

Архитектура персонального компьютера

Магистрально-модульный принцип построения компьютера

- Модульность позволяет потребителю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и производить при необходимости ее модернизацию.
- Модульная организация компьютера опирается на магистральный (шинный) принцип обмена информацией между устройствами.

Магистраль - три различные ШИНЫ,

через которые

- подключаются процессор и оперативная память, а также периферийные устройства ввода, вывода и хранения информации;
- устройства обмениваются информацией в форме последовательностей нулей и единиц, реализованных электрическими импульсами.

Чипсет

Современные компьютеры содержат две основные большие микросхемы чипсета:

- ✓ контроллер-концентратор памяти, или **Северный мост** (англ. North Bridge), который обеспечивает работу процессора с оперативной памятью и с видеоподсистемой;
- ✓ контроллер-концентратор ввода/вывода, или **Южный мост** (англ. South Bridge), обеспечивающий работу с внешними устройствами.

Пропускная способность шины

Пропускная способность шины (бит/с) равна произведению разрядности шины (в битах) и частоты шины (в герцах - Гц, 1 Гц = 1 такт в секунду):

*пропускная способность шины =
разрядность шины * частота шины*

Такт - это промежуток времени между подачами электрических импульсов, синхронизирующих работу устройств компьютера.

Системная шина – между Северным мостом и процессором (**FSB от англ. FrontSide Bus**).

Частота системной шины может составлять 400 МГц.

Однако между Северным мостом и процессором эффективная частота передачи данных в 4 раза выше.

Процессор может получать и передавать данные с частотой $400 \text{ МГц} * 4 = 1600 \text{ МГц}$.

Так как разрядность системной шины равна разрядности процессора и составляет 64 бита, то **пропускная способность системной шины** равна:

$$64 \text{ бита} * 1600 \text{ МГц} = 102400 \text{ Мбит/с} = 100 \text{ Гбит/с} = 12,5 \text{ Гбайт/с}.$$

Частота процессора

В процессоре используется внутреннее умножение частоты, поэтому частота процессора в несколько раз больше, чем частота системной шины.

Это означает, что процессор за один такт шины способен генерировать 8 своих внутренних тактов и, следовательно, частота процессора составляет

$$400 \text{ МГц} * 8 = 3,2 \text{ ГГц.}$$

Шина памяти – обмен данными между северным мостом и оперативной памятью

У современных модулей памяти (DDR3 от англ. double-data-rate) частота шины памяти может составлять $400 \text{ МГц} * 4 = 1600 \text{ МГц}$, т. е. оперативная память получает данные с такой же частотой, что и процессор.

Так как разрядность шины памяти равна разрядности процессора и составляет 64 бита, то пропускная способность шины памяти также равна:

$$64 \text{ бита} * 1600 \text{ МГц} = 102\,400 \text{ Мбит/с} = 100 \text{ Гбит/с} = 12,5 \text{ Гбайт/с} = 12\,800 \text{ Мбайт/с}.$$

Модули памяти маркируются своей пропускной способностью, выраженной в Мбайт/с: PC4200, PC8500, PC12800 и др.

Шина PCI Express

Для подключения видеоплаты к северному мосту шина (Peripheral Component Interconnect bus Express - ускоренная шина взаимодействия периферийных устройств).

Пропускная способность этой шины может достигать 32 Гбайт/с.

Шина SATA

Устройства внешней памяти (жесткие диски, CD- и DVD-дисководы) подключаются к южному мосту по шине SATA (англ. Serial Advanced Technology Attachment - последовательная шина подключения накопителей).

Скорость передачи данных по которой может достигать 300 Мбайт/с.

Шина USB

Для подключения принтеров, сканеров, цифровых камер и других периферийных устройств обычно используется шина USB (Universal Serial Bus - универсальная последовательная шина).

Эта шина обладает пропускной способностью до 60 Мбайт/с и обеспечивает подключение к компьютеру одновременно до 127 периферийных устройств (принтер, сканер, цифровая камера, Web-камера, модем и др.).

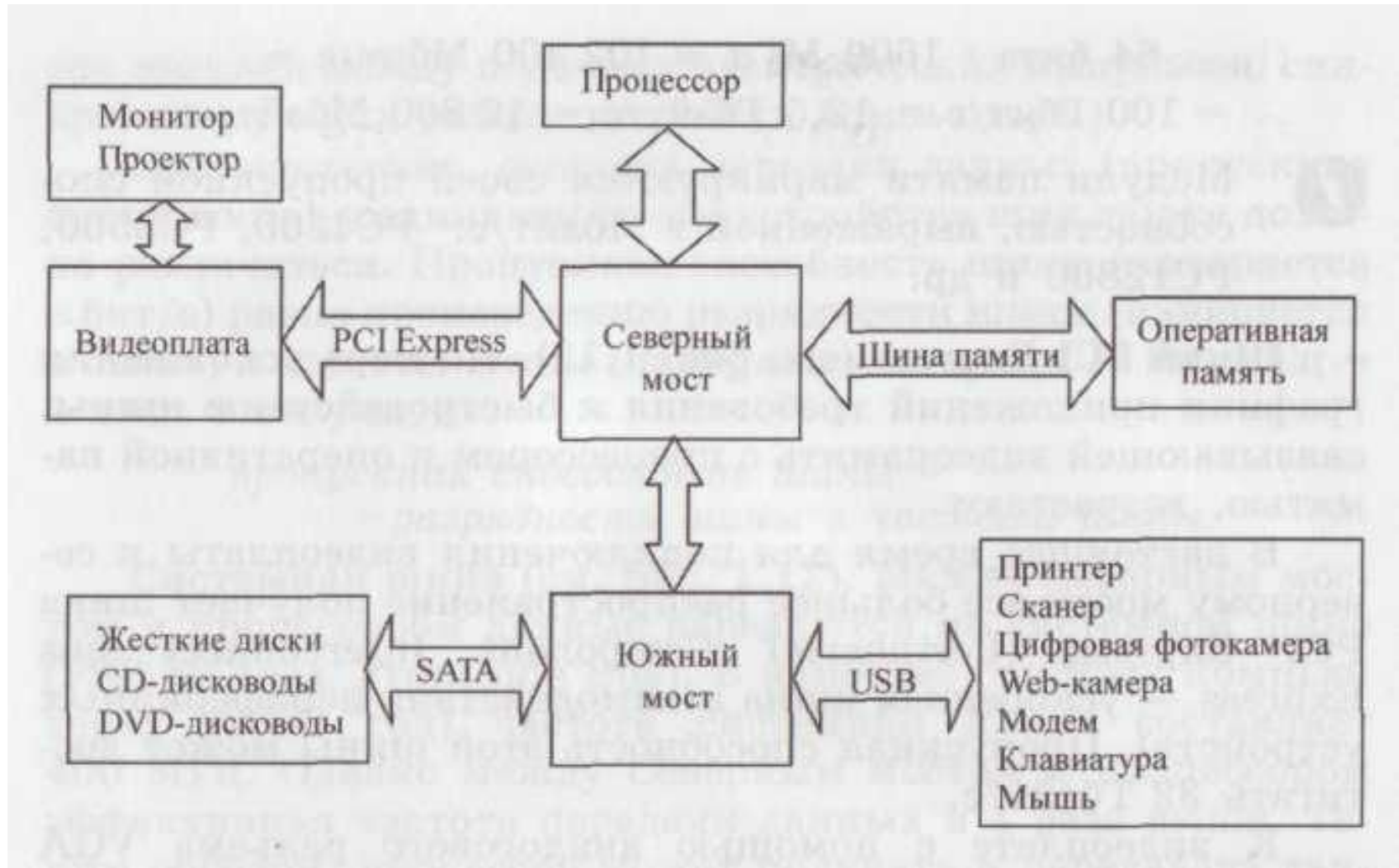
Увеличение производительности процессора

Увеличение производительности процессоров за счет увеличения частоты имеет свой предел из-за тепловыделения.

Выделение процессором теплоты Q пропорционально потребляемой мощности P , которая, в свою очередь, пропорциональна квадрату частоты ν :

$$Q \sim P \sim \nu^2.$$

Архитектура персонального компьютера



Увеличение производительности процессора

Увеличение производительности процессора, а значит и компьютера, достигается за счет увеличения количества ядер процессора (арифметических логических устройств).

Вместо одного ядра процессора используются два или четыре ядра, что позволяет распараллелить вычисления и повысить производительность процессора.

Контрольные вопросы

- ✓ В чем состоит магистрально-модульный принцип построения компьютера?
- ✓ Какие устройства обмениваются информацией через Северный мост?
- ✓ Какие устройства обмениваются информацией через Южный мост?
- ✓ В каком направлении развивается архитектура процессоров?