



Выполнили:
студенты 2 курса
группы С-11
Нечаев Даниил Сергеевич
Барсуков Станислав Алексеевич
Преподаватель:
А.А. Климова



ВНУТРЕННИЕ ИНТЕРФЕЙСЫ СИСТЕМНОЙ ПЛАТЫ

Общие сведения

- Внутренние интерфейсы предназначены для подключения компонентов, расположенных внутри системного блока. Все контроллеры и шины внутренних интерфейсов размещаются на системной плате. К важнейшим внутренним интерфейсам относятся:
 - * системная шина с разъемом процессора;
 - * шина памяти с разъемами модулей памяти;
 - * шина и слот видеокарты;
 - * шины и слоты плат расширения;
 - * шины и порты накопителей;
 - * шина и разъемы электропитания;
 - * линии и порты интерфейса управления питанием;
 - * порты и панели индикации;
 - * шины и порты управления системой.

Основные характеристики внутренних интерфейсов

	Типичное применение	Пиковая пропускная способность	Примечание
ISA	Звуковые карты, модемы	От 2 до 8.33 Мбайт/с	Практически не используется, начиная с 1999 года
EISA	Сети, адаптеры SCSI	33 Мбайт/с	Практически не используется, замещается PCI, LPC
LPC	Последовательный и параллельный порты, клавиатура, мышь, контроллер НГМД	Как ISA/EISA	Предложена Intel в 1998 году как замена для шины ISA
PCI	Графические карты, адаптеры SCSI, звуковые карты новых поколений	133 Мбайт/с (32-битовая шина с частотой 33 МГц)	Стандарт для периферийных устройств
PCI-X	Графические карты, адаптеры SCSI, звуковые карты новых поколений	1 Гбайт/с (64-битовая шина с частотой 133 МГц)	Расширение PCI, предложенное IBM, HP, Compaq. Увеличена скорость и количество устройств
PCI Express	До 16 Гбайт/с Разработка «интерфейса 3-го поколения» (Third generation Input/Output - 3GIO), может заменить AGP.	Последовательная шина	Компьютерная шина использующая высокопроизводительный физический протокол, основанный на последовательной передаче данных.
AGP	Графические карты	528 Мбайт/с 2x-mode	Стандарт для Intel-PC, начиная с Pentium 2 сосуществует с PCI
AGP-PRO	3D-графика	800 Мбайт/с (4x-mode)	Стандарт
HT (Гипер транспортёр)	Универсальный интерфейс	До 32 Гбайт/с	Разработка AMD для процессоров K7-K8

Наглядное представление в. И.

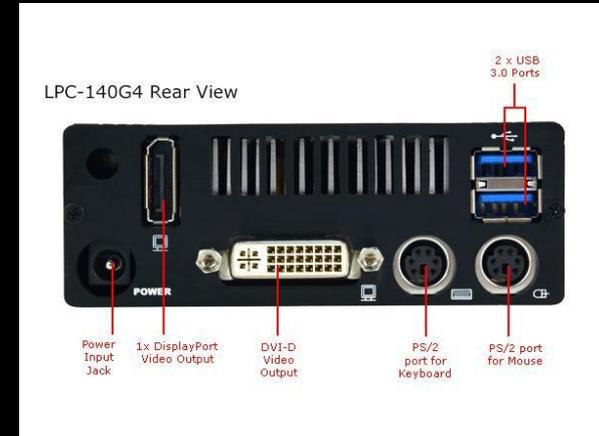
■ ISA



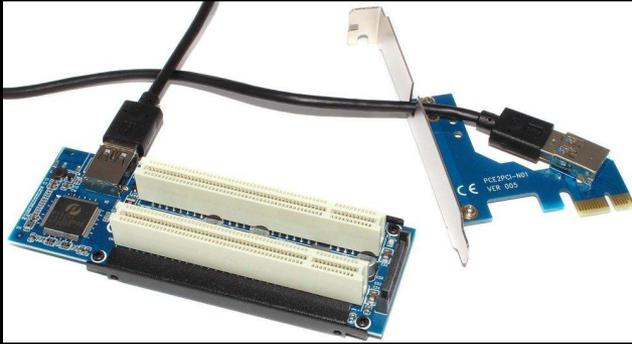
■ EISA



■ LPC



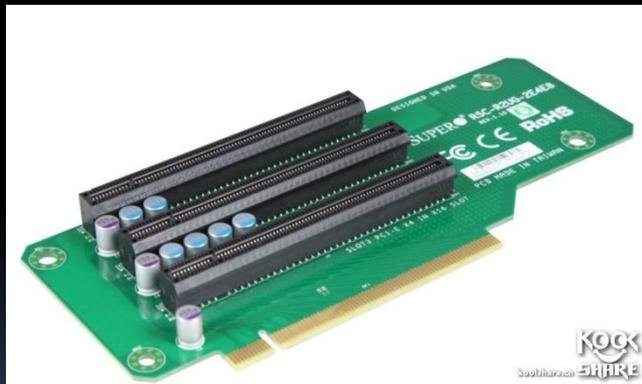
■ PCI



■ PCI-E



■ PCI-X



■ AGP



Системная шина

- Различные микросхемы и устройства, образующие персональный компьютер, должны быть соединены друг с другом таким образом, чтобы они имели возможность обмениваться данными и целенаправленно управляться. Эта проблема решена путем применения унифицированных шин. Используется набор проводников (на системной плате это печатные проводники), к которым подключены разъемы - гнезда (socket) или слоты (slot). В слоты расширения могут вставляться платы адаптеров (контроллеров) отдельных устройств и, что особенно важно, новых устройств. Таким образом, любой компонент, вставленный в слот, может взаимодействовать с каждым подключенным к шине компонентом персонального компьютера.
- Шина представляет собой набор проводников (линий), соединяющий различные компоненты компьютера для подвода к ним питания и обмена данными. В минимальной комплектации шина имеет три типа линий:
 - * управления;
 - * адреса;
 - * данных

- Обычно системы включают два типа шин:
- * Системная шина, соединяющая процессор с ОЗУ и кэш памятью 2-го уровня;
- * Множество шин ввода-вывода, соединяющие процессор с различными периферийными устройствами. Последние соединяет с системной шиной мост, который встроен в набор микросхем (chipset), обеспечивающий функционирование процессора.
- Системные интерфейсы и интерфейсы ввода-вывода



- Системная шина при архитектуре DIB (Dual independent bus) физически разделена на две:
- * первичную шину (FSB, Frontside bus), связывающую процессор с ОЗУ и ОЗУ с периферийными устройствами;
- * вторичную шину (BSB, Backside bus) для связи с кэш памятью L2.
- Использование двойной независимой шины повышает производительность за счет возможности для процессора параллельно обращаться к различным уровням памяти. Обычно термины «FSB» и «системная шина» используют как синонимы.
- Следует отметить, что терминология, используемая в настоящее время для описания интерфейсов, не является вполне однозначной и ясной. Системная шина часто упоминается как «главная шина», «шина процессора» или «локальная шина». Для шин ввода-вывода используются термины «шина расширения», «внешняя шина», «хост-шина» и опять же - «локальная шина».
- Устройства, подключенные к шине, делятся на две основные категории - bus masters и bus slaves. Bus masters - это активные устройства, способные управлять работой шины, то есть инициировать запись/чтение и так далее Bus slaves - соответственно устройства, которые могут только отвечать на запросы

Локальные шины

История создания локальных шин.

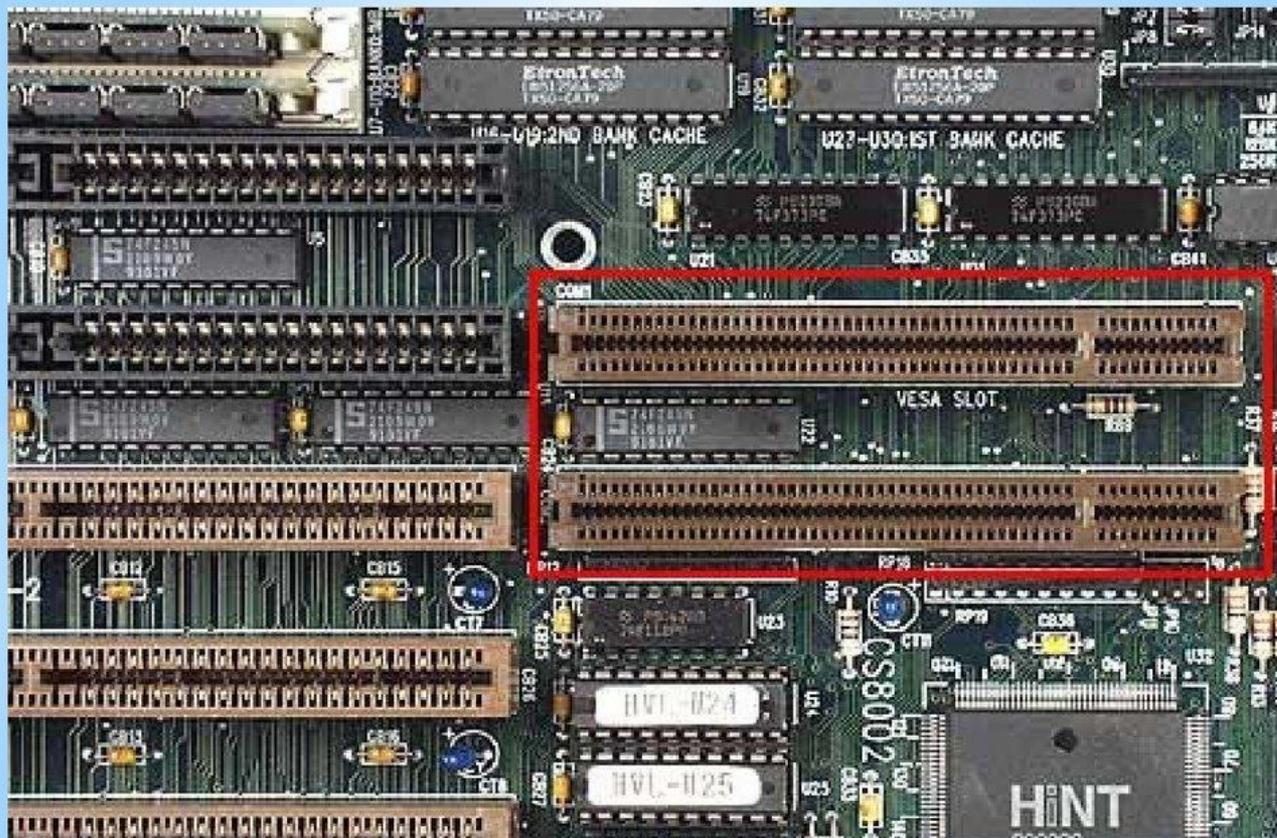
- Попытки улучшить системные шины за счет создания шин MCA и EISA имели ограниченный успех и кардинальным образом не решали проблемы. Все описанные ранее шины имеют общий недостаток - сравнительно низкую пропускную способность, поскольку они разрабатывались в расчете на медленные процессоры, в дальнейшем быстродействие процессора возрастало, а характеристики шин улучшались в основном экстенсивно, за счет добавления новых линий. Препятствием для повышения частоты шины являлось огромное количество выпущенных плат, которые не могли работать на больших скоростях обмена (MCA это касается в меньшей степени, но в силу вышеизложенных причин эта архитектура не играла заметной роли на рынке). В то же время в начале 90-х годов в мире персональных компьютеров произошли изменения, потребовавшие резкого увеличения скорости обмена с устройствами:
 - * создание процессоров Intel 80486, работающих на частотах до 66 МГц;
 - * увеличение емкости жестких дисков и создание более быстрых контроллеров;
 - * разработка и активное продвижение на рынок графических интерфейсов пользователя (типа Windows или операционной системы/2) привели к созданию новых графических адаптеров, поддерживающих более высокое разрешение и большее количество цветов (VGA и SVGA).
- Очевидным выходом из создавшегося положения является следующий: осуществлять часть операций обмена данными, требующих высоких скоростей, не через шину ввода-вывода, а через шину процессора, примерно так же, как подключается внешний кэш. При этом шина работает с частотой, соответствующей тактовой частоте процессора. Передачей данных управляет не центральный процессор, а плата расширения (мост), который высвобождает микропроцессор для выполнения других работ. Локальная шина обслуживает наиболее быстрые устройства: память, дисплей, дисковые накопители при этом обслуживание сравнительно медленных устройств - мышь, модем, принтер и другое - производится системной шиной типа ISA (EISA).
- Такая конструкция получила название локальной шины (Local Bus).
- Отсутствие стандарта сдерживало распространение локальных шин, поэтому ассоциация VESA (Video Electronic Standard Association), представляющая более 100 компаний, предложила в августе 1992 года свою спецификацию локальной шины.

Локальная шина vesa (v1-bus)

- Исторически появилась первой и была создана специально для лучшего микропроцессора того времени 480DX/2. В зависимости от используемого центрального процессора тактовая частота шины может составлять от 20 до 66 МГц.
- Стандарт шины VL 1.0 поддерживает 32-разрядный тракт данных, но его можно использовать и в 16-разрядных устройствах. Стандарт 2.0 рассчитан на 64-битовую шину в соответствии с новыми процессорами. Спецификация 1.0 ограничена частотой 40 МГц, а 2.0 - 50 МГц. В спецификации 2.0 шина поддерживает до 10 устройств, 1.0 - только три. Устойчивая скорость передачи составляет до 106 Мбайт/с (для 64-разрядной шины - до 260 Мбайт/с).
- Шина VL-bus явилась шагом вперед по сравнению с ISA как по производительности, так и по дизайну. Однако и эта шина не была лишена недостатков, главными из которых являлись следующие:
 - * ориентация на 486-й процессор. VL-bus жестко привязана к шине процессора 80486, которая отличается от шин Pentium и Pentium Pro/Pentium 2;
 - * ограниченное быстродействие. Как уже было сказано, реальная частота VL-bus не больше 50 МГц. Причем при использовании процессоров с множителем частоты шина использует основную частоту (так, для 486DX2-66 частота шины составит 33 МГц);
 - * схемотехнические ограничения. К качеству сигналов, передаваемых по шине процессора, предъявляются очень жесткие требования, соблюсти которые можно только при определенных параметрах нагрузки каждой линии шины;
 - * ограничение количества плат, вытекающее из необходимости соблюдения ограничений на нагрузку каждой линии.

Локальная шина vesa (v1-bus)

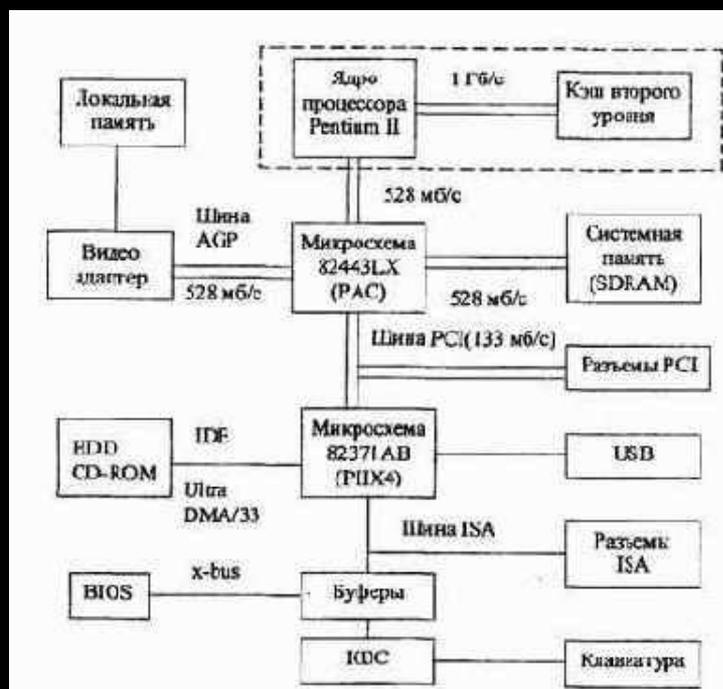
* Шина VESA



Шина PCI (peripheral component interconnect bus)

- Разработка шины PCI закончилась в июне 1992 года как внутренний проект корпорации Intel. Основные возможности шины следующие:
- * синхронный 32- или 64-разрядный обмен данными (64-разрядная шина в настоящее время используется только в Alpha-системах и серверах на базе процессоров Intel Xeon). При этом для уменьшения числа контактов (и стоимости) используется мультиплексирование, то есть адрес и данные передаются по одним и тем же линиям;
- * частота работы шины 33 или 66 МГц (в версии 2.1) позволяет обеспечить широкий диапазон пропускных способностей (с использованием пакетного режима);
- * полная поддержка многих активных устройств (например, несколько контроллеров жестких дисков могут одновременно работать на шине);
- * спецификация шины позволяет комбинировать до восьми функций на одной карте (например, видео, звук и так далее).

■ Архитектуры шин PCI (1) и PCX (2)



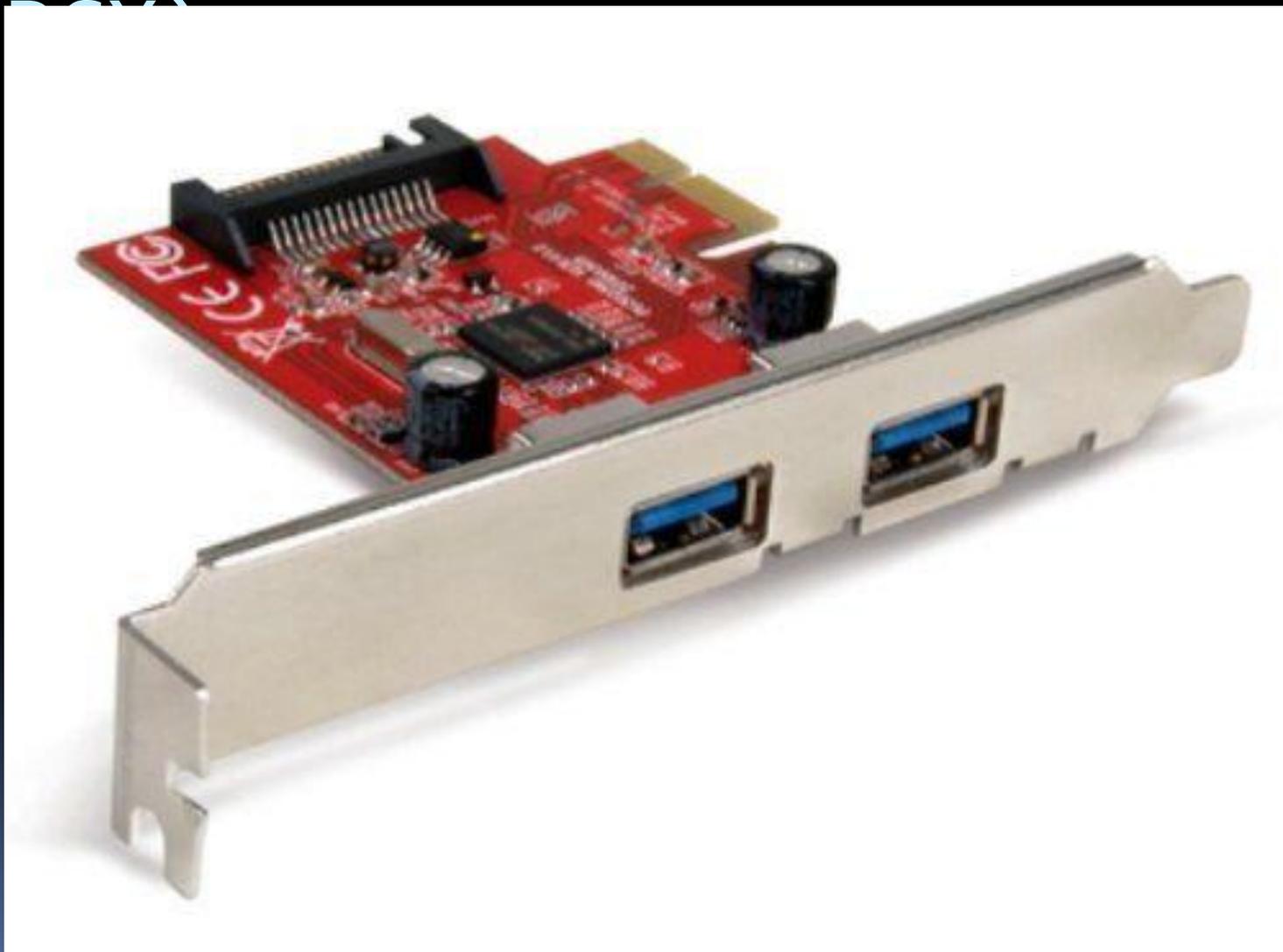
Известны также более поздние разновидности - PC1-X и PCI-Express, кроме того, к данному типу относится и PCMCIA - стандарт на шину для ноутбуков. Она позволяет подключать расширители памяти, модемы, контроллеры дисков и стримеров, SCSI-адаптеры, сетевые адаптеры и другие.

Интерфейс PCI EXPRESS (PCX)

- Стандарт PCX определяет гибкий, масштабируемый, высокоскоростной, последовательный, «горячего подключения» интерфейс, программно-совместимый с PCI. В отличие от предшественника, PCX поддерживает систему связи «точка-точка», подобную ГиперТранспорту AMD, а не многоточечную схему, используемую в параллельной шинной архитектуре. Это устраняет потребность в шинном арбитраже, обеспечивает низкое время ожидания и упрощает «горячее» подключение-отключение системных устройств.
- Ожидается, что одним из последствий этого будет сокращение площади платы на 50%. Топология шины PCX содержит главный мост (Host Bridge) и несколько оконечных пунктов (устройств ввода-вывода). Многократные соединения «точка-точка» вводят новый элемент - переключатель (ключ, switch) в топологию системы ввода-вывода.
- Интерфейс PCX включает пары проводов - каналы (lane), и единственная пара (PCX-lane) представляет собой интерфейс PCX 1x (800 Мбайт/с). Каналы могут быть соединены параллельно, и максимум (32 канала - PCX 32x) обеспечивает полную пропускную способность 16 Гбайт/с, достаточную, чтобы поддерживать требования систем связи в обозримом будущем.
- Одним из направлений развития PCX является замена AGP. Действительно, 8 Гбайт/с двунаправленной пропускной способности достаточно для поддержки телевидения высокого разрешения (HDT). При этом данные технологии характеризуются следующими особенностями:
 - * AGP - разделение полос пропускания для записи и чтения; общая полоса пропускания - 2 Гбайт/с; оптимизировано для однозадачного режима.
 - * PCI Express - выделенные полосы для ввода и вывода; общая полоса пропускания до 8 Гбайт/с; оптимизировано для многозадачного режима.
- Предполагается также, что PCI Express в дальнейшем сможет заменить в чипсетах контроллер внешних устройств «Southbridge», но это не повлияет на функции контроллера оперативной памяти «Northbridge».

Интерфейс PCI EXPRESS

(PCI-E)

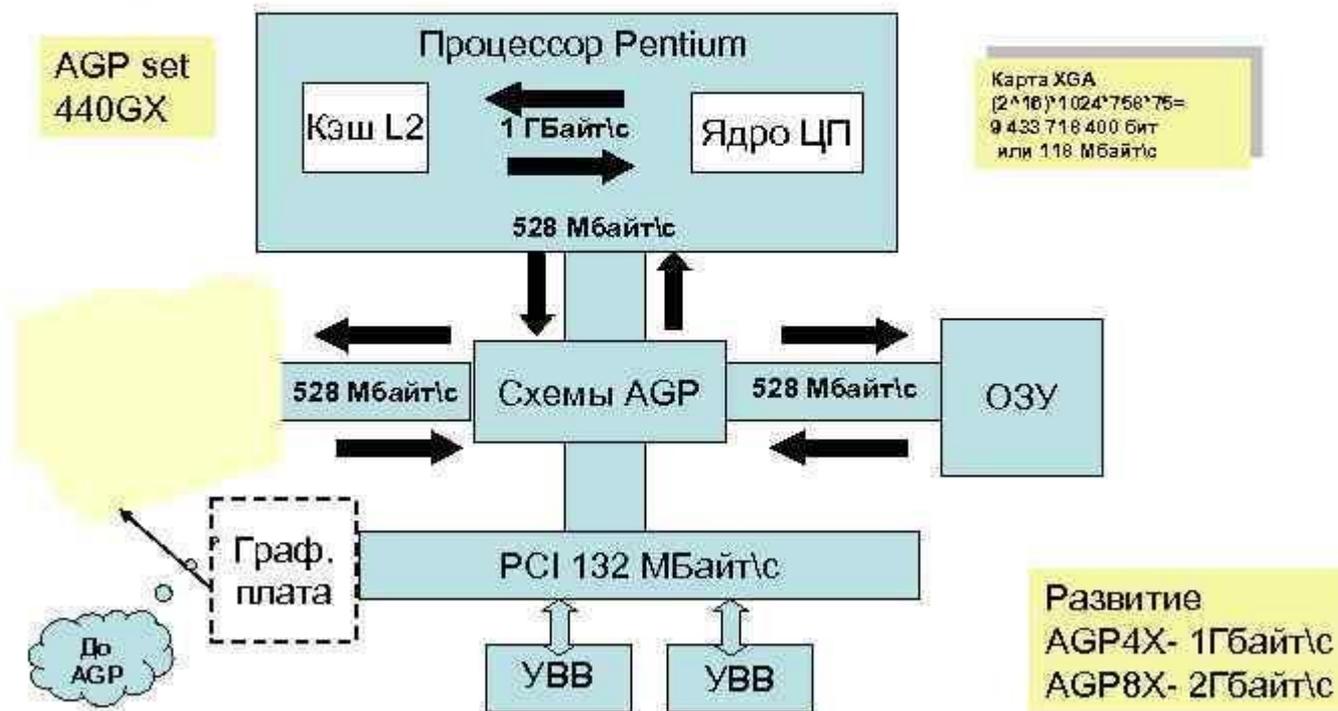


Интерфейс AGP (ACCELERATED GRAPHICS PORT)

- Несмотря на разрядность и скорость шины PCI, оставалась проблема, которая превышала ее возможности - выдача графической информации. Если адаптер CGA (4=22цвета, экран 320 x 200 точек, частота 60 Гц) требует пропускную способность $2 \times 320 \times 200 \times 60 = 7\,680\,000$ бит/с=960 Кбайт/с, адаптер XGA (216 цветов, экран 1024 x 768 пикселей, частота 75 Гц) требует $16 \times 1024 \times 758 \times 75 = 9\,433\,718\,400$ бит/с ~ 118 Мбайт/с. В то же время пиковая пропускная способность PC1 составляла до 132 Мбайт/с.
- Фирмой Intel было предложено решение в виде AGP - Accelerated graphics port (порт ускоренного графического вывода). Появление шины AGP в начале 1998 года было своеобразным прорывом в области графических работ. При частоте шины в 66 МГц она была способна передавать два блока данных за один такт. Пропускная способность шины составляет 500 Мбайт/с (V2.0) при двух режимах работы: DMA и Execute. Основным же преимуществом AGP является возможность хранения текстур в оперативной памяти. При этом скорости работы шины AGP хватает для их своевременной передачи в видеопамять (работа в режиме DMA). В режиме Execute оперативная и видеопамять воспринимаются как равноправные. Текстуры выбираются блоками 4 Кбайт из общей памяти с помощью таблицы GART (Graphic Adress Re-mapping Table) и передаются, минуя локальную память видеокарты. На сегодняшний день существует стандарт (поддерживаемый новыми чипсетами Intel и Via) AGP4x, позволяющий повысить пропускную способность до 1 Гбайт/с.
- Схемы AGP взаимодействуют непосредственно с четырьмя источниками информации (Quadra port acceleration):
 - * процессором (кэш память 2-го уровня);
 - * оперативной памятью;
 - * графической картой AGP;
 - * шиной PCI.

Схема взаимодействия элементов с использованием AGP

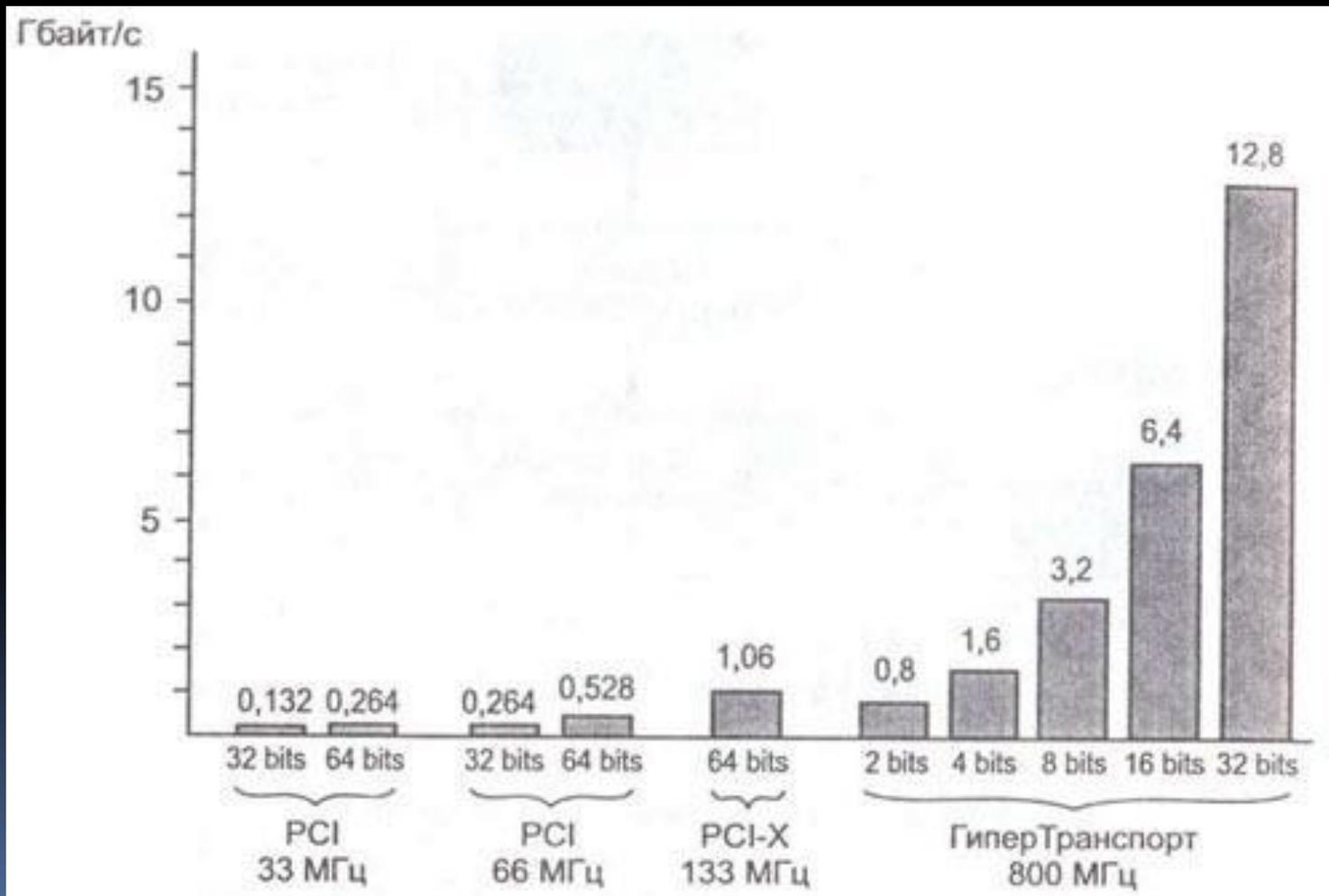
Схема взаимодействия элементов МПС с использованием AGP



Контроллер HYPERTRANSPORT

- Фирмой AMD была (процессор Hammer) предложена архитектура ГиперТранспорт (HyperTransport), обеспечивающая внутреннее соединение процессоров и элементов чипсета для организации многопроцессорных систем и повышения скорости передачи данных более чем в 20 раз.
- В традиционной архитектуре с северным и южным мостами транзакции памяти должны проходить через микросхему «Северного моста», что вызывает дополнительные задержки и снижает потенциальную производительность. Чтобы избавиться от этого «узкого места» производительности, корпорация AMD интегрировала контроллер памяти в процессоры AMD64. Прямой доступ к памяти позволил существенно уменьшить задержки при обращении процессора к памяти. С увеличением тактовой частоты процессоров задержки станут еще меньше.
- В основу шины HyperTransport - универсальной шины межчипового соединения - положено две концепции: универсальность и масштабируемость. Универсальность шины HyperTransport заключается в том, что она позволяет связывать между собой не только процессоры, но и другие компоненты материнской платы. Масштабируемость шины состоит в том, что она дает возможность наращивать пропускную способность в зависимости от конкретных нужд пользователя.

Масштабируемость шин PCI и ГиперТранспорт



Информационные источники

1. http://sdcompany.su/article/computers/internal_interfaces_personal_computer
2. <http://pcspravka.ru/interfeysi/14-vnutrvneshnieinterf.html>
3. https://studopedia.ru/8_84098_osnovnie-interfeysi-materinskoy-plati.htm