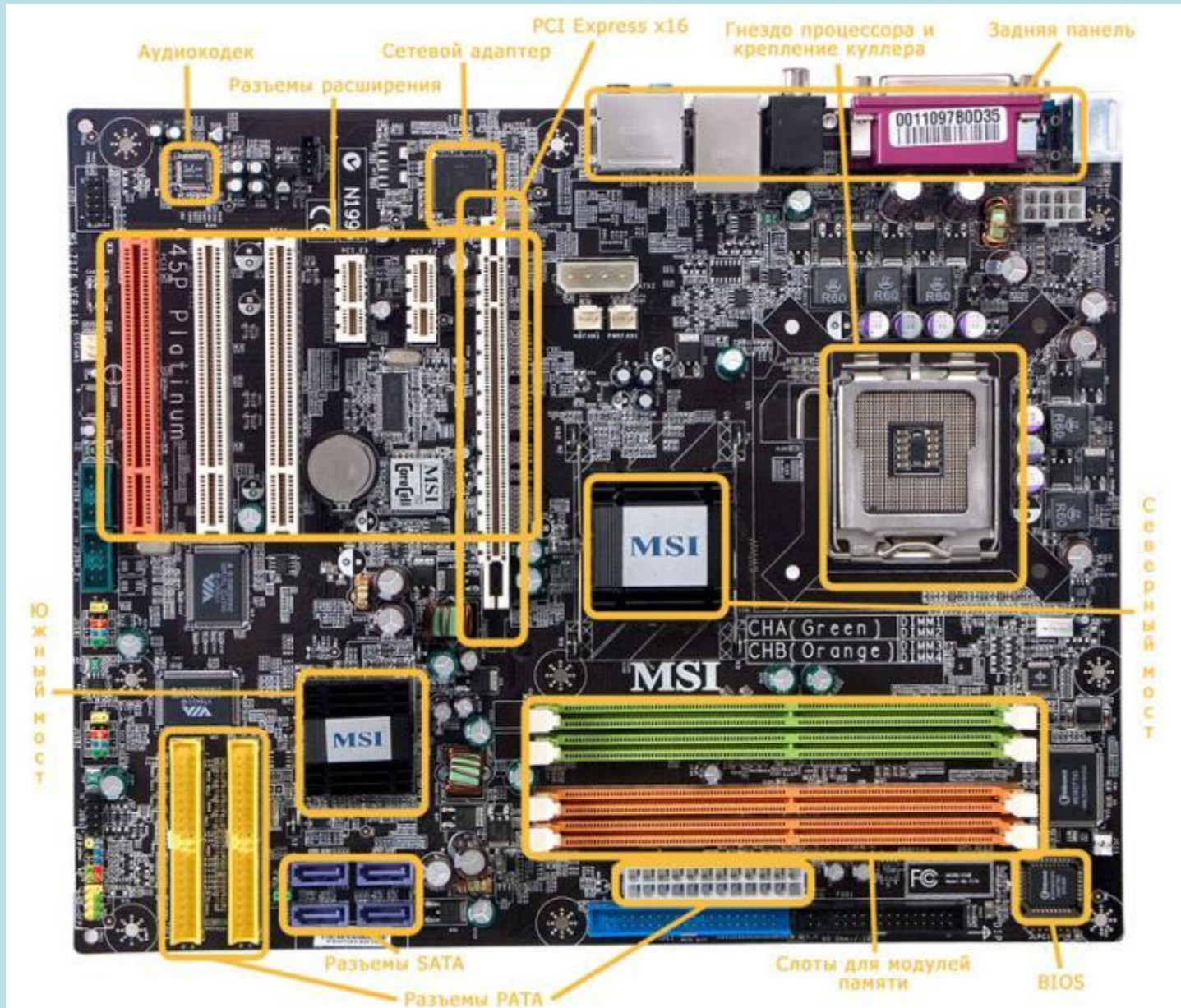


Контроллеры

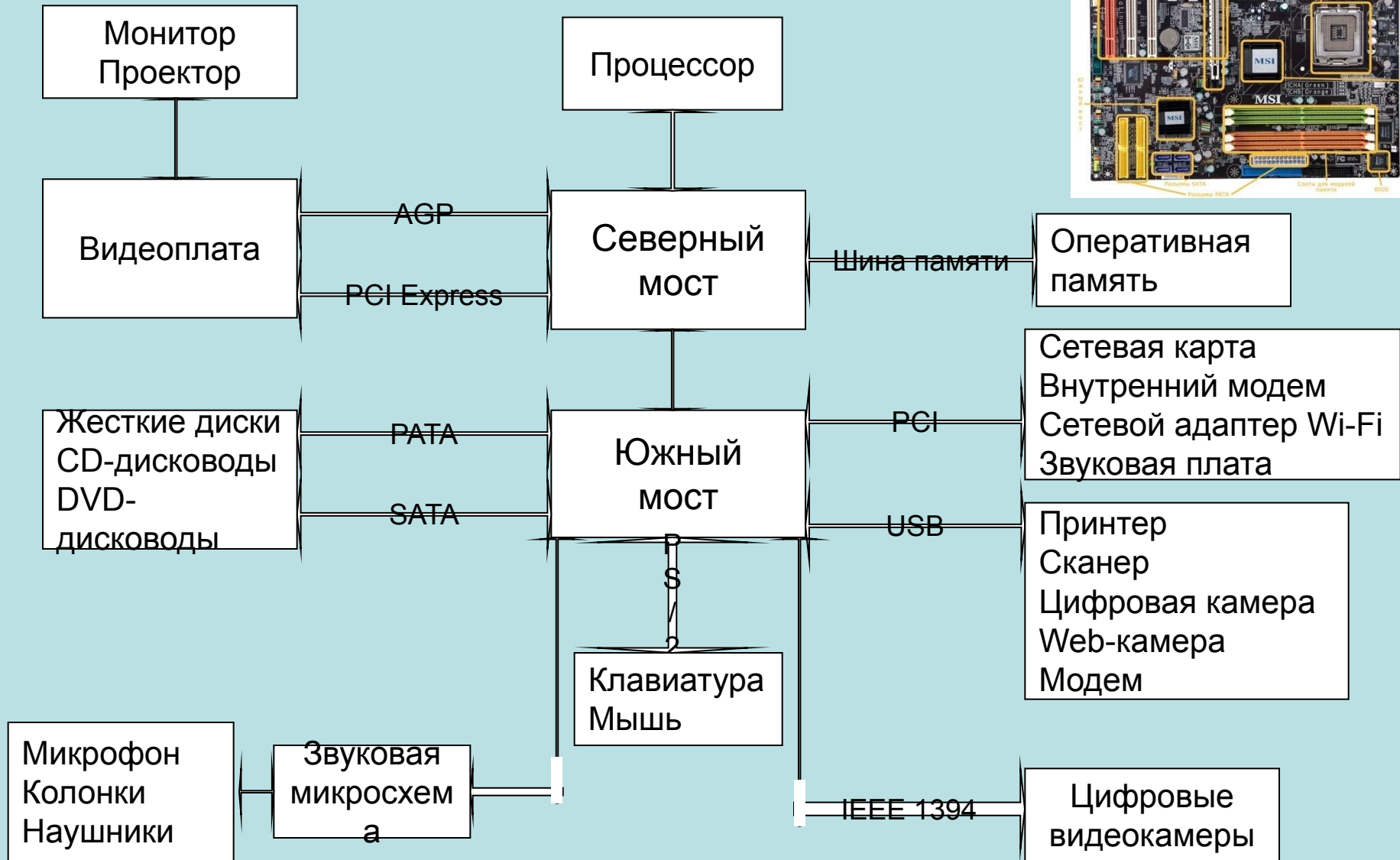
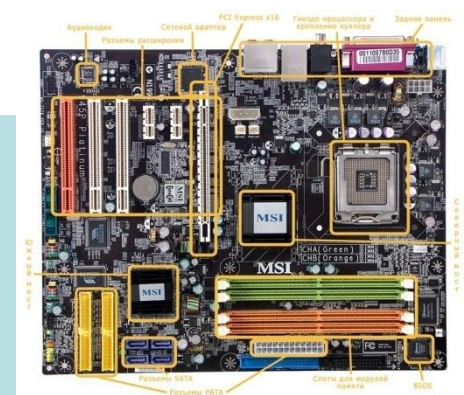
Устройства вывода



СИСТЕМНАЯ ПЛАТА



ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА СИСТЕМНОЙ ПЛАТЫ



ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ

Быстродействие устройства зависит от тактовой частоты тактового генератора (измеряется в МГц) и разрядности, т.е. количества битов данных, которое устройство может обработать или передать одновременно (измеряется в битах).

Дополнительно в устройствах используется внутреннее умножение частоты с разными коэффициентами.



Пропускная способность шины данных (измеряется в бит/с) равна произведению разрядности шины (измеряется в битах) и частоты шины (измеряется в Гц = 1/с).

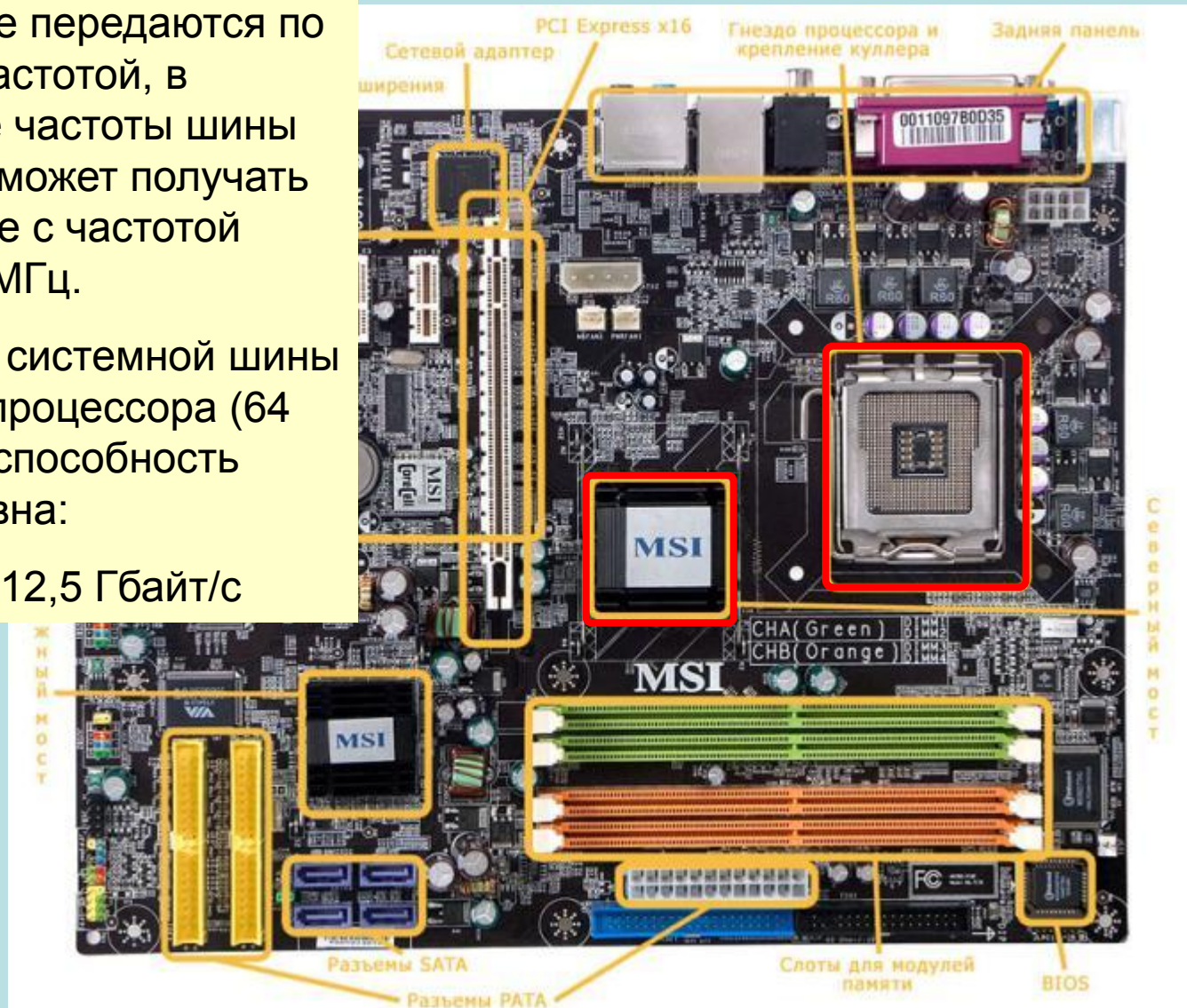
Пропускная способность шины = Разрядность шины × Частота шины

СИСТЕМНАЯ ШИНА

Между северным мостом и процессором данные передаются по системной шине с частотой, в четыре раза больше частоты шины FSB, т.е. процессор может получать и передавать данные с частотой $400 \text{ МГц} \times 4 = 1600 \text{ МГц}$.

Так как разрядность системной шины равна разрядности процессора (64 бит), то пропускная способность системной шины равна:

$$64 \text{ Бит} \times 1600 \text{ МГц} = 12,5 \text{ Гбайт/с}$$

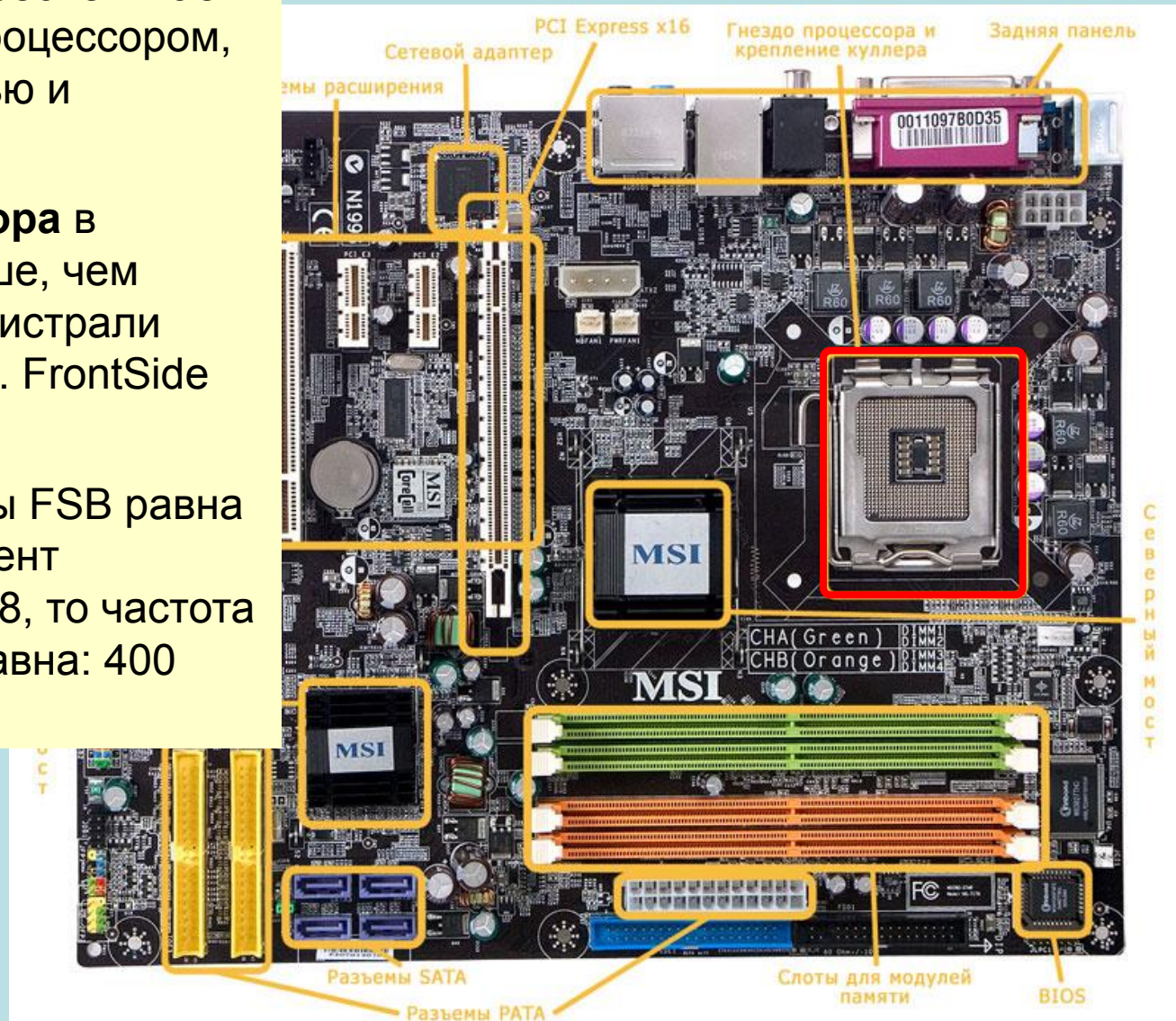


ЧАСТОТА ПРОЦЕССОРА

Северный мост обеспечивает обмен данными с процессором, оперативной памятью и видеопамятью.

Частота процессора в несколько раз больше, чем базовая частота магистрали (шина FSB – от англ. FrontSide Bus).

Если частота шины FSB равна 400 МГц, коэффициент умножения частоты 8, то частота процессора будет равна: $400 \text{ МГц} \times 8 = 3,2 \text{ ГГц}$

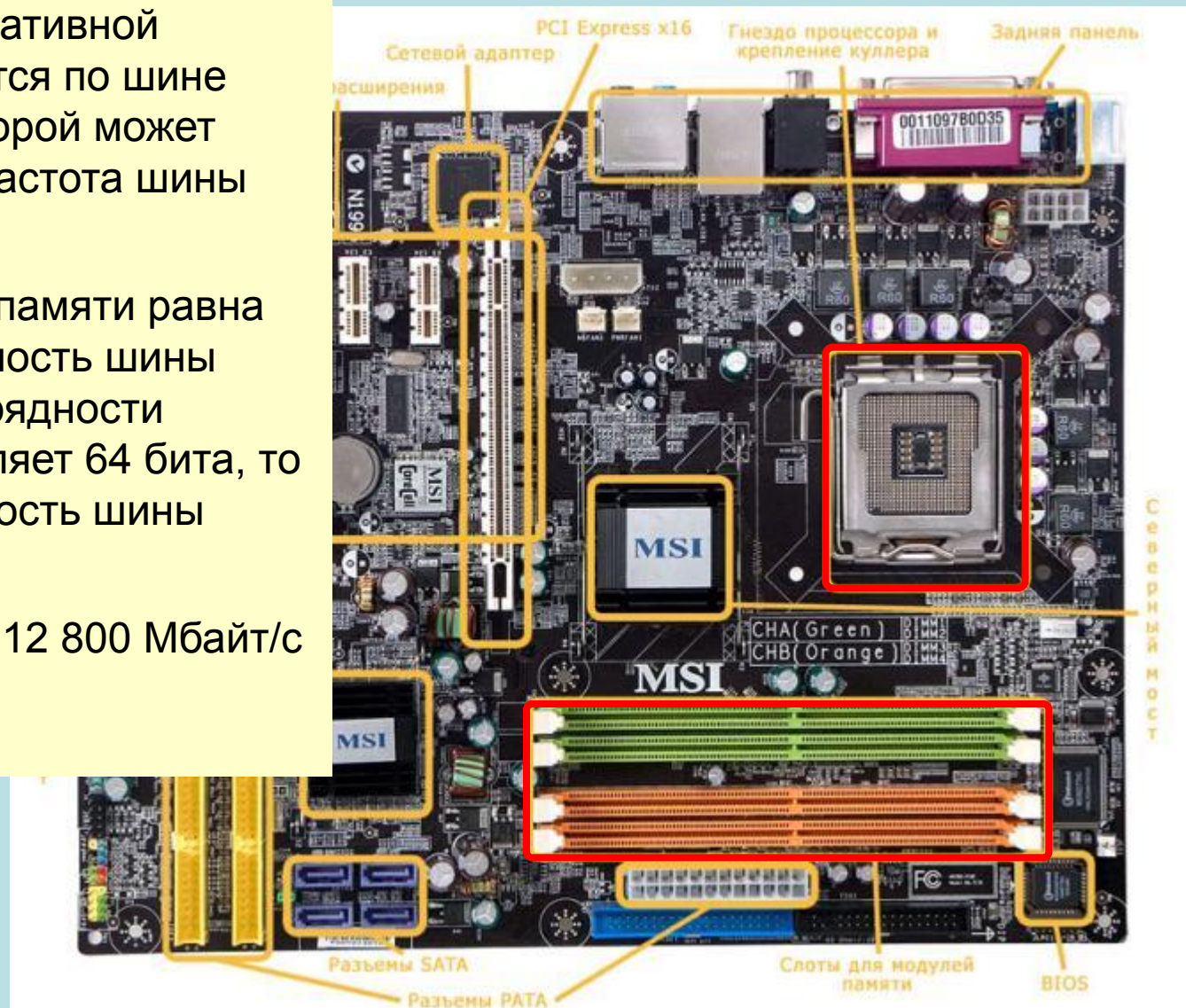


ШИНА ПАМЯТИ

Обмен данными между процессором и оперативной памятью производится по шине памяти, частота которой может быть меньше, чем частота шины процессора.

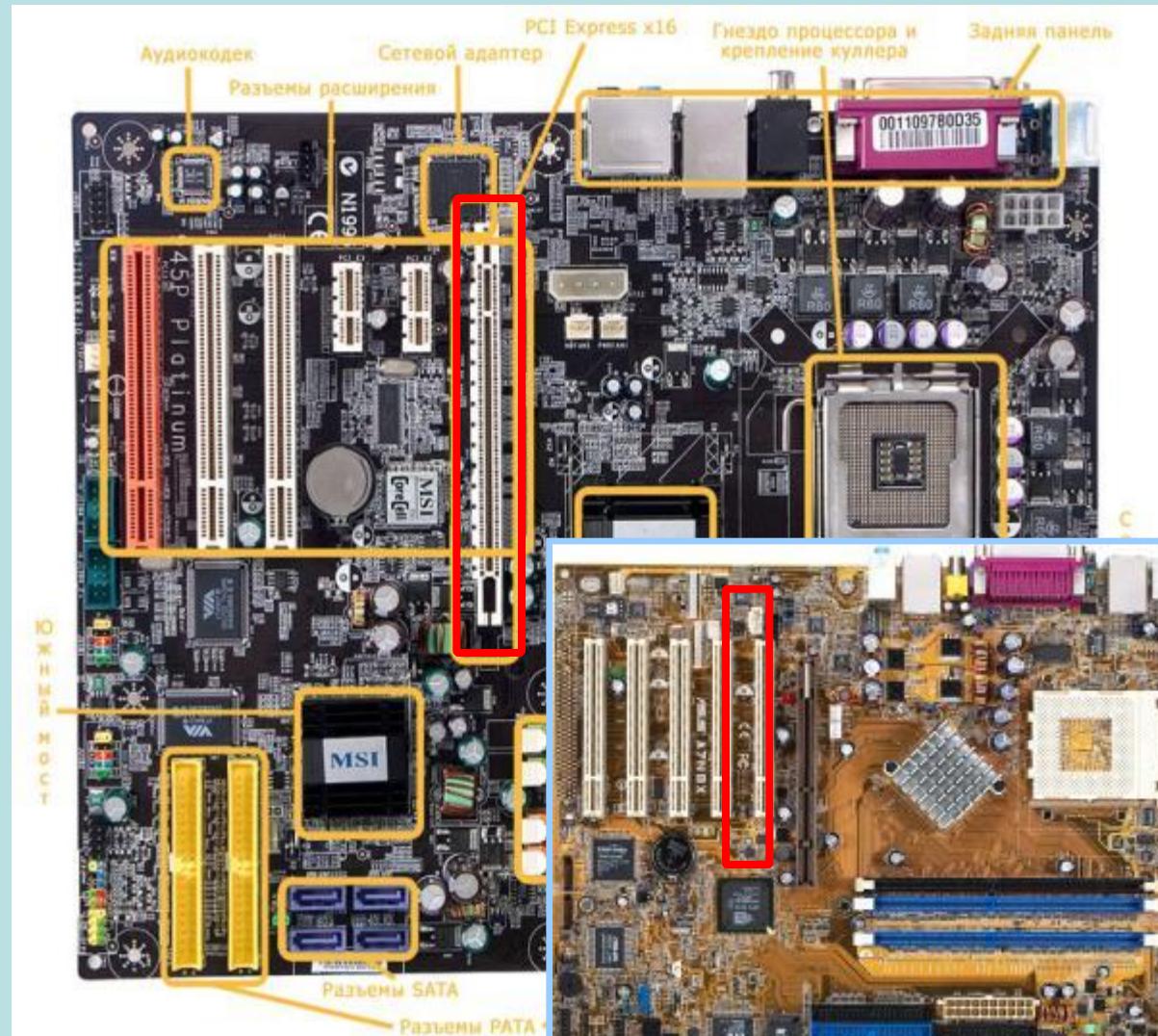
Если частота шины памяти равна 1600 МГц, а разрядность шины памяти, равная разрядности процессора, составляет 64 бита, то пропускная способность шины памяти равна:

$$64 \text{ Бит} \times 1600 \text{ МГц} = 12\,800 \text{ Мбайт/с}$$



ШИНА PCI Express

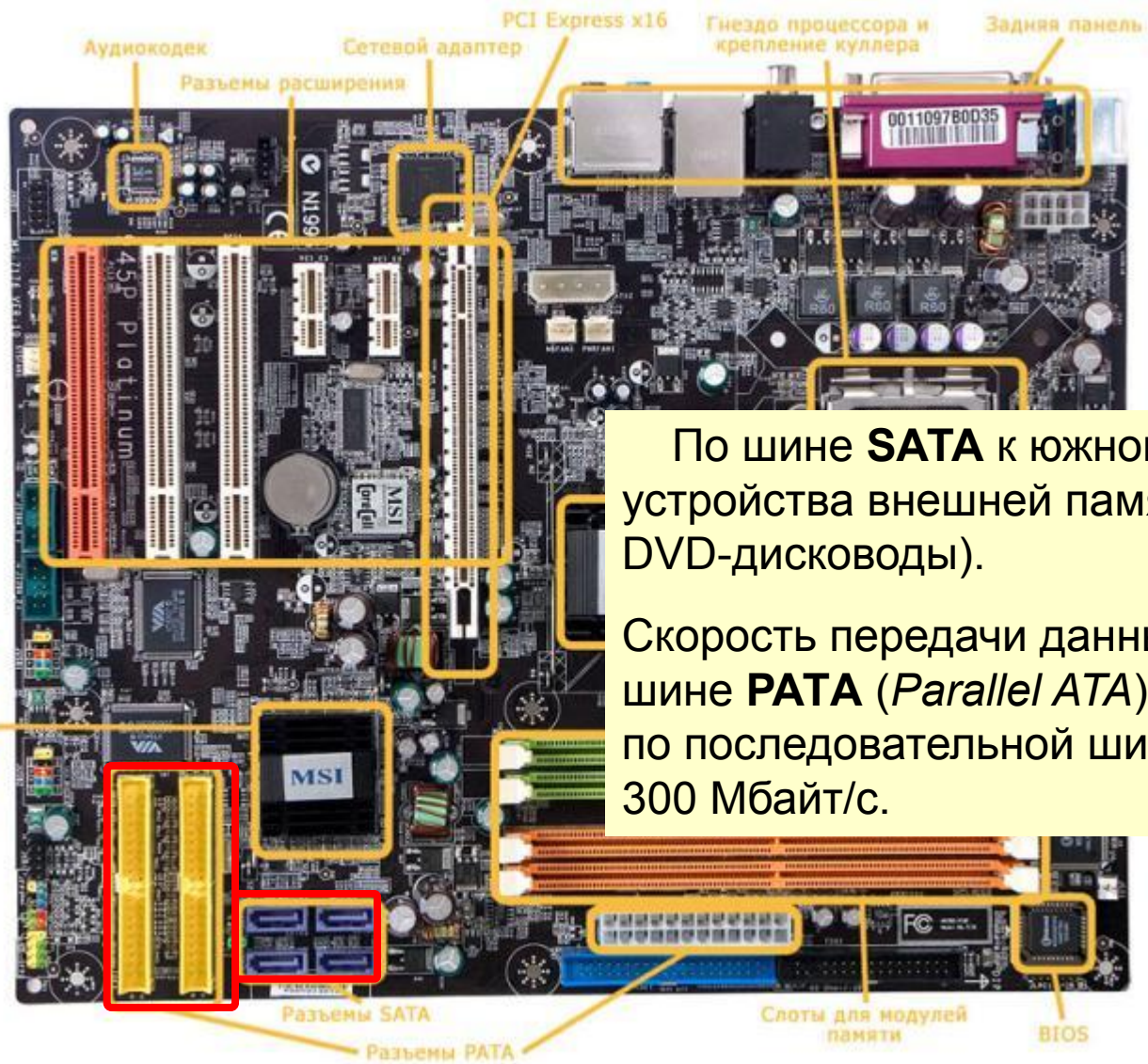
Шина PCI Express— производит обмен данными между северным мостом и видеоплатой (*PCI Express-ускоренная шина взаимодействия периферийных устройств*)



Пропускная способность шины = 32Гбайт/с

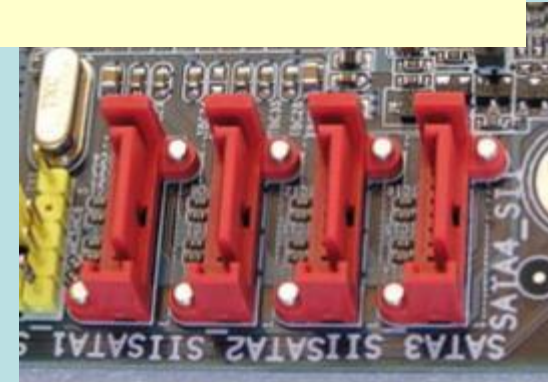
AGP×8

ШИНА SATA

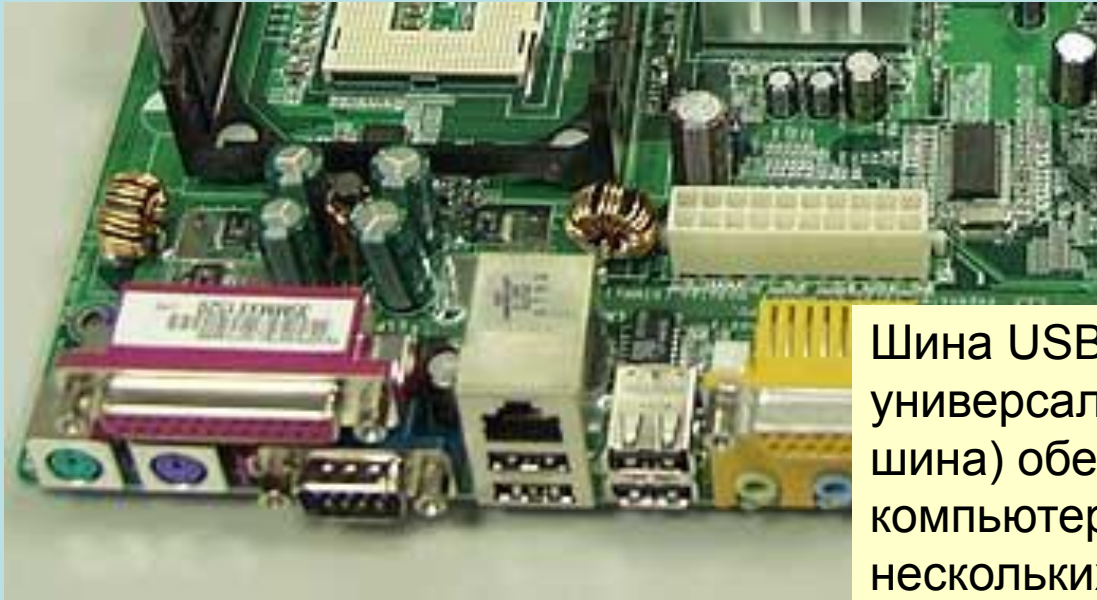


По шине **SATA** к южному мосту подключаются устройства внешней памяти (жесткие диски, CD- и DVD-дисководы).

Скорость передачи данных по параллельной шине **PATA** (*Parallel ATA*) достигает 133 Мбайт/с, а по последовательной шине **SATA** (*Serial ATA*) – 300 Мбайт/с.



ШИНА USB



Порт USB

Шина USB (Universal Serial Bus – универсальная последовательная шина) обеспечивает подключение к компьютеру одновременно нескольких периферийных устройств (принтер, сканер, цифровая камера, Web-камера, модем и др.).

Эта шина обладает пропускной способностью до 60 Мбайт/с.

Увеличение производительности процессора



$$Q \sim P \sim v^2$$

Достигается за счёт увеличения количества ядер процессора



Заполните таблицу

Название	Пропускная способность	Назначение
Системная шина		
Шина памяти		
Шина PCI Express		
Шина SATA		
Шина USB		

Проверьте

Название	Пропускная способность	Назначение
Системная шина	12,5 Гб/с	Передача данных между северным мостом и процессором
Шина памяти	12800 Мб/с	Обмен данными между северным мостом и оперативной памятью
Шина PCI Express	32 Гб/с	Ускоренная шина взаимодействия периферийных устройств
Шина SATA	300 Мб/с	Последовательная шина подключения накопителей
Шина USB	60 Мб/с	Универсальная последовательная шина

Практическое задание

«Сведения об архитектуре компьютера».

Научиться получать сведения об архитектуре компьютера и отдельных его устройствах с помощью программы тестирования компьютера SiSoftware Sandra

Домашнее задание:

Задание 1. Из каких устройств состоит ваш домашний компьютер?

Укажите их характеристики

Задание 2. Определите, как взаимодействуют устройства компьютера при совместной работе.

Допустим, что вы печатаете текст в текстовом редакторе. Вы допустили ошибку и хотите ее исправить. Для этого вы нажимаете клавишу Backspace.

Укажите на схеме последовательность работы различных устройств компьютера при выполнении данного задания.