




Учебная дисциплина  
Вычислительные средства  
АСОИУ  
(5 семестр)  
Часть 10




# Устройство материнской платы ПК

---

 Материнская или системная плата – это многослойная печатная плата, являющаяся основой ЭВМ, определяющая ее архитектуру, производительность и осуществляющая связь между всеми подключенными к ней элементами и координацию их работы.


# Размещение элементов на материнской плате

---

 Набор системной логики или чипсет – основной компонент материнской платы, определяющий какой тип процессора, тип ОЗУ, тип системной шины можно использовать;


## Размещение элементов на материнской плате

---

 Слот для установки процессора. Определяет, какой именно тип процессоров можно подсоединить к материнской плате. В процессорах могут использоваться различные интерфейсы системной шины (например, FSB, DMI, QPI и т.д.)


## Размещение элементов на материнской плате

---

 Центральный процессор – основное устройство ЭВМ, выполняющее математические, логические операции и операции управления всеми остальными элементами ЭВМ;


## Размещение элементов на материнской плате

---

 - контроллер ОЗУ (оперативное запоминающее устройство). Раньше контроллер ОЗУ встраивали в чипсет, но сейчас большинство процессоров имеют встроенный контроллер ОЗУ, что позволяет увеличить общую производительность и разгрузить чипсет.




## Размещение элементов на материнской плате

---

 - ОЗУ – набор микросхем для временного хранения данных. В современных материнских платах имеется возможность подключения одновременно нескольких микросхем ОЗУ, обычно четырех или более.

# Размещение элементов на материнской плате



---

-  - ППЗУ (БИОС), содержащие программное обеспечение, осуществляющее тестирование основных компонентов ЭВМ и настройку материнской платы.
-  Память CMOS, хранящая настройки работы BIOS.
-  Аккумулятор или батарейка, питающая память CMOS;





## Размещение элементов на материнской плате

---

-  - контроллеры каналов ввода-вывода: USB, COM, LPT, ATA, SATA, SCSI, FireWire, Ethernet и др.
-  В случае необходимости, дополнительные контроллеры ввода-вывода можно устанавливать в виде плат расширения;

## Размещение элементов на материнской плате


---

-  - кварцевый генератор, вырабатывающий сигналы, по которым синхронизируется работа всех элементов ЭВМ;
-  - таймеры;

## Размещение элементов на материнской плате



---

 - контроллер прерываний.

 Сигналы прерываний от различных устройств поступают не напрямую в процессор, а в контроллер прерываний, который устанавливает сигнал прерывания с соответствующим приоритетом в активное состояние;




## Размещение элементов на материнской плате

---

-  - разъемы для установки плат расширения: видеокарт, звуковой карты и т.д.;
-  - регуляторы напряжения, преобразующие исходное напряжение в требуемое для питания компонентов установленных на материнской плате;




# Размещение элементов на материнской плате

---

-  - средства мониторинга, измеряющие скорость вращения вентиляторов, температуру основных элементов ЭВМ, питающее напряжение и т.д.;
-  - звуковая карта.
-  Практически все материнские платы содержат встроенные звуковые карты, позволяющие получить приличное качество звука.



# Размещение элементов на материнской плате

---

-  - встроенный динамик.
-  Главным образом используется для диагностики работоспособности системы. Так по длительности и последовательности звуковых сигналов при включении ЭВМ можно определить большинство неисправностей аппаратуры;
-  - шины – проводники для обмена сигналами между компонентами ЭВМ.


# Конструкция печатной платы

---

-  Основу материнской платы составляет печатная плата.
-  На печатной плате располагаются сигнальные линии, часто называемые сигнальными дорожками, соединяющими между собой все элементы материнской платы.

# Конструкция печатной платы

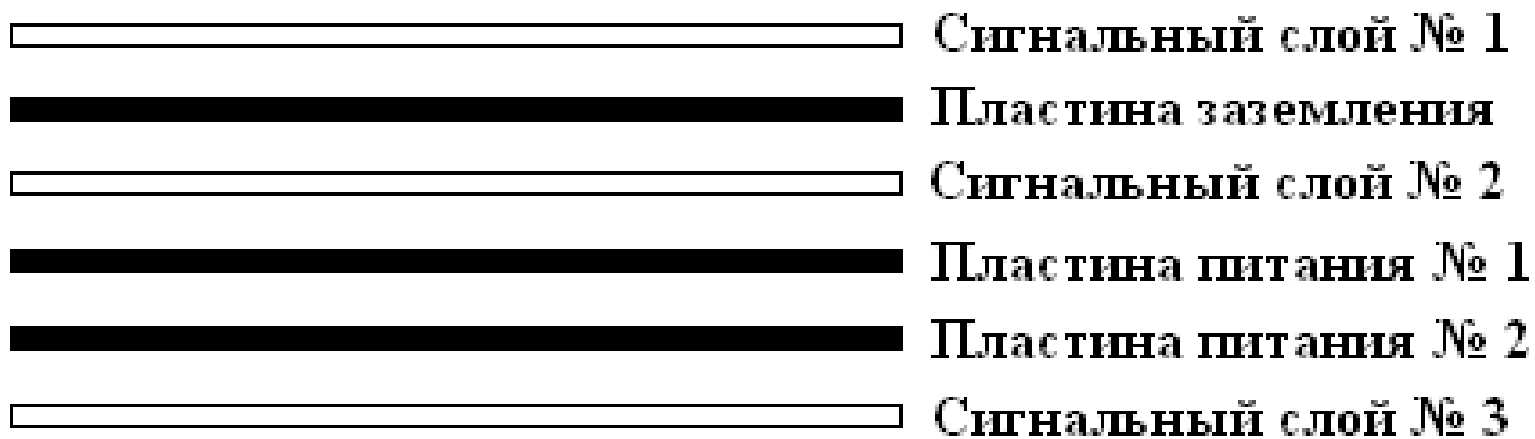
---

 Основная задача при производстве печатной платы так разместить сигнальные дорожки, чтобы минимизировать действие помех на передаваемые сигналы. Для этого печатную плату делают многослойной, многократно увеличивая полезную площадь печатной платы и расстояние между дорожками.



# Конструкция печатной платы


Обычно современные материнские платы имеют шесть слоев: три сигнальных слоя, слой заземления и две пластины питания.

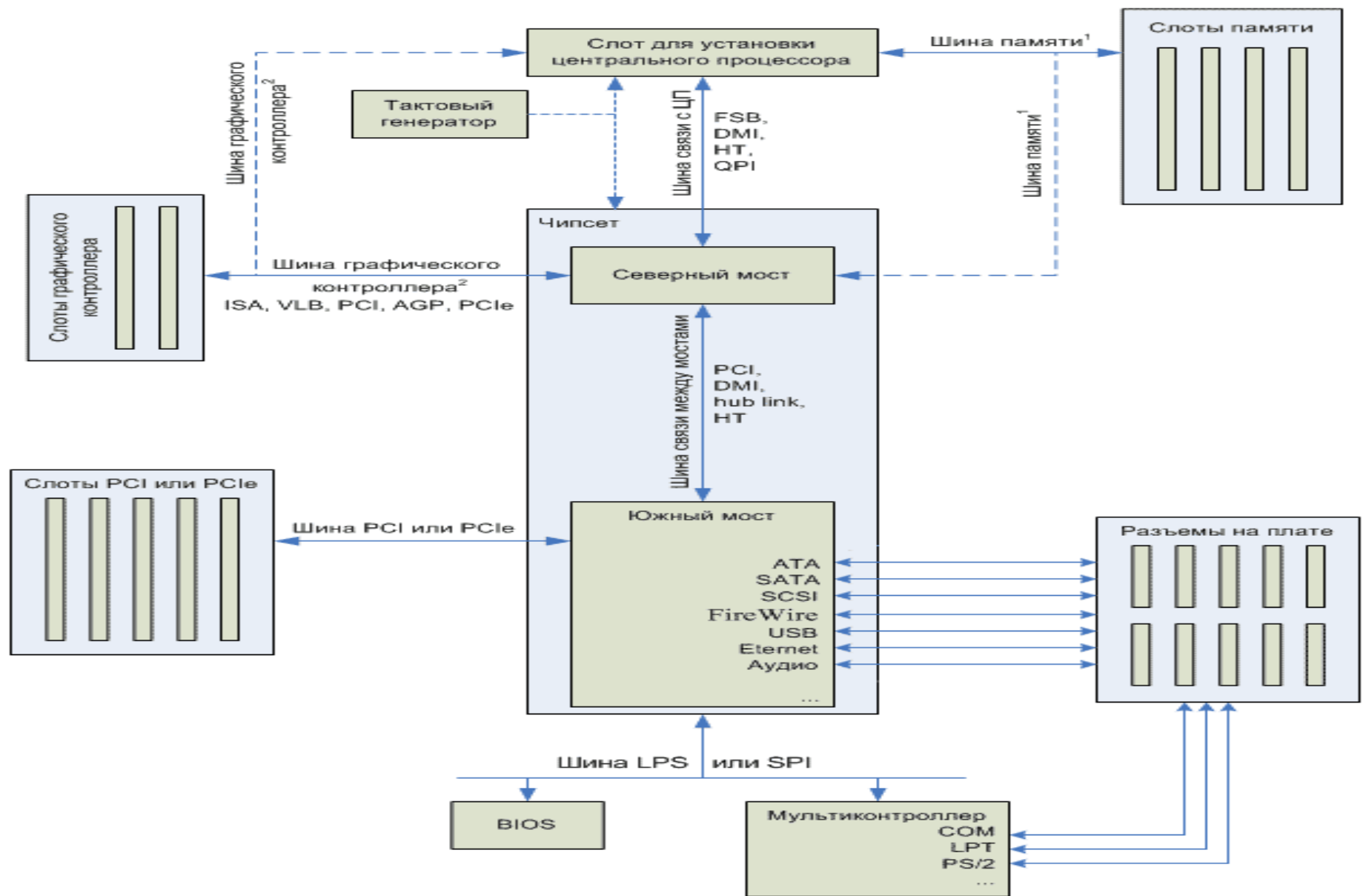


Расположение слоев в печатной плате материнской платы

# Конструкция печатной платы

---

 На печатной плате располагаются все компоненты материнской платы и разъемы для подключения плат расширения и периферийных устройств. Ниже на рисунке изображена структурная схема расположения компонентов на печатной плате.




1. В зависимости от типа процессора и материнской платы контроллер памяти может быть встроен в северный мост или в процессор, на данный момент чаще контроллер памяти располагается в процессоре.
2. Иногда контроллер шины PCI express встраивают в процессор, наряду с контроллером памяти. В этом случае надобность в северном мосте отпадает и чипсет делают на основе одной интегральной схемы, отвечающей за взаимодействие с платами расширения и периферийными устройствами.

**Структурная схема материнской платы**


# Чипсет.

---

 Чипсет или набор системной логики – это основной набор микросхем материнской платы, обеспечивающий совместное функционирование центрального процессора, ОЗУ, видеокарты, контроллеров периферийных устройств и других компонентов, подключаемых к материнской плате.


# Чипсет.

---

 Именно он определяет основные параметры материнской платы: тип поддерживаемого процессора, объем, канальность и тип ОЗУ, частоту и тип системной шины и шины памяти, наборы контроллеров периферийных устройств и так далее.


# Чипсет.

---

 Объединение северного и южного моста в один чипсет позволяет поднять производительность системы, за счет уменьшения времени взаимодействия с периферийными устройствами и внутренними компонентами, ранее подключаемыми к южному мосту, но значительно усложняет конструкцию чипсета, делает его более сложным для модернизации и несколько увеличивает стоимость материнской платы.


# Чипсет.

---

 Но пока что большинство материнских плат делают на основе чипсета разделенного на два компонента. Называются эти компоненты Северный и Южный мост.

# Чипсет.



---

 Названия Северный и Южный - исторические. Они означают расположение компонентов чипсета относительно шины PCI: Северный находится выше, а Южный - ниже. Почему мост? Это название дали чипсетам по выполняемым ими функциям: они служат для связи различных шин и интерфейсов.




# Чипсет.

---

-  1. Различия скоростных режимов работы
-  Северный мост работает с самыми быстрыми и требующими большой пропускной способности шины компонентами. К числу таких компонентов относится видеокарта и память.


# Чипсет.


---

 С каждым годом нагрузки на северный мост снижаются, что уменьшает необходимость разделения чипсета на две части.

# Чипсет.



---

 2. Более частое обновление стандартов периферии, чем основных частей ЭВМ.

 Стандарты шин связи с памятью, видеокартой и процессором изменяются гораздо реже, чем стандарты связи с платами расширения и периферийными устройствами.

# Чипсет.

---

-  Что позволяет, в случае изменения интерфейса связи с периферийными устройствами или разработки нового канала связи, не изменять весь чипсет, а заменить только южный мост
-  Но, несмотря на это, наблюдается тенденция объединения северного и южного моста в одну интегральную схему.



## Основные функции Северного моста.

---

- ❏ Северный мост, как следует из его названия, выполняет функции контроля и направления потока данных из 4-х шин:
- ❏ Шины связи с процессором или системной шиной.
- ❏ Шины связи с памятью.
- ❏ Шины связи с графическим адаптером.
- ❏ Шины связи с южным мостом.


## Основные функции Северного моста.

---

-  Северный мост состоит из интерфейса системной шины, интерфейса шины связи с южным мостом, контроллера памяти, интерфейса шины связи с графической картой.
-  В бюджетных ЭВМ иногда в северный мост встраивают графическую систему.


## Основные функции Северного моста.

---

 Таким образом, основная задача чипсета - грамотно и быстро распределять все запросы от процессора, видеокарты и южного моста, расставлять приоритеты и создавать, если это необходимо, очередность.

# Интерфейсы связи с процессором.

---

 На данный момент существуют следующие интерфейсы связи процессора с северным мостом:

 FSB,

 DMI,


 HyperTransport,


 QPI.



## Основные функции Северного моста.

---

 **FSB (Front Site Bus)** - системная шина, используемая для связи центрального процессора с северным мостом.

 FSB разработана компанией Intel и впервые использовалась в компьютерах на базе процессоров Pentium.


## Основные функции Северного моста.

---

- Частоты, на которых работают центральный процессор и системная шина, имеют общую опорную частоту и в упрощенном виде рассчитываются, как
- $V_{п} = V_{о} * k$ , где  $V_{п}$  – частота работы процессора,  $V_{о}$ -опорная частота,
- $k$  – множитель. Обычно в современных системах опорная частота равняется частоте шины FSB.


## Основные функции Северного моста.

---

 Частота системной шины FSB постепенно возрастала с 50 МГц, для процессоров класса Intel Pentium и AMD K5 в начале 1990-х годов, до 400 МГц, для процессоров класса Xeon и Core 2 в конце 2000-х. При этом пропускная способность возрастала с 400 Мбит/с до 12800 Мбит/с.

## Основные функции Северного моста.

---

 Шина FSB использовалась в процессорах типа Атом, Celeron, Pentium, Core 2, и Xeon вплоть до 2008 года. На данный момент эта шина вытеснена системными шинами DMI, QPI и Hyper Transport.


## Основные функции Северного моста.

---

 **HyperTransport** – универсальная высокоскоростная шина типа точка-точка с низкой латентностью, используемая для связи процессора с северным мостом. Шина HyperTransport - двунаправленная, то есть для обмена в каждую сторону выделена своя линия связи. К тому же она работает по технологии DDR (Double Data Rate), передавая данные, как по фронту, так и по спаду тактового импульса.


## Основные функции Северного моста.

---

 18 августа 2008 года была выпущена модификация 3.1, работающая со скоростью 3.2 ГТр/с, с пропускной способностью - 51.6 Гбайт/с. На данный момент это - самая быстрая версия шины HyperTransport.

## Основные функции Северного моста.

---

 Технология HyperTransport - очень гибкая, и позволяет варьировать, как частоты шины, так и ее разрядность. Это позволяет использовать ее не только для связи процессора с северным мостом и ОЗУ, но и в медленных устройствах. При этом возможность уменьшения разрядности и частоты ведет к экономии энергии.

## Основные функции Северного моста.


---

 **DMI (Direct Media Interface)** – последовательная шина типа точка-точка, используемая для связи процессора с чипсетом и для связи южного моста чипсета с северным. Разработана компанией Intel в 2004 году.




## Основные функции Северного моста.

---

 Для связи процессора с чипсетом обычно используется 4 канала DMI, обеспечивающих максимальную пропускную способность до 10 Гбайт/с, для ревизии DMI 1.0, и 20 Гбайт/с


## Основные функции Северного моста.

---

 Часто в процессоры, использующие связь с чипсетом по шине DMI, встраивают, наряду с контроллером памяти, контроллер шины PCI Express.


## Основные функции Северного моста.

---

 **QPI (QuickPath Interconnect)** – последовательная шина типа точка-точка, используемая для связи процессоров между собой и с чипсетом. Представлена компанией Intel в 2008 году и используется в HiEnd процессорах типа Xeon, Itanium и Core i7.


## Основные функции Северного моста.

---

 Шина QPI - двунаправленная, то есть для обмена в каждую сторону предусмотрен свой канал, каждый из которых состоит из 20 линий связи. Следовательно, каждый канал – 20-разрядный, из которых на полезную нагрузку приходится только 16 разрядов. При этом максимальная пропускная способность составляет 19,2 и 25,6 ГБайт/с соответственно.


# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 Вначале для связи с графическим процессором использовали общую шину ISA, VLB, а затем PCI, но очень быстро пропускной способности этих шин перестало хватать для работы с графикой, тем более после распространения трехмерной графики, требующей огромных мощностей для расчета и высокой пропускной способности шины для передачи текстур и параметров изображения.


# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 На замену общим шинам пришла специализированная шина AGP, оптимизированная для работы с графическим контроллером.


# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 Шина AGP работала на тактовой частоте - 66 МГц, и поддерживала два режима работы: с памятью DMA (Direct Memory Access) и памятью DME (Direct in Memory Execute).

# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 Наличие режима DME позволяло уменьшить объем встраиваемой в видеоадаптер памяти и тем самым уменьшить его стоимость. Режим работы с памятью DME получил название AGP-текстурирование.




# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

- ❏ Первая версия шины AGP – AGP 1x, работала на тактовой частоте – 66 МГц, и имела максимальную скорость передачи данных – 266 Мбайт/с, что было недостаточно для полноценной работы в режиме DME.
- ❏ Шина была доработана и введен режим передачи данных по фронту и спаду тактового импульса, что при той же тактовой частоте в 66 МГц позволило получить пропускную способность в 533 Мбайт/с.


# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 новая ревизия шины – AGP 2.0, поддерживающая режим работы AGP 4x, в котором за один такт передавалось уже 4 блока данных, в результате, пропускная способность достигла 1 ГБайт/с.

# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---

 ревизия 3.0 шины AGP. Опорная частота шины по прежнему осталась неизменной, однако дополнительный тактовый импульс, запускающийся синхронно с опорной частотой, составлял уже 266 МГц. При этом за 1 такт опорной частоты передавалось уже 8 блоков, а максимальная скорость составила 2.1 Гбайт/с.


# Интерфейсы связи с графическим адаптером.


---

 Так на смену шине AGP пришла шина PCI express.

# Интерфейсы связи с графическим адаптером.


---

 **PCI express** – последовательная двунаправленная шина типа точка-точка, разработанная в 2002 некоммерческой группой PCI-SIG, в состав которой входили такие компании, как Intel, Microsoft, IBM, AMD, Sun Microsystems и другие.

 Основная задача, стоящая перед шиной PCI express, – это замена графической шины AGP и параллельной универсальной шины PCI.

# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

---


 шина двунаправленная, то есть обмен в обе стороны идет одновременно. В шине обычно используется несколько каналов: 1, 2, 4, 8, 16 или 32, в зависимости от требуемой пропускной способности. Таким образом, шины на базе PCI express в общем случае представляют собой набор самостоятельных последовательных каналов передачи данных.

# Интерфейсы связи с графическим адаптером.

В ревизии PCI express 3.0, представленной в ноябре 2010 года, пропускную способность шины еще в 2 раза увеличили, причем максимальное количество транзакций увеличилось с 5 до 8 млрд, а максимальная пропускная способность увеличилась в 2 раза, благодаря изменению принципа кодирования информации, при котором на каждые 129 бит данных приходится всего 2 служебных бита, что в 13 раз меньше, чем в ревизиях 1.0 и 2.0. Таким образом, для одного канала шины суммарная пропускная способность стала 1.6 Гбайт/с, а для 32-х канальной шины – 51.2 Гбайт/с.

## Интерфейсы связи с южным мостом.


---

 Довольно долгое время для связи северного моста с южным использовалась шина PCI.




## Интерфейсы связи с южным мостом.

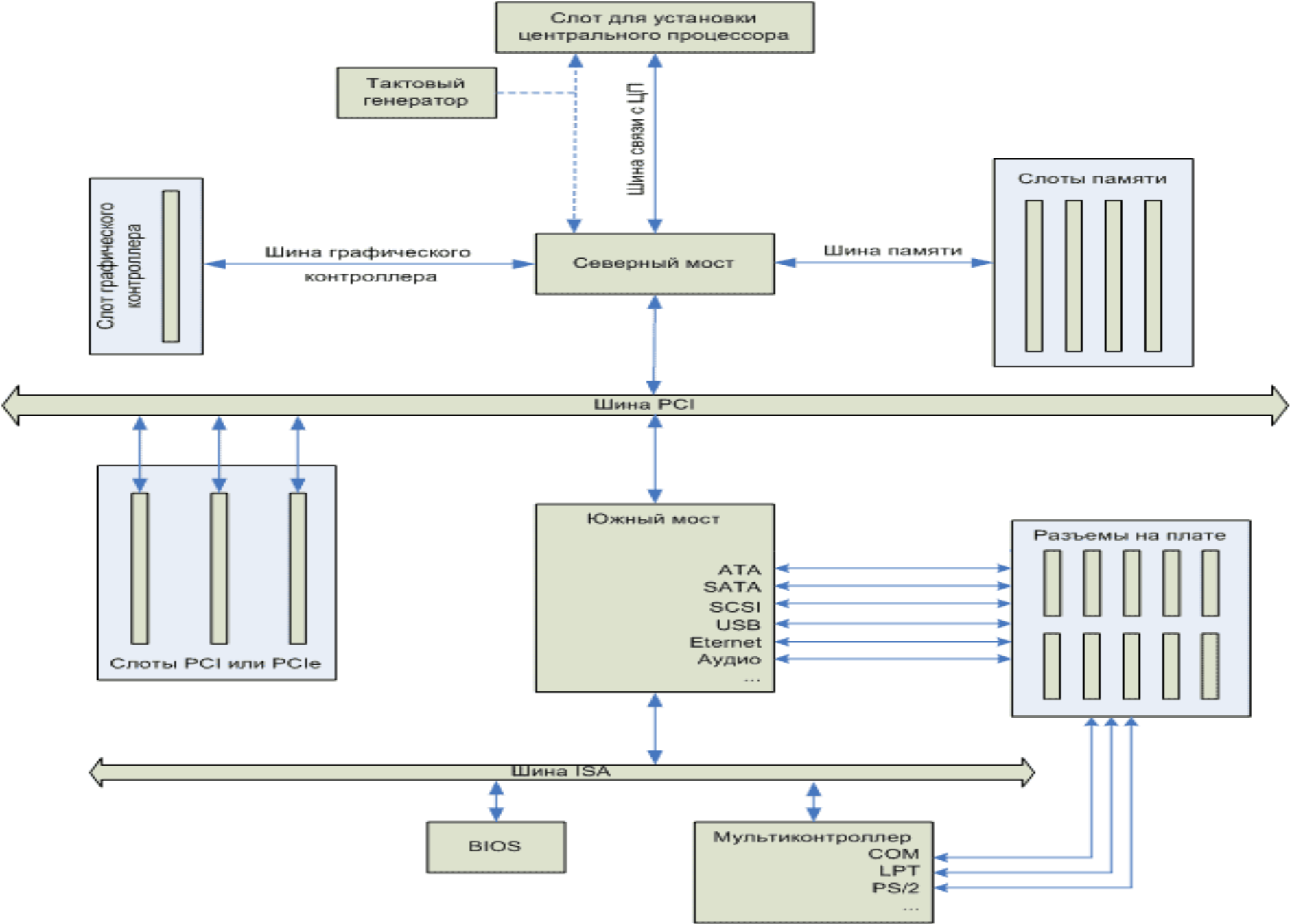
---

 PCI (Peripheral component interconnect) – шина для подключения плат расширения к материнской плате, разработанная в 1992 году компанией Intel. Также долгое время использовалась для связи северного моста с южным. Однако по мере повышения производительности плат расширения ее пропускной способности стало не хватать.

## Интерфейсы связи с южным мостом.

---

 При использовании шины для связи северного и южного моста структурная схема материнской платы будет выглядеть следующим образом:



**Структурная схема материнской платы на базе шины PCI**


## Интерфейсы связи с южным мостом.

---

- Как видно из рисунка, северный и южный мост подключались к шине PCI наравне с платами расширения. Пропускная способность шины делилась между всеми подключенными к ней устройствами.
- Первой на замену PCI пришла шина hub link.


## Интерфейсы связи с южным мостом.

---

 **Шина hublink** – 8-битная шина типа точка-точка, разработанная компанией Intel. Шина работает на частоте – 66 МГц, и передает 4 байта за такт, что позволяет получить максимальную пропускную способность – 266 Мбайт/сек.


## Интерфейсы связи с южным мостом.

---

 Ввод шины hublink изменил архитектуру материнской платы и разгрузил шину PCI. Шина PCI стала использоваться только для связи с периферийными устройствами и платами расширения, а шина hublink использовалась только для связи с северным мостом.


## Интерфейсы связи с южным мостом.

---

 шина hublink на данный момент практически не используется, из-за недостаточного быстродействия. Она была вытеснена такими шинами, как DMI и HyperTransport.

# Основные функции Южного моста.

---


 Южный мост отвечает за организацию взаимодействия с медленными компонентами ЭВМ: платами расширения, периферийными устройствами, устройствами ввода-вывода, каналами межмашинного обмена и так далее.




# Основные функции Южного моста.

---




 В состав южного моста входят:

 - контроллер шины связи с северным мостом (PCI, hublink, DMI, HyperTransport и т.д.);

 - контроллер шины связи с платами расширения (PCI, PCIe и т.д.);


# Основные функции Южного моста.

---

-  - контроллер линий связи с периферийными устройствами и другими ЭВМ (USB, FireWire, Ethernet и т.д.);
-  - контроллер шины связи с жесткими дисками (ATA, SATA, SCSI и т.д.);
-  - контроллер шины связи с медленными устройствами (шины ISA, LPC, SPI и т.д.).


# Интерфейсы связи с платами расширения.


---

 Интерфейсы связи с периферийными устройствами, устройствами ввода - вывода и другими ЭВМ.

# USB (Universal Serial Bus)


---

 **USB (Universal Serial Bus)** – универсальный последовательный канал передачи данных для подключения к ЭВМ среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств.

 Шина строго ориентирована и состоит из контроллера канала и подключаемых к нему нескольких оконечных устройств. Обычно контроллеры канала USB встроены в южный мост материнской платы.


# USB (Universal Serial Bus)

---

 В современных материнских платах могут размещаться до 12 контроллеров канала USB с двумя портами каждый.

# USB (Universal Serial Bus)

---

 Соединение между собой двух контроллеров канала или двух оконечных устройств невозможно, поэтому напрямую соединить два компьютера или два периферийных устройства между собой по USB-каналу нельзя.

# USB (Universal Serial Bus)


---



Однако для связи двух контроллеров канала между собой можно использовать дополнительные устройства. Например, эмулятор Ethernet адаптера. Два компьютера подключаются к нему по USB каналу, и оба видят оконечное устройство. Ethernet адаптер ретранслирует данные, получаемые от одного компьютера к другому, эмулируя сетевой протокол Ethernet.

# USB (Universal Serial Bus)

---

 Интерфейс USB имеет встроенные линии питания, благодаря чему позволяет использовать устройства без собственного источника питания или одновременно с обменом данными подзаряжать аккумуляторы конечных устройств, например телефонов.



# USB (Universal Serial Bus)


---



USB поддерживает «горячее» подключение конечных устройств. Это возможно, из-за более длинного заземляющего контакта, чем сигнальные контакты. Поэтому, при подключении конечного устройства, вначале замыкаются контакты заземления, и разность потенциала компьютера и конечного устройства выравнивается. Следовательно, дальнейшее соединение сигнальных проводников не приводит к скачку напряжения.


# USB (Universal Serial Bus)

---







 На данный момент существует три основные ревизии интерфейса USB (1.0, 2.0 и 3.0). Причем они совместимы снизу-вверх, то есть устройства, предназначенные для ревизии 1.0, будут работать с интерфейсом ревизии 2.0, соответственно, устройства, предназначенные для USB 2.0, будут работать с USB 3.0, однако устройства для USB 3.0, скорее всего не будут работать с интерфейсом USB 2.0.

# USB (Universal Serial Bus)

---





 USB 2.0 – ревизия, вышедшая в апреле 2000 года. Основное отличие от предыдущей версии – повышение максимальной скорости передачи данных до 480 Мбит/с. На практике, из-за больших задержек между запросом на передачу данных и началом передачи, скорости в 480 Мбит/с достичь не удастся.

# USB (Universal Serial Bus)

-  Технические характеристики ревизии 2.0 следующие:
-  - скорость передачи данных – до 480 Мбит/с (Hi-speed), до 12 Мбит/с (режим Full-Speed) или до 1,5 Мбит/с (режим Low-Speed);
-  - синхронная передача данных (по запросу);
-  - полудуплексный обмен (одновременно передача возможна только в одном направлении);
-  - максимальная длина кабеля – 5 метров;
-  - максимальное количество подключённых устройств к одному контроллеру (включая размножители) – 127;


# USB (Universal Serial Bus)

---





-  - возможно подключение устройств, работающих в режимах с различной пропускной способностью, к одному контроллеру USB;
-  - напряжение питания для периферийных устройств – 5 В;
-  - максимальная сила тока – 500 мА;
-  - кабель состоит из четырех линий связи (две линии – для приема и передачи данных, и две линии – для питания периферийных устройств) и заземляющей оплетки.

# USB (Universal Serial Bus)

---





 USB 3.0 – ревизия, вышедшая в ноябре 2008 года. В новой ревизии на порядок была увеличена скорость, до 4800 Мбит/с, и почти в два раза – сила тока, до 900 мА. При этом сильно изменился внешний вид разъемов и кабелей, но совместимость снизу-вверх осталась. Т.е. устройства, работающие с USB 2.0, смогут подключаться к разъему 3.0, и будут работать.

# USB (Universal Serial Bus)

-  Технические характеристики ревизии 3.0 следующие:
-  - скорость передачи данных – до 4800 Мбит/с (режим SuperSpeed), до 480 Мбит/с (режим Hi-speed), до 12 Мбит/с (режим Full-Speed) или до 1,5 Мбит/с (режим Low-Speed);
-  - двухшинная архитектура (шина Low-Speed/Full-Speed/High-Speed и отдельно шина SuperSpeed);
-  - асинхронная передача данных;




# USB (Universal Serial Bus)

---

-  - дуплексный обмен в режиме SuperSpeed (одновременно возможна передача и прием данных) и симплексный в остальных режимах.
-  - максимальная длина кабеля – 3 метра;
-  - максимальное количество подключённых устройств к одному контроллеру (включая размножители) – 127;
-  - напряжение питания для периферийных устройств – 5 В;





# USB (Universal Serial Bus)

-  - максимальная сила тока – 900 мА;
-  - улучшенная система управления питанием, позволяющая экономить энергию при бездействии оконечных устройств;
-  - кабель состоит из восьми линий связи. Четыре линии связи такие же, как и в USB 2.0. Дополнительные две линии связи – для приема данных, и две – для передачи в режиме SuperSpeed, и две – заземляющие оплетки: одна – для кабелей передачи данных в режиме Low-Speed/Full-Speed/High-Speed, и одна – для кабелей, используемых в режиме SuperSpeed.


# Ethernet

---

-  **Ethernet** – стандарт построения компьютерных сетей на базе технологии пакетной передачи данных, разработанный в 1973 году Робертом Метклафом из корпорации Xerox PARC.
-  Стандарт определяет виды электрических сигналов и правила проводных соединений, описывает форматы кадров и протоколы передачи данных.


# Ethernet

---

 Существуют десятки разных ревизий стандарта, но наиболее распространенными на сегодняшний день является группа стандартов: Fast Ethernet и Gigabit Ethernet.


# Wi-Fi

---

 **Wi-Fi** – беспроводная линия связи, созданная в 1991 году в Нидерландской компанией NCR Corporation/AT&T. WiFi основывается на стандарте IEEE 802.11. и используется, как для связи с периферийными устройствами, так и для организации локальных сетей.


# Wi-Fi

---

 Wi-Fi позволяет соединять два компьютера или компьютер и периферийное устройство напрямую по технологии точка-точка, либо организовывать сеть с использованием точки доступа, к которой одновременно могут подключаться несколько устройств.


# Интерфейсы шин связи южного моста с жесткими дисками.

---

 Первоначально для связи с жесткими дисками использовался интерфейс ATA, но позже он был вытеснен более удобными и современными интерфейсами SATA и SCSI.


# Интерфейсы шин связи южного моста с жесткими дисками.


---

 **ATA (Advanced Technology Attachment) или PATA (Parallel ATA)** – параллельный интерфейс связи, разработанный в 1986 году компанией Western Digital. В то время он назывался IDE (Integrated Drive Electronics), но позже был переименован в ATA, а с появлением в 2003 году интерфейса SATA, PATA был переименован в PATA.

# Интерфейсы шин связи южного моста с жесткими дисками.

---


 **SATA (Serial ATA)** – последовательный интерфейс связи южного моста с жесткими дисками, разработанный в 2003 году.

 При использовании интерфейса SATA каждый накопитель подключается своим кабелем. Причем кабель значительно уже и удобнее кабеля, используемого в интерфейсе PATA, и имеет максимальную длину до 1 метра. Отдельным кабелем на жесткий диск подается питание.



# Интерфейсы шин связи южного моста с жесткими дисками.


---

 На данный момент существует три основных ревизии интерфейса SATA

 SATA 3.0 6/4.8 Гбит/с 6 ГГц 2008


# SCSI (Small Computer System Interface)


---

 **SCSI (Small Computer System Interface)** – универсальная шина для подключения высокоскоростных устройств, таких как: жесткие диски, приводы DVD и Blue-Ray, сканеры, принтеры и так далее. Шина обладает высокой пропускной способностью, но сложно устроенная и дорогостоящая.

# SCSI (Small Computer System Interface)

---

 Ultra-2 SCSI 8 бит 40 МГц 320 МБит/с 12 8 1997

 Ultra-3 SCSI 16 бит 80 МГц 1.25 ГБит/с 12 16 1999

 Ultra-640 SCSI 16 бит

 320 МГц

 5 ГБит/с

 12 16

 2003


# SCSI (Small Computer System Interface)

---

- Кроме этой проблемы есть менее существенные, такие как:
- сложность и высокая цена производства параллельной шины;
- проблемы в синхронной передаче данных по всем линиям шины;
- сложность устройства и высокая цена контроллеров шины;
- сложность организации полнодуплексного устройства;
- сложность обеспечения каждого устройства своей шиной и т.д.


# SAS (Serial Attached SCSI)

---

 **SAS (Serial Attached SCSI)** – последовательная шина типа точка-точка, заменившая параллельную шину SCSI. Для обмена по шине SAS используется командная модель SCSI, но пропускная способность увеличена до 6 Гбит/с (ревизия SAS 2, вышедшая в 2010 году).


# SAS (Serial Attached SCSI)

---

 Также не стоит забывать, что шина SCSI была общая, позволяющая подключать до 16 устройств, и все устройства делили между собой пропускную способность шины. А шина SAS использует топологию точка-точка. А, следовательно, каждое устройство подключается своей линией связи и получает всю пропускную способность шины.


## Интерфейсы связи с медленными компонентами материнской платы.

---

 Для связи с медленными компонентами материнских плат, например, с пользовательским ПЗУ или контроллерами низкоскоростных интерфейсов, используются специализированные шины, такие как: ISA, MCA, LPS и другие.

## Интерфейсы связи с медленными компонентами материнской платы.



---

 Шина ISA (Industry Standard Architecture) – 16-разрядная шина, разработанная в 1981 году. ISA работала на тактовой частоте 8 МГц, и обладала пропускной способностью до 8 Мбайт/с. Шина давно устарела и на практике не используется.




## Интерфейсы связи с медленными компонентами материнской платы.

---

-  Настоящей заменой для ISA стала шина LPC (Low Pin Count), разработанная компанией Intel в 1998 году и используемая по сей день. Работает шина на тактовой частоте – 33,3 МГц, что обеспечивает пропускную способность в 16,67 МБит/с.
-  Пропускная способность шины совсем небольшая, но для связи с медленными компонентами материнской платы вполне достаточная







## Интерфейсы связи с медленными компонентами материнской платы.

---

 С помощью этой шины к южному мосту подключается многофункциональный контроллер (Super I/O), в состав которого входят контроллеры медленных интерфейсов связи и периферийных устройств:


## Интерфейсы связи с медленными компонентами материнской платы.

---

-  параллельного интерфейса;
-  последовательного интерфейса;
-  инфракрасного порта;
-  интерфейса PS/2;
-  накопителя на гибком магнитном диске и других устройств.
-  Также Шина LPC обеспечивает доступ к BIOS'у


# BIOS (Basic Input-Output System).

---

 BIOS (Basic Input-Output System - базовая система ввода-вывода) – это программа, прошитая в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). В нашем случае ПЗУ встроено в материнскую плату, однако своя версия BIOS присутствует почти во всех элементах ЭВМ (в видеокарте, в сетевой карте, дисковых контроллерах и т.д.), да и вообще почти во всем электронном оборудовании (и в принтере, и в видеокамере, и в модеме, и т.д.).


# BIOS (Basic Input-Output System).

---

 BIOS материнской платы отвечает за проверку работоспособности контроллеров, встроенных в материнскую плату, и большинства устройств, подключенных к ней (процессора, памяти, видеокарты, жестких дисков и т.д.). Происходит проверка при включении питания компьютера в программе Power-On Self Test (POST).


# BIOS (Basic Input-Output System).

---

 Далее BIOS производит инициализацию контроллеров, встроенных в материнскую плату, и некоторых подключенных к ним устройств, и устанавливает их базовые параметры работы, например, частоту работы системной шины, процессора, контроллера ОЗУ, параметры работы жестких дисков, контроллеров встроенных в материнскую плату и т.д.


# BIOS (Basic Input-Output System).

---

 Обновление BIOS требуется очень редко, если, например, разработчиками обнаружена и устранена принципиальная ошибка в программе инициализации какого-либо из устройств, либо если требуется поддержка нового устройства (например, новой модели процессора).

# BIOS (Basic Input-Output System).


---

 Все настройки BIOS хранятся в энергозависимой памяти CMOS, работающей от батарейки или аккумулятора, установленного на материнской плате. Если батарейка или аккумулятор разрядились, то компьютер может не включиться или работать с ошибками. Например, будет установлено неверное системное время или параметры работы некоторых устройств.




# Другие элементы материнской платы.

---

 на материнской плате располагается генератор тактовой частоты, состоящий из кварцевого резонатора и тактового генератора. Генератор тактовой частоты состоит из двух частей, так как кварцевый резонатор, не способен генерировать импульсы с частотой, требуемой для работы современных процессоров, памяти и шин, поэтому тактовую частоту, генерируемую кварцевым резонатором, изменяют с помощью тактового генератора, умножающего или делящего исходные частоты для получения требуемой частоты.


# Другие элементы материнской платы.

---

 Основная задача тактового генератора материнской платы – это формирование высокостабильного периодического сигнала для синхронизации работы элементов ЭВМ.

# Другие элементы материнской платы.

---

 Кроме тактового генератора на материнской плате располагается множество конденсаторов, обеспечивающих ровный поток напряжения. Дело в том, что потребление энергии элементами ЭВМ, подключенными к материнской плате, может резко изменяться, особенно при приостановке работы и ее возобновлении. Конденсаторы сглаживают такие скачки напряжения, тем самым, повышая стабильность работы и срок службы всех элементов ЭВМ.