

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины

Физический факультет

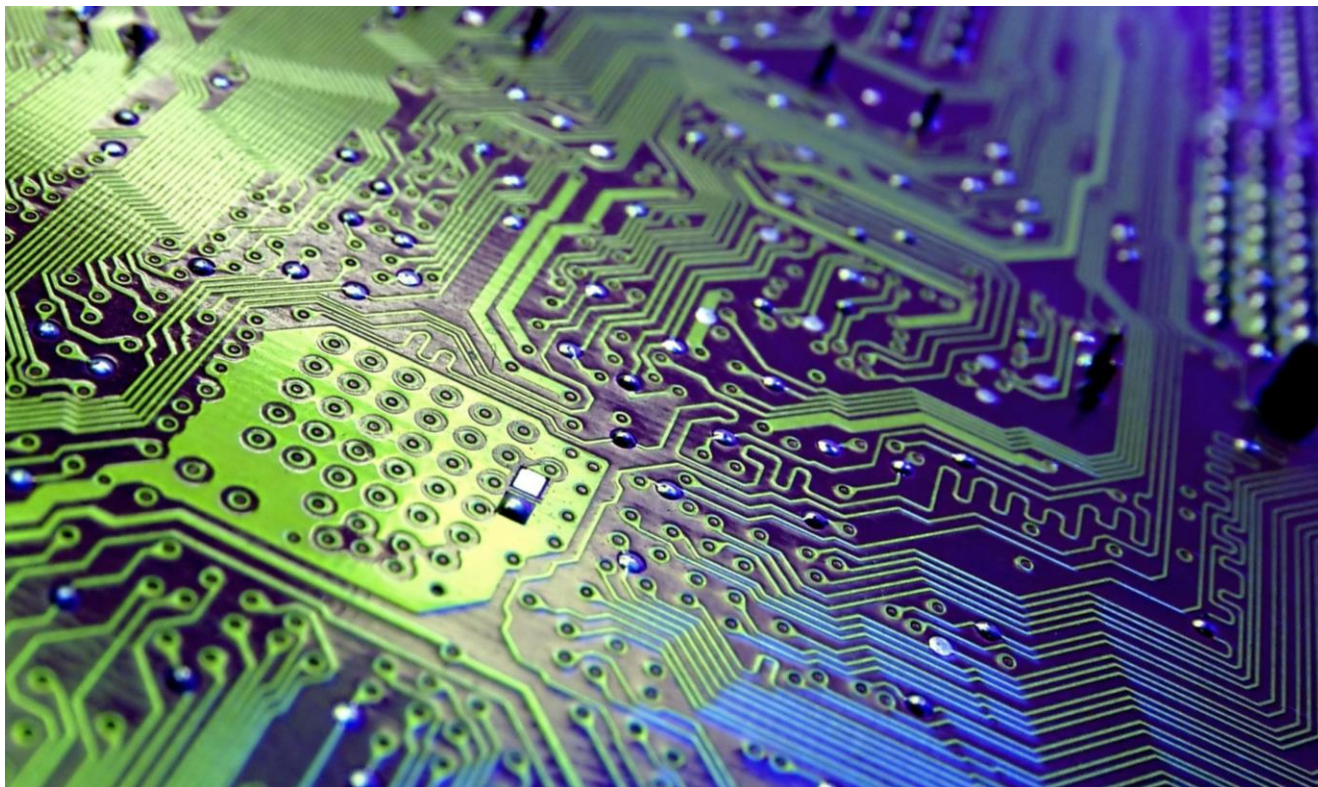
«Архитектура и ПО вычислительных систем»

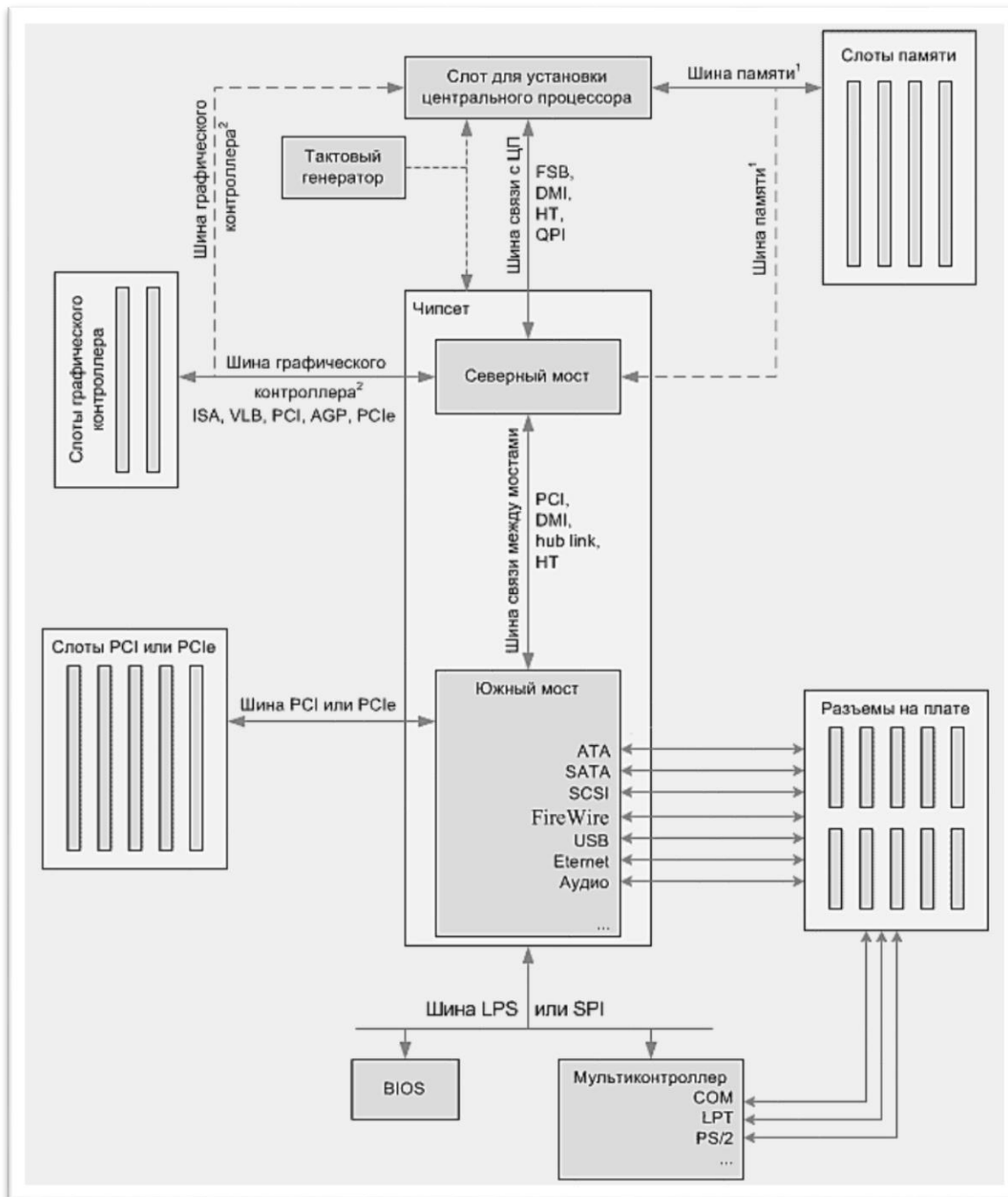
Лекция – Структура современной ВС (Чипсет. Материнская плата)

Лектор – ст. преподаватель Грищенко В.В.

Плата

Печатная плата (англ. printed circuit board, PCB, или printed wiring board, PWB) — пластина из диэлектрика, на поверхности и/или в объёме которой сформированы электропроводящие цепи электронной схемы. Печатная плата предназначена для электрического и механического соединения различных электронных компонентов. Электронные компоненты на печатной плате соединяются своими выводами с элементами проводящего рисунка обычно пайкой.





Северный мост (англ. Northbridge; в отдельных чипсетах Intel, также — контроллер-концентратор памяти англ. Memory Controller Hub, MCH) — системный контроллер чипсета на материнской плате платформы x86, к которому в рамках организации взаимодействия подключены:

— микропроцессор,

— оперативная память, если в составе процессора нет контроллера памяти, то через шину контроллера памяти (на данный момент большинство процессоров имеют встроенный контроллер памяти, так что функцию контроллера памяти можно считать для северного моста устаревшей)

— видеоадаптер, через шину графического контроллера (в материнских платах нижнего ценового диапазона видеоадаптер часто встроенный). В таком случае северный мост, произведенный Intel, называется GMCH (от англ. Chipset Graphics and Memory Controller Hub)).

— южный мост

FSB (Front Side Bus) - системная шина, используемая для связи центрального процессора с северным мостом в 1990-х и 2000-х годах. FSB разработана компанией Intel и впервые использовалась в компьютерах на базе процессоров Pentium.

Частота работы шины FSB является одним из важнейших параметров работы ЭВМ и во многом определяет производительность всей системы. Обычно в современных системах опорная частота равняется частоте шины FSB.

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.

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

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.

Первая версия HyperTransport была представлена в 2001 году, и позволяла производить обмен со скоростью 800 МТр/с (800 Мега Транзакций в секунду или 838860800 обменов в секунду) с максимальной пропускной способностью - 12.8 ГБайт/с. Но уже в 2004 году была выпущена новая модификация шины HyperTransport (v.2.0), обеспечивающая 1.4 ГТр/с с максимальной пропускной способностью - 22.4 ГБайт/с, что почти в 14 раз превышало возможности шины FSB.

18 августа 2008 года была выпущена модификация 3.1, работающая со скоростью 3.2 ГТр/с, с пропускной способностью - 51.6 Гбайт/с.

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.

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.

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, для ревизии DMI 2.0, представленной в 2011 году. В бюджетных мобильных системах может использоваться шина с двумя каналами DMI, что в два раза снижает пропускную способность по сравнению с 4-х канальным вариантом.

Часто в процессоры, использующие связь с чипсетом по шине DMI, встраивают, наряду с контроллером памяти, контроллер шины PCI Express, обеспечивающий взаимодействие с видеокартой. В этом случае надобность в северном мосте отпадает, и чипсет выполняет только функции взаимодействия с платами расширения и периферийными устройствами. При такой архитектуре материнской платы не требуется высокоскоростного канала для взаимодействия с процессором, и пропускной способности шины DMI хватает с избытком.

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.

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. Работает шина QPI со скоростью - 4.8 и 6.4 ГТр/с, при этом максимальная пропускная способность составляет 19,2 и 25,6 ГБайт/с соответственно.

Интерфейсы связи с южным мостом.

Долгое время для связи северного моста с южным использовалась шина PCI. Пропускная способность - 132/264/528 МБайт/с.

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. Она была вытеснена более производительными шинами вначале из задач связи северного и южного моста, а в последние годы и для связи с платами расширения стали использовать более быструю шину – PCI express.

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.

Пропускная способность шины hublink была сравнима с пропускной способностью шины PCI, но из-за того, что ей не приходилось делить канал с другими устройствами, а шина PCI разгружалась, то пропускной способности было вполне достаточно. На данный момент практически не используется, из-за недостаточного быстродействия. Она была вытеснена такими шинами, как DMI и HyperTransport.

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

То есть, Южный мост ретранслирует данные и запросы от подключенных к нему устройств в северный мост, который передает их в процессор или ОЗУ, и принимает от северного моста команды процессора и данные из ОЗУ, и ретранслирует их в подключенные к нему устройства.

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.);
- 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.).

Шина - это канал пересылки данных, используемый совместно различными блоками системы. Информация передается по шине в виде групп битов. В состав шины для каждого бита слова может быть предусмотрена отдельная линия (параллельная шина), или все биты слова могут последовательно во времени использовать одну линию (последовательная шина). На рисунке показано типичное подключение устройств к шине данных.

Внутренняя шина подключает все внутренние компоненты компьютера к материнской плате (и, следовательно, к процессору и памяти). Такой тип шин также называют локальной шиной, поскольку она служит для подключения локальных устройств.

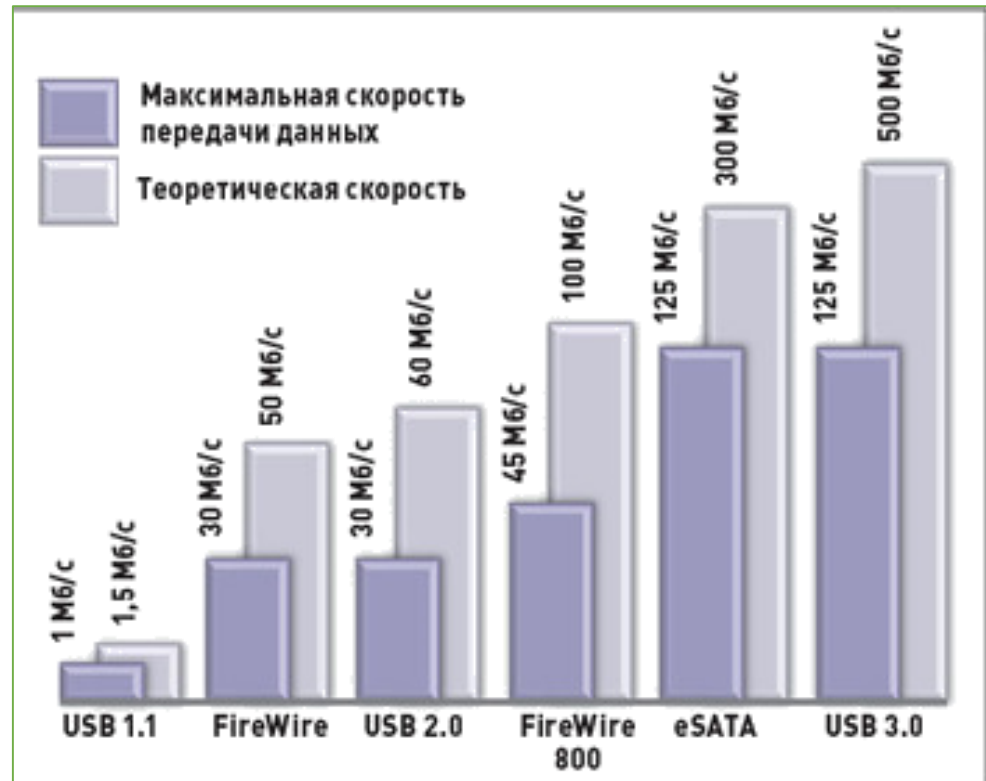
Внешняя шина подключает внешнюю периферию к материнской плате.

Параллельные

- Проприетарная ASUS Media Bus, использовалась на некоторых материнских платах ASUS с Socket 7 и представляла собой шину ISA в специфическом разьеме, размещенном в одну линию с разъемом шины PCI.
- CAMAC для измерительных систем (instrumentation systems)
- Extended ISA или EISA
- Industry Standard Architecture или ISA
- Low Pin Count или LPC
- MicroChannel или MCA
- MBus
- Multibus для промышленных систем
- NuBus или IEEE 1196
- OPTi local bus, использовалась для ранних материнских плат для Intel 80486
- Peripheral Component Interconnect или PCI, также PCI-X
- S-100 bus или IEEE 696, использовалась в Altair и похожих микрокомпьютерах
- SBus или IEEE 1496
- VESA Local Bus или VLB или VL-bus, использовалась в основном на материнских платах для 80486 процессоров и была подключена непосредственно к выводам микропроцессора. Однако встречалась и реализация этой шины в сочетании с ЦПУ IBM VL3 (аналог i386SX) и ранними Pentium
- VMEbus, VERSAmodule Eurocard bus
- STD Bus для 8-ми и 16-ти битных микропроцессорных систем
- Unibus
- Q-Bus

Последовательные

- 1-Wire
- HyperTransport
- I²C
- PCI Express или PCIe
- Serial Peripheral Interface Bus или шина SPI
- USB, Universal Serial Bus, чаще используется как внешняя
- FireWire, i.Link, IEEE 1394, чаще используется как внешняя
- Direct Media Interface (DMI)
- Intel QuickPath Interconnect или просто QuickPath (QPI)
- SATA/SAS



USB (Universal Serial Bus — «универсальная последовательная шина») — последовательный интерфейс передачи данных для среднескоростных и низкоскоростных периферийных устройств в вычислительной технике.

Символом USB являются четыре геометрические фигуры: большой круг, малый круг, треугольник и квадрат, расположенные на концах древовидной блок-схемы.



Разработка спецификаций на шину USB производится в рамках международной некоммерческой организации USB Implementers Forum (USB-IF), объединяющей разработчиков и производителей оборудования с шиной USB.

Номер контакта	4	3	2	1
Обозначение	GND	D+	D-	VBUS
Цвет провода	Чёрный	Зелёный	Белый	Красный

Размещение проводников

№ контакта	A	B	micro B
1	VBUS (VCC)	VBUS (VCC)	VBUS (VCC)
2	D-	D-	D-
3	D+	D+	D+
4	GND	GND	ID
5	StdA_SSTX-	StdA_SSTX-	GND
6	StdA_SSTX+	StdA_SSTX+	StdA_SSTX-
7	GND_DRAIN	GND_DRAIN	StdA_SSTX+
8	StdA_SSRX-	StdA_SSRX-	GND_DRAIN
9	StdA_SSRX+	StdA_SSRX+	StdA_SSRX-
10			StdA_SSRX+
Экран	Экран	Экран	Экран

Расположение контактов вилки USB 3.0 Micro-B

Wireless USB — технология USB (официальная спецификация доступна с мая 2005 года), позволяющая организовать беспроводную связь с высокой скоростью передачи информации (до 480 Мбит/с на расстоянии 3 метра и до 110 Мбит/с на расстоянии 10 метров).

PCI Express, или **PCIe**, или **PCI-E** (также известная как 3GIO for 3rd Generation I/O) — компьютерная шина (хотя на физическом уровне шиной не является, будучи соединением типа "точка-точка"), использующая программную модель шины PCI и высокопроизводительный физический протокол, основанный на последовательной передаче данных.



Шиной PCI Express поддерживается:

- горячая замена карт;
- управление энергопотреблением;
- гарантированная полоса пропускания(QoS);
- контроль целостности данных.

В одну/обе стороны, Гбит/с

	Связей						
	x1	x2	x4	x8	x12	x16	x32
PCIe 1.0	2/4	4/8	8/16	16/32	24/48	32/64	64/128
PCIe 2.0	4/8	8/16	16/32	32/64	48/96	64/128	128/256
PCIe 3.0	8/16	16/32	32/64	64/128	96/192	128/256	256/512
PCIe 4.0 (предварительно) [4]	16/32	32/64	64/128	128/256	192/384	256/512	512/1024

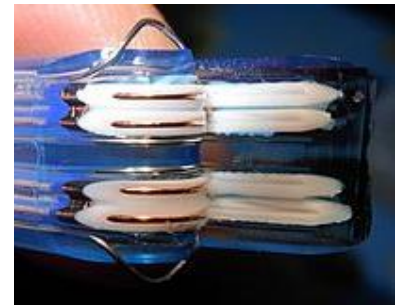
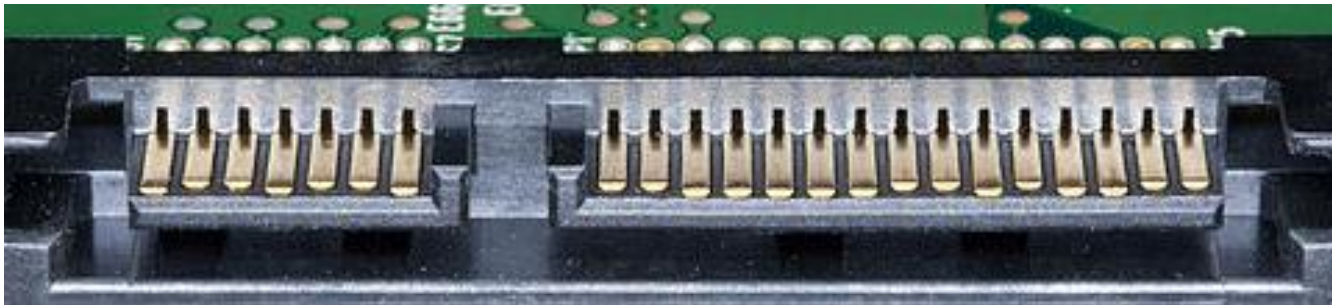
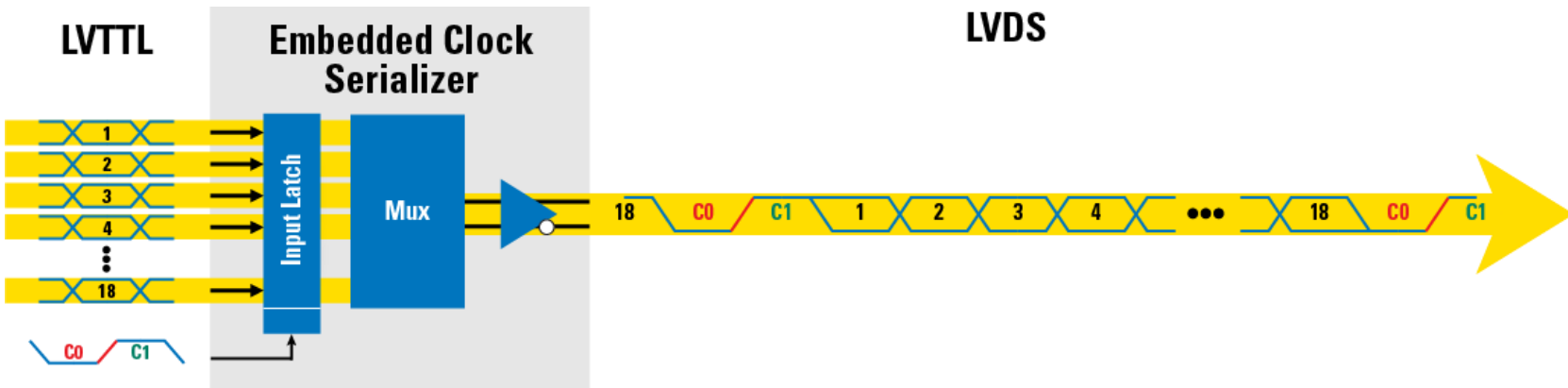
Для подключения устройства PCI Express используется двунаправленное последовательное соединение типа точка-точка, называемое lane (полоса, ряд); это резко отличается от PCI, в которой все устройства подключаются к общей 32-разрядной параллельной двунаправленной шине.

Соединение (link) между двумя устройствами PCI Express состоит из одной (x1) или нескольких (x2, x4, x8, x12, x16 и x32) двунаправленных последовательных линий. Каждое устройство должно поддерживать соединение по крайней мере с одной линией (x1).

SATA (Serial ATA) — последовательный интерфейс обмена данными с накопителями информации. SATA является развитием параллельного интерфейса ATA (IDE), который после появления SATA был переименован в PATA (Parallel ATA).



Интерфейс SATA имеет два канала передачи данных, от контроллера к устройству и от устройства к контроллеру. Для передачи сигнала используется технология LVDS (низковольтная дифференциальная передача сигналов), провода каждой пары являются экранированными витыми парами.



Форм-факторы

AT	Advanced Technology	30,5 см X 35,1 см
ATX	Advanced Technology Extended	30,5 см X 24,4 см
Мини-ATX	Вариант ATX с меньшей занимаемой площадью	15 см X 15 см
Микро-ATX	Вариант ATX с меньшей занимаемой площадью	24,4 см X 24,4 см
LPX	Low-Profile Extended	33 см X 22,9 см
NLX	New Low-Profile Extended	от 20,3 см X 25,4 см до 22,9 см X 34,5 см
BTX	Balanced Technology Extended	32,5 см X 26,6 см
Мини-ITX	Формат компактнее, чем микро-ATX	17 см X 17 см
Нано-ITX	Вариант мини-ITX с меньшей занимаемой площадью	12 см X 12 см
Пико-ITX	Половина размера нано-ITX	9,9 см X 7,1 см
Мобильный ITX	Самая маленькая материнская плата стандарта ITX	6 см X 6 см

ATX



BTX



Системными ресурсами называются коммуникационные каналы, адреса и сигналы, используемые узлами компьютера для обмена данными с помощью шин. Обычно под системными ресурсами подразумевают:

- **адреса памяти;**
- **каналы запросов прерываний (IRQ);**
- **каналы прямого доступа к памяти (DMA);**
- **адреса портов ввода-вывода.**

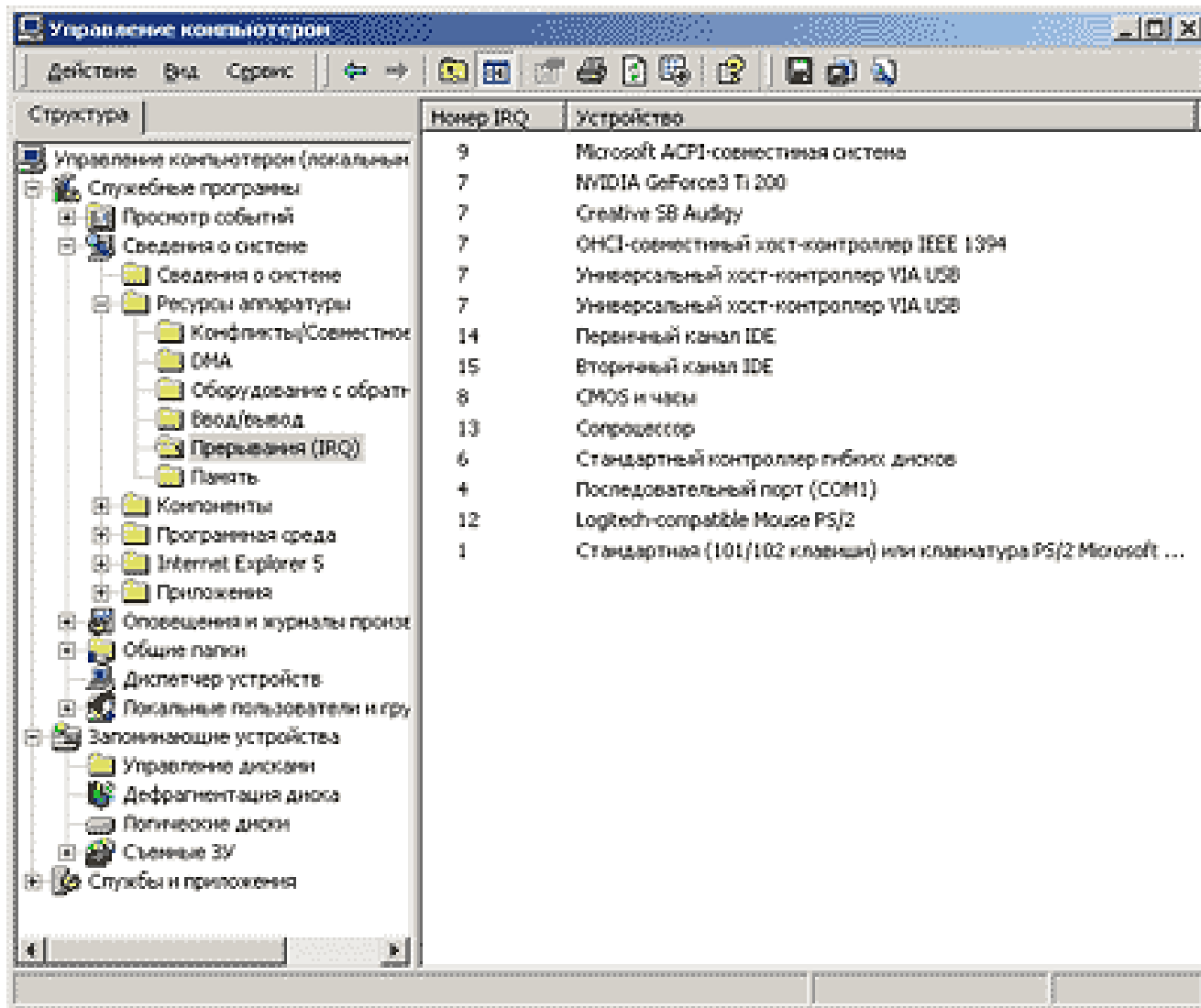
В приведенном списке системные ресурсы размещены в порядке уменьшения вероятности возникновения из-за них конфликтных ситуаций в компьютере.

Адреса памяти. Некоторым устройствам для работы необходим буфер для временного хранения используемых данных. Необходимо следить, чтобы эти области не пересекались для различных устройств.

Прерывания. Каналы запросов прерывания (IRQ), или аппаратные прерывания, используются различными устройствами для сообщения системной плате (процессору) о том, что должен быть обработан определенный запрос.

Каналы прямого доступа к памяти. Каналы прямого доступа к памяти (DMA) используются устройствами, осуществляющими высокоскоростной обмен данными без участия центрального процессора.

Адреса портов ввода-вывода. Они позволяют установить связь между устройствами и программным обеспечением в компьютере. Они подобны двусторонним радиоканалам, так как обмен информацией в ту и другую сторону происходит по одному и тому же каналу.



Интересной особенностью шины PCI являются разделяемые прерывания. В отличие от шины ISA, где каждому устройству, вставляемому в слот, отводится конкретное прерывание, которое не может быть использовано каким-либо другим устройством, шина PCI позволяет использовать одинаковые номера прерываний.

Разгон компьютеров, оверклокинг (англ. *overclocking*) — процесс увеличения частоты компонента компьютера сверх штатных режимов с целью увеличения скорости его работы.

Повышение частоты может достигать максимального значения, при котором сохраняется стабильность работы системы в необходимом для пользователя режиме.

Классическим методом разгона может быть задание параметров через интерфейс BIOS оборудования и установку там более высоких значений частот работы компонентов системы, нежели штатные.

Другой метод — перепрошивка BIOS альтернативной от штатной микропрограммой, имеющей уже другие параметры частот и напряжения по умолчанию.

Третий метод — повышение частот через операционную систему с помощью специального *разгонного* программного обеспечения.

Для улучшения охлаждения и снижения уровня шума ставят жидкостное охлаждение, более эффективные и не всегда менее шумные вентиляторы взамен штатных, меняют термопасту, ставят более производительные кулеры.

Для проверки стабильности используется программное обеспечение, приводящее оборудование в предельный режим нагрузки в тот момент, когда оно уже работает на повышенных частотах (*стрестест*).



Main



Ai Tweaker



Advanced



Monitor



Boot



Tool

Target CPU Speed : 3300MHz

Target DRAM Speed : 1600MHz

Ai Overclock Tuner

Auto

Memory Frequency

DDR3-1600MHz

EPU Power Saving Mode

Disabled

> OC Tuner

> DRAM Timing Control

> CPU Power Management

Offset Mode Sign

+

CPU Offset Voltage

Auto

DRAM Voltage

1.500V

Auto

VCCIO Voltage

1.050V

Auto

PCH Voltage

1.050V

Auto

[X.M.P.]When XMP is enabled BCLK frequency,CPU ratio and memory parameters will be auto optimized.

++: Select Screen
 ↑↓: Select Item
 Enter: Select
 +/-: Change Opt.
 F1: General Help
 F2: Previous Values
 F5: Optimized Defaults
 F10: Save ESC: Exit
 F12: Print Screen