

# Урок 5. Чипсеты.

## 1. Наборы микросхем системной логики (Чипсеты). Общие сведения

Для начала давайте вспомним, что включает в себя и какие функции выполняет набор микросхем системной логики. Набор микросхем системной логики включает в себя интерфейс шины процессора (которая называется также **Front-Side Bus** или **FSB**), контроллеры памяти, контроллеры шин для плат расширения, контроллеры ввода-вывода и т.п. Если сравнивать процессор компьютера с двигателем автомобиля, то аналогом набора микросхем является, скорее всего, шасси. Оно представляет собой примерно то же, что и металлический каркас, служащий для установки двигателя и исполняющий роль промежуточного звена между двигателем и внешним миром. Набор микросхем - это рама, подвеска, рулевой механизм, колеса и шины, коробка передач, карданный вал, дифференциал и тормоза. Шасси автомобиля представляет собой механизм, преобразующий энергию двигателя в поступательное движение транспортного средства. Набор микросхем, в свою очередь, является соединением процессора с различными компонентами компьютера. Процессор не может взаимодействовать с памятью, платами адаптера и различными устройствами без помощи наборов микросхем. Если воспользоваться медицинской терминологией и сравнить процессор с головным мозгом, то набор микросхем системной логики по праву займет место позвоночника и центральной нервной системы.

Набор микросхем управляет интерфейсом или соединениями процессора с различными компонентами компьютера. Поэтому он определяет, в конечном счете, тип и быстродействие используемого процессора, рабочую частоту шин, скорость, тип и объем памяти. В сущности, набор микросхем относится к числу наиболее важных компонентов системы, даже, наверное, более важных, чем процессор. Мне приходилось видеть системы с мощными процессорами, которые проигрывали в быстродействии системам с процессорами меньшей частоты, но с более функциональными наборами микросхем. Во время соревнований опытный гонщик часто побеждает не за счет высокой скорости, а за счет умелого маневрирования. При компоновке системы я бы начинал в первую очередь с набора микросхем системной логики, так как именно от него зависит эффективность работы процессора, модулей памяти, устройств ввода-вывода, а также расширения функциональных возможностей компьютера.

А теперь - немного истории.

Чтобы заставить компьютер работать, на первые системные платы IBM PC приходилось устанавливать много логических микросхем. Кроме процессора, на системную плату было установлено множество других компонентов: генератор тактовой частоты, контроллер шины, системный таймер, контроллеры прерываний и прямого доступа к памяти, память CMOS, часы и контроллер клавиатуры. Наконец, чтобы обеспечить работу установленных компонентов, понадобился еще ряд микросхем, а также процессор, математический сопроцессор (модуль для выполнения операций над числами с плавающей запятой) и память. Все эти компоненты изготавливались непосредственно фирмой Intel или по ее лицензии, за исключением микросхемы CMOS с часами, которая поставлялась фирмой Motorola. Всего на плате размещалось до сотни логических микросхем, и поэтому места для размещения микросхем, выполняющих дополнительные функции, на них не оставалось.

В 1986 году компания Chips and Technologies представила революционный компонент, названный 82C206, который и стал основной частью первого набора микросхем системной логики системной платы PC. Эта единственная микросхема выполняла все основные функции микросхем системной платы в компьютерах, совместимых с AT. А именно: функции генератора тактовой частоты (микросхема 82284), контроллера шины (микросхема 82288), системного таймера (микросхема 8254), двух контроллеров прерываний (микросхема 8259), двух контроллеров прямого доступа к памяти (микросхема 8237) и даже микросхемы CMOS-

памяти и часов (микросхема MC146818). Кроме процессора, все основные компоненты системной платы PC были заменены одной микросхемой. Четыре дополнительные микросхемы использовались в качестве буферов и контроллеров памяти, расширяя возможности компонента 82C206. На системной плате было всего пять микросхем. Этому набору микросхем системной логики фирма Chips and Technologies присвоила название CS8220.

Это был революционный шаг в производстве системных плат для PC. При этом не только значительно снизилась стоимость системной платы и упростилась ее конструкция, но и появилась возможность реализации функций, для которых прежде устанавливались платы расширения. Позже четыре микросхемы, установленные дополнительно к 82C206, были заменены новым набором, состоявшим только из трех микросхем; этот набор назывался New Enhanced AT (NEAT) CS8221. А еще через некоторое время появился набор микросхем системной логики 82C836 Single Chip AT (SCAT), который состоял всего из одной микросхемы.

Идею набора микросхем системной логики поддержали и другие изготовители микросхем. Компании Acer, Erso, Opti, Suntac, UMC, VLSI и другие стремились захватить свою долю рынка. К сожалению, у многих из них положение на рынке наборов микросхем системной логики было неустойчивым; цены быстро менялись, и многие компании потерпели неудачу. Например, в 1993 году VLSI доминировала на рынке наборов микросхем системной логики, а на следующий год чуть не стала банкротом.

В 1989 году фирма Compaq разработала шину EISA. В то время считалось, что шина EISA станет стандартом. Однако Compaq отказалась предоставить кому бы то ни было свой набор микросхем системной логики для этой шины (т.е. набор микросхем, необходимых для функционирования этой шины на системной плате). Именно тогда в Intel было принято решение поставлять наборы микросхем системной логики для сборщиков компьютеров на основе системных плат EISA. Шина EISA не принесла большого успеха, но Intel приобрела опыт разработки набора микросхем системной логики. Когда был создан процессор 486, Intel пришлось ожидать, пока другие компании разработают для него набор микросхем системной логики (ведь она не могла продавать процессоры без системных плат для них). В 1993 году Intel при разработке процессора Pentium учла прежний опыт и выпустила процессор вместе с набором микросхем системной логики.

С тех пор Intel (а вслед за ней теперь и AMD, а также компании VIA и SiS, поставляющие чипсеты для процессоров AMD) одновременно с новыми процессорами представляют новые наборы микросхем системной логики. А успехи в разработке таких наборов побудили и другие компании сделать еще один шаг - начать изготовление системных плат для компьютеров. Теперь создание всех необходимых компонентов - новых процессоров, наборов микросхем системной логики и системных плат - завершается одновременно. К моменту презентации процессора Pentium, Pentium II, Pentium III, Pentium 4 или AMD Athlon для них были готовы и новый набор микросхем системной логики, и системные платы. И в тот же день вы могли заказать в компании Gateway или Dell компьютер с новыми процессором, набором микросхем системной логики и системной платой.



Примерно до 2000 года самыми популярными были чипсеты, разработанные Intel. Начиная именно с 2000 года Intel отдала значительную часть рынка чипсетов своему главному конкуренту в этой области тайваньской фирме VIA Tech., в первую очередь благодаря неудачному выбору фирмы Rambus в качестве поставщика оперативной памяти. Среди прочих конкурентов сегодня можно назвать такие фирмы, как ALi (Acer Laboratories, Inc.), SiS (Silicon integrated Systems).

Ещё несколько лет назад на рынок чипсетов вышли компании занимавшиеся в своё время только видеочипами – nVidia и ATI. Компания Chips and Technologies выжила благодаря тому, что нашла свою нишу на рынке видеоадаптеров для портативных компьютеров. В 1998 году Intel купила эту компанию, чтобы внедриться на рынок видеоадаптеров.

## 2. Архитектура чипсета

Чипсеты состоят из двух (логических, а часто и физических) частей – Северный мост (North Bridge) и Южный мост (South Bridge). С рассмотрения общих сведений об этих компонентах мы и начнем изучение чипсетов.

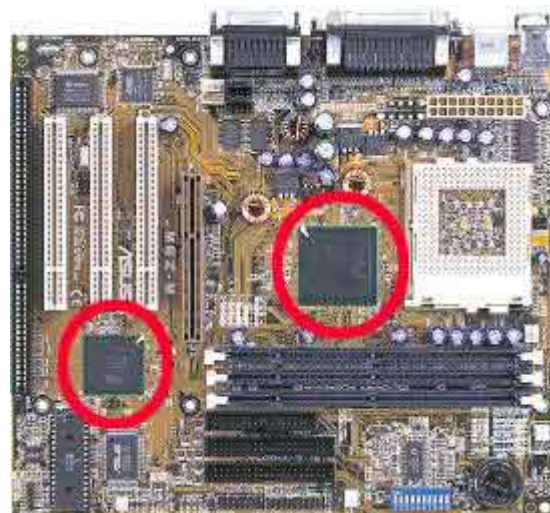
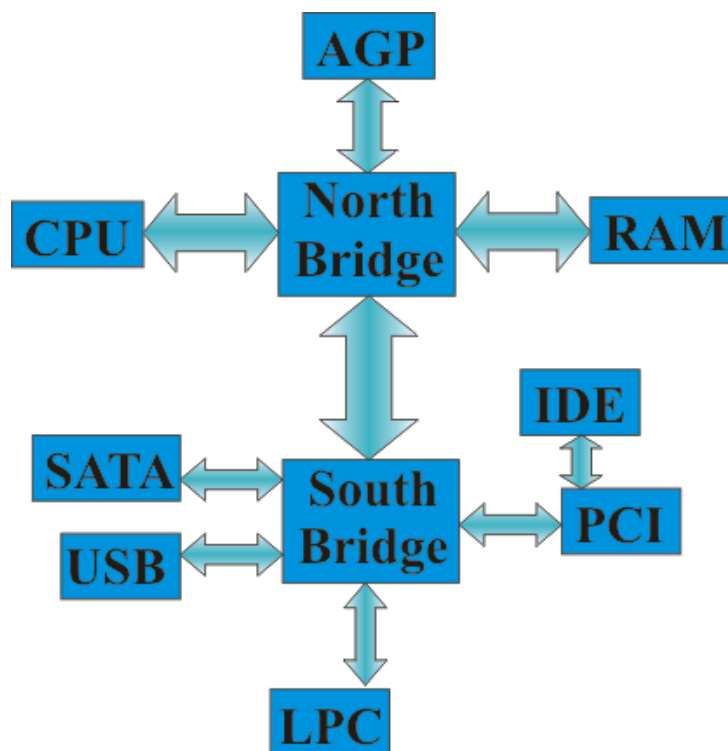
Во втором уроке уже рассматривалось устройство чипсета в общих чертах. Сейчас мы проанализируем, как влияет на быстродействие системы быстродействие компонентов чипсета - мы рассмотрим связки процессор-Северный мост, память-Северный мост, AGP-Северный мост, Северный мост, Северный мост-Южный мост, как организовано сопряжение периферийных компонентов с Южным мостом.

Наборы микросхем, созданные за последние годы, позволяют поддерживать различные типы процессоров, скорости шин и схемы периферийных соединений.

**North Bridge** - это основной компонент системной платы и единственная (за исключением процессора, конечно же), схема, работающая на полной частоте системной платы (шины процессора). Этот компонент представляет собой соединение быстродействующей шины процессора с шинами AGP или PCIe 16x и памяти, а также с South Bridge. В современных наборах микросхем используется однокристалльная микросхема North Bridge; в ранних версиях было до трех отдельных микросхем, составляющих полную схему North Bridge.

**South Bridge** - компонент не с таким высоким, как у North Bridge, быстродействием; этот компонент всегда (или почти всегда) находился на отдельной микросхеме. Одна и та же схема South Bridge может использоваться в различных наборах микросхем системной логики (различные типы схем North Bridge, как правило, разрабатываются с учетом того, что с ними может использоваться один и тот же компонент South Bridge). Благодаря модульной конструкции набора микросхем системной логики стало возможным снизить стоимость и расширить поле деятельности для изготовителей системных плат. South Bridge поддерживает шину PCI (33 МГц), старые чипсеты содержат ещё интерфейс шины ISA (8 МГц). Кроме того, он обычно содержит контроллеры, реализующие интерфейс жесткого диска IDE и интерфейс USB.

Есть ещё и микросхема **Super I/O**, которая является третьим компонентом системной платы, но не регламентируется самим чипсетом, соединена с южным мостом шиной ISA (8



МГц) или LPC (33 МГц), и содержит стандартные контроллеры периферийных устройств, встроенные в системную плату. Зачастую такая микросхема поставляется сторонним производителем. Например, большая часть микросхем Super I/O поддерживает параллельный порт, два последовательных порта, контроллер гибких дисков, интерфейс клавиатура/мышь. К числу дополнительных компонентов, подключаемых с SIO, относятся CMOS и часы, выполненные в виде одного чипа.

Рассмотрим теперь подробнее, что за компоненты и как связывают между собой Северный и Южный мосты, и на каких скоростях.

**Северный Мост.** Как говорилось ранее, этот компонент чипсета соединен с процессором - системной шиной, памятью - шиной памяти и с видеокартой - шиной AGP или PCIe 16x. На каких же скоростях работал с Северным мостом процессор в системах на базе разных поколений процессоров?

Во втором уроке по процессорам мы уже говорили о том, что процессоры Pentium работали с Северным мостом с частотами 50, 60 и 66 МГц (разработанные для Pentium'ов соответствующие чипсеты поддерживали такие частоты). И там же мы упоминали о том, что начиная с первых Pentium'ов ширина шины процессор-Северный мост составляет 64 бита. Но возможность работы с Северным мостом на высокой скорости - необходимое, но не достаточное условие для достижения высокого быстродействия всей системы в целом. Ведь процессору нужно еще откуда-то брать данные и команды для работы с ними, а именно - из оперативной памяти, и если эта информация будет поступать к нему с большими задержками, то особого толку от высокого быстродействия самого процессора не будет. Оперативная память, использовавшаяся с процессорами Pentium, работала максимум на частоте 66 МГц (процессор же мог работать на частотах, кратных этой величине или 50/60 МГц (ранние модели) - вспомните о множителе), т.е. некоторые модели процессоров (те, что работали на частоте 66 МГц, например) работали на той же частоте, что и память, а это очень хорошо - процессор не ждет память. Чипсет же должен был позволять оперативной памяти обмениваться информацией с процессором через Северный мост на частотах до 66 МГц включительно. Пропускная способность шины память-Северный мост при частоте 66 МГц составит, как нетрудно посчитать,  $66 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} = 533 \text{ Мбайт/с}$ .

С появлением 6-го поколения процессоров Intel возникла необходимость в поддержке работы Северного моста с процессором на частоте 100 МГц (Pentium II Deschutes). Само собой разумеется, старые чипсеты такие частоты (и не будем забывать о процессорных разъемах) не поддерживали - значит, нужно было разработать новые чипсеты, поддерживавшие эти процессоры и нужные частоты работы с ними. Поэтому и был выпущен чипсет Intel 440 BX - в нём появилась поддержка шины процессора 100 МГц, и при этом поддержку частоты шины процессора 66 МГц никто не отменял - для нормальной работы с Celeron'ами и первыми моделями Pentium II. Хотя в настоящее время материнские платы на этом чипсете не выпускаются, он был одним из лучших и многие решения, реализованные в нем, получили дальнейшее развитие в последующих чипсетах. Понятно, что вообще-то можно было бы позволить процессору обмениваться с Северным мостом информацией на частоте 100 МГц, а памяти с Северным мостом - на 66 МГц. Но это было бы нерационально - просто процессора в ожидании информации из памяти стали бы еще больше, а лучше, когда работа процессора и памяти с Северным мостом синхронизирована. Как видите, с ростом частоты обмена по шине процессор-Северный мост параллельно возникает необходимость в ускорении обмена по шине память-Северный мост, а значит, и в модернизации чипсетов. Пропускная способность шины память-Северный мост при частоте 100 МГц составит уже  $100 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} = 800 \text{ Мбайт/с}$ .

В Pentium'ax III - появилась поддержка частоты шины процессор-Северный мост 133 МГц. В этом случае не все прошло так гладко, как хотелось бы - первые чипсеты под Pentium III не поддерживали такую частоту, но затем положение было исправлено. Кстати, чипсеты под Pentium III и более поздние процессоры стали асинхронными - т.е. допускали работу с процессором на большей (133 МГц) частоте, чем с памятью (100 МГц, например) и

наоборот. Основная причина, почему так было сделано – применение типов памяти, которые могут работать быстрее или медленнее шины процессора. В одних случаях это давало прирост производительности (когда память работала быстрее), а в других – падение производительности, но при этом появлялась возможность использовать более старые типы модулей. Пропускная способность шины память-Северный мост при частоте 133 МГц составит уже  $133 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} = 1066 \text{ Мбайт/с}$ . Конечно же, память PC 133 замечательно справлялась с такими запросами процессора.

Процессоры AMD тоже не стояли на месте, и, как вы, возможно, помните, модели для Socket 462 уже работали с системной шиной, которая работала в режиме DDR 2x100, 2x133 или 2x166 МГц - значит, информация поступала к процессору вдвое быстрее, что не могло не повлиять в лучшую сторону на производительность системы. Конечно же, было бы замечательно, если бы и память тоже работала в режиме DDR, и такая память не замедлила появиться, равно как и чипсеты с поддержкой такой памяти. Хотя первые чипсеты для таких процессоров все-равно работали с просто SDRAM, и при этом эффект от DDR шины не ощущался. Пропускная способность шины процессор-Северный мост при частоте 100 МГц в режиме DDR составит уже  $100 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} \times 2 = 1600 \text{ Мбайт/с}$ , при частоте 133 МГц -  $133 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} \times 2 = 2100 \text{ Мбайт/с}$ , а при частоте 166 МГц -  $166 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} \times 2 = 2700 \text{ Мбайт/с}$ . Тут уже явно необходима память PC 1600 и лучше.

Что касается процессоров Intel 7-го поколения, то тут ситуация неоднозначная - нужно учитывать очень важную особенность этих процессоров и чипсетов под них - шина процессор-Северный мост работает в режиме 4x, а шина память-Северный мост - максимум в режиме DDR. Итого: с одной стороны - процессоры, работающие на очень высоких относительно других компонентов системы частотах, с другой стороны - большое количество факторов не совсем технического характера (например, договор о сотрудничестве с фирмой Rambus, серьезно повлиявший в свое время на маркетинговую политику Intel). И как следствие, большое количество совершенно разных чипсетов под эти процессоры. Были чипсеты с поддержкой памяти SDRAM с пропускной способностью шины память-Северный мост максимум  $133 \text{ МГц} \times 8 = 1066 \text{ Мбайт/с}$ , а этого явно недостаточно для процессоров, которые работают с Северным мостом в режиме 4x. При этом пропускная способность шины процессор-Северный мост при частоте 100 МГц составит  $100 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} \times 4 = 3200 \text{ Мбайт/с}$ . Были и чипсеты с памятью DR RAM с пропускной способностью 3200 или 4200 Мбайт/с. Сейчас выпускаются чипсеты имеющие два контроллера памяти, поддерживающие DDR SDRAM с такой максимальной пропускной способностью, которую требует системная шина Pentium 4.

Ещё интересный момент, в прошлом уроке указывалось на то, что в процессорах Athlon64 уже есть встроенный контроллер памяти, поэтому Северный мост в чипсетах для него или попросту отсутствует, или представляет из себя только контроллер AGP или PCIe.

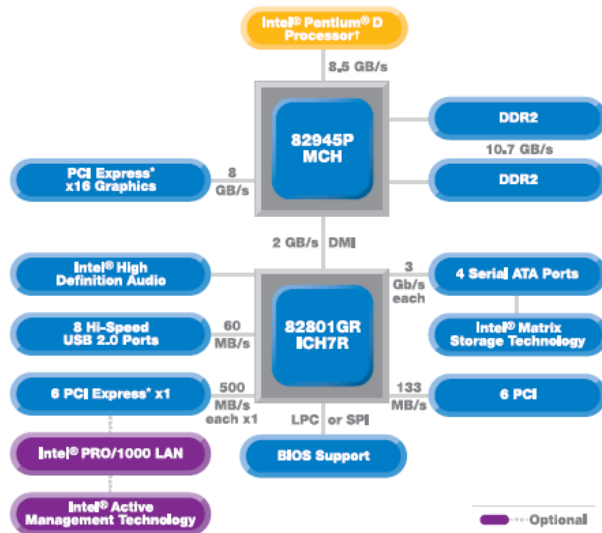
Кстати, вспомним о шине AGP, пропускная способность которой в режиме 8x составляет  $66 \text{ МГц} \times 4 \text{ байта} \times 8 = 2100 \text{ Мбайт/с}$ . А ведь иногда данные, необходимые для работы видеокарты, хранятся в оперативной памяти, и тогда выходит, что пропускная способность шины память-Северный мост расходуется не только на обеспечение нужд процессора, но и шины AGP. Значит, процессор опять может простаивать в ожидании информации от не очень быстрой памяти. Это послужило ещё одним фактором, для отказа от полной синхронности шины памяти и FSB. Как уже говорилось, современные чипсеты могут устанавливать для памяти частоту отличную от FSB, а точнее - на 33 МГц больше или меньше FSB. Материнские платы для этого могут либо конфигурироваться вручную (принудительно), либо использовать информацию записанную в FSB – чипе постоянной памяти, установленном на модуле, и содержащем информацию о его параметрах.

Ещё способ получить дополнительную производительность - чипсеты с двумя контроллерами памяти (двухканальные) – они могут обеспечить солидный запас в производительности, конечно же, в зависимости от типа процессора и типа памяти.

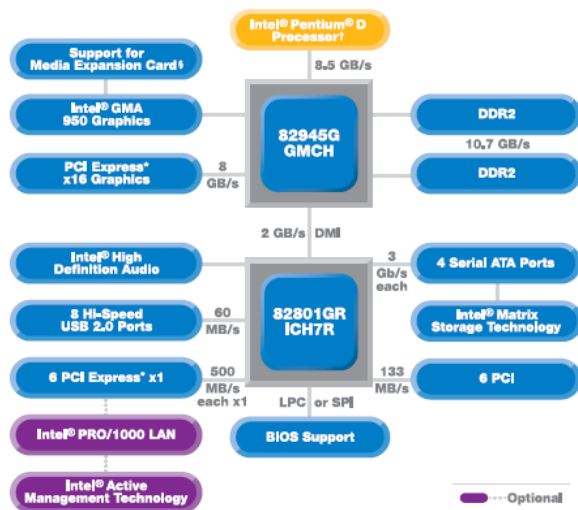
Ещё некоторые северные мосты могут содержать встроенное графическое ядро – видеокарту. Такие чипсеты называют "интегрированными", намекая на присутствие встроенного видео, и как правило такие видеокарты имеют не очень хорошую производительность. При этом эти северные мосты могут иметь и шину для установки нормальной видеокарты – AGP или PCIe, при этом стоит заметить, что вместе эти шины в чипсетах не встречаются – только одна из них, и к тому же PCIe постепенно вытесняет AGP из современных чипсетов. При установке видеокарты в разъем такой шины, встроенный видеоадаптер автоматически отключается – ведь он использует ту же шину, что и установленный. А варианты чипсетов с северными мостами без шины для установки видеокарты, но со встроенным видео называют "бюджетными" – цена материнской платы с таким чипсетом, как правило, намного дешевле, чем комплект материнская плата+видеокарта, причем для офисных приложений и простеньких игр мощности встроенной видеокарты хватает, и расширения её возможностей не требуется.

В настоящее время разные фирмы-производители чипсетов называют северный мост по разному – например Intel называет его MCH – Memory Controller Hub или GMCH – Graphics&Memory Controller Hub если есть встроенный видеоадаптер. nVidia называют свои северные мосты SPP – System Platform Processor или IGP – Integrated Graphics Processor если есть встроенный видеоадаптер. Остальные фирмы ничем особым в названиях не выделяются – North Bridge.

Теперь обратим свой пыливый взор на шину, связывающую Северный и Южный мост. Обмен данными между этими двумя компонентами в старых чипсетах происходил по шине PCI, что не могло не сказаться на скорости обмена данными с периферийными относительно чипсета устройствами (сетевыми, звуковыми и прочими платами), подключенными к этой же шине. Само собой разумеется, ограничение по пропускной способности шины PCI - 133 Мбайта/с никто не отменял, а этого было уже недостаточно для передачи данных от периферийных устройств к памяти (при запросах процессоров на уровне тысяч Мбайт/с). Кроме того, жесткие диски с интерфейсом IDE работали с Южным мостом тоже через шину PCI - следовательно, скорость обмена данными с ними не может превышать все те же 133 Мбайт/с (другое дело, что сама механика жестких дисков не позволяет им сейчас считывать-записывать данные со скоростями выше 50-60 Мбайт/с, но что будет, когда этот порог будет преодолен?). Теперь становится ясно, что нужно было освободить шину PCI от передачи данных между мостами и создать новый интерфейс между ними для повышения производительности чипсета.



Блок-схема двухканального чипсета Intel 945P



Блок-схема чипсета 945G со встроенным видео

Intel в чипсетах 800-й серии применили для связи мостов чипсета шину Intel Hub Link, работающую на 66 МГц в режиме QDR, и имеющей ширину 8 бит. Она давала вдвое большую чем PCI пропускную способность – 266 Мб/с. VIA в чипсетах серии KT266 и KT333 применили шину с аналогичными показателями, но назвали её V-Link. Позже, в чипсетах начиная с KT400 V-Link 8x – отличие только в режиме передачи – ODR, 8 бит за 1 такт, в результате её пропускная способность возросла до 533 Мб/с. А с 800-й серии VIA применили Ultra V-Link с пропускной способностью 1 Гб/с.

В 900-й серии чипсетов Intel применили для соединения мостов шину PCIe 8x – её пропускная способность составляет 2 Гб/с. Эту же шину, но менее скоростную PCIe 4x применяют некоторых своих чипсетах ATI – пропускная способность 1 Гб/с, их же чипсеты применяют A-Link с пропускной способностью 266 Мб/с. SIS применяют собственную разработку – шину MuTIOL, с пропускной способностью 1 Гб/с. nVidia – в чипсетах для Athlon 64 вообще используют один мост – то что осталось от северного моста – контроллер AGP или PCIe сделали частью южного моста. В более старых чипсетах они использовали Hyper Transport с пропускной способностью 1,6 Гб/с.

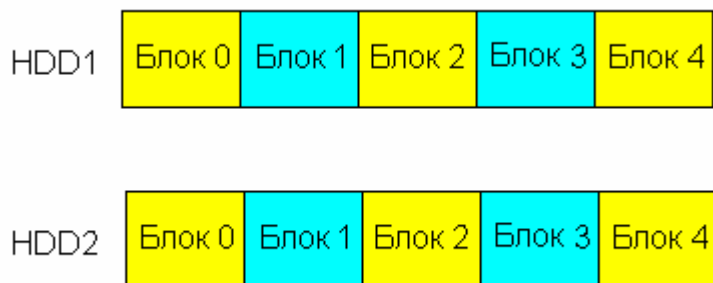
Перейдем к более подробному рассмотрению южного моста.

Типичный Южный мост содержит: 2 контроллера **ATA** (IDE) для подключения жестких дисков. Пропускная способность этих контроллеров может достигать 133 Мб/с. Кроме них в последних чипсетах для подключения жестких дисков могут встраиваться до 4-х контроллеров **SATA** – новое поколение контроллеров HDD с пропускной способностью 150 или 300 (во второй версии) Мб/с. Кроме этого, южный мост может содержать **RAID**-контроллер, который позволяет объединять несколько жестких дисков в один массив, обеспечивающий или высокое быстродействие (RAID 0), или высокую надежность (RAID 1). Рассмотрим подробнее эти массивы:

**RAID 0** – так называемый "чередующийся массив", блоки данных размещаются последовательно на нескольких жестких дисках, обеспечивая более высокую скорость доступа, чем при размещении на одном диске. Для этого массива требуется минимум 2 HDD. Такие массивы хоть и являются высокопроизводительными, но они не являются отказоустойчивыми – при выходе из строя одного из дисков такого набора, теряется вся информация.



**RAID 1** – так называемый "зеркальный массив", жесткие диски такого набора объединены в пары, и являются зеркальным отражением друг друга. Все данные на 100 процентов продублированы, но при этом занимают в два раза больше дискового пространства. Для этого массива также требуется минимум 2 HDD. Такой массив является отказоустойчивым – при выходе из строя одного из дисков такого набора, информация не теряется.



Ещё южные мосты могут содержать **RAID 0+1** – зеркальный чередующийся массив, сочетание скорости и надёжности, но при этом минимальное количество дисков достигает 4-х. Существуют и другие технологии **RAID**, но о них мы будем говорить в соответствующей теме предмета "Администрирование Windows XP pro".

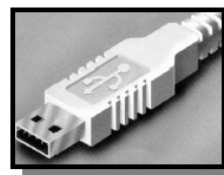
Кроме контроллеров жестких дисков Южный мост содержит до 5-ти контроллеров шины USB. Рассмотрим подробнее эту шину.

**USB (Universal Serial Bus - универсальная последовательная шина)** – интерфейс для подключения различных внешних устройств. Предусматривает подключение до 127 внешних устройств к одному USB-каналу (по принципу общей шины), реализации обычно имеют по два канала на контроллер. Обмен по интерфейсу - пакетный, скорость обмена - 12 Мбит/с.

Итак, что же такое USB? Частичный ответ уже был дан в первом уроке. Дополним его. Спецификация периферийной шины USB разработана лидерами компьютерной и телекоммуникационной промышленности -- Compaq, DEC, IBM, Intel, Microsoft, NEC и Northern Telecom -- для подключения компьютерной периферии вне корпуса машины по стандарту plug'n'play (Plug And Play - "вставь и играйся". Обозначает технологию, которая сводит к минимуму усилия по подключению новой аппаратуры. PnP-карты не имеют переключателей конфигурации или особых программ настройки; вместо этого общий для компьютера PnP-диспетчер (отдельная программа либо часть BIOS или ОС) сам находит каждую из них и настраивает), в результате отпадает необходимость в установке дополнительных плат в слоты расширения и переконфигурировании системы. Персональные компьютеры, имеющие шину USB, позволяют подключать периферийные устройства и осуществляют их автоматическое конфигурирование, как только устройство физически будет присоединено к машине, и при этом нет необходимости перезагружать или выключать компьютер, а также запускать программы установки и конфигурирования. Шина USB позволяет одновременно подключать последовательно до 127 устройств, таких, как мониторы или клавиатуры, выполняющие роль дополнительно подключенных компонентов, или хабов (т.е. устройство, через которое подключается еще несколько).

USB определяет, добавлено устройство или отключено, благодаря своей разумности, обеспечиваемой основной системой. Шина автоматически определяет, какой системный ресурс, включая программный драйвер и пропускную способность, нужен каждому периферийному устройству и делает этот ресурс доступным без вмешательства пользователя. Владельцы компьютеров, оснащенных шиной USB имеют возможность переключать совместимые периферийные устройства, так же просто, как они вкручивают новую лампочку в патрон.

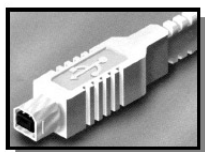
Шина USB работает с 4-х-проводным соединением и использует топологию «звезда», построенную на концентраторах, которые могут входить в ПК, любое периферийное устройство USB и даже быть отдельными устройствами. Подключая несколько концентраторов, можно создать каскадную структуру до 5-ти уровней в глубину (для повышения надежности передачи данных рекомендуется использовать концентратор с собственным энергообеспечением). Шина USB обеспечивает подвод мощности ко всем подключаемым устройствам (чем не преминули воспользоваться изготовители USB-колонок, например). Кроме того, шина USB допускает "горячее" подключение устройств (без отключения питания ПК) и поддерживает стандарт Plug and Play.



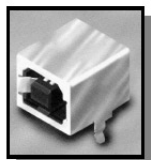
«А» вилка



«А» розетка



«В» вилка



«В» розетка

Существует два типа разъемов USB — А (прямоугольной формы, встречается чаще) и В (почти квадратный с двумя фасками), они изображены на рисунках.

Скорость передачи данных интерфейса USB 1.1 (январь 1996 г.) составляет 12 Мбит/с, а USB 2.0 (сентябрь 1998 г.) — 480 Мбит/с (т.е. выше в 40 раз).

Максимальная длина кабеля между двумя работающими на предельной скорости (12 Мбит/с) устройствами или устройством и концентратором — 5 метров. В кабеле используется



экранированная витая пара. Максимальная длина кабеля для низкоскоростных (1,5 Мбит/с) устройств при использовании нескрученной пары проводов — 3 метра, причем эти расстояния уменьшаются, если используется более тонкий провод.

USB 2.0 часто еще обозначается как Hi Speed USB (подобная маркировка есть и на разъемах этого интерфейса). USB 2.0 обратно совместима с USB 1.1. Возможна установка плат расширения, поддерживающих USB 1.1 в старые ПК. Еще одной важной особенностью USB 2.0 является возможность выполнения параллельных операций, что позволяет устройствам USB 1.1 передавать данные одновременно.

Кроме USB, примерно с 2000-го года практически все выпускаемые чипсеты включают в свой состав звуковой чип стандарта AC'97. Этот чип представляет из себя урезанный звуковой адаптер, не имеющий своего процессора для обработки звука, и использующий вместо него ресурсы центрального процессора.

Помимо звука, в составе Южных мостов современных чипсетов включаются сетевые адаптеры – чипы для подключения компьютеров в сеть с целью обмена информацией. Подробнее об этом оборудовании, вы узнаете в предмете "Базовые технологии локальных сетей".

Теперь подробнее о **SIO**. В старых чипсетах этот чип подключался через шину ISA, её пропускная способность составляла, как вы помните 16 Мб/с. В современных чипсетах SIO подключается при помощи специализированной шины LPC – Low Pin Count, она работает на частоте 33 МГц в режиме QDR, и имеет разрядность 4 бита. Пропускная способность составляет те же 16 Мб/с что и у шины ISA. Хватает ли этого? Конечно, ведь контроллеры встроенные в SIO достаточно медлительны – например, два контроллера последовательного порта имеют пропускную способность 115 Кбит/с каждый. Один контроллер LPT, параллельного порта, который в разных режимах может иметь пропускную способность от 150 Кб/с до 2 Мб/с. Контроллер для подключения дисководов на гибких магнитных дисках – FDC (Floppy Drive Controller), максимум на что способен – 500 Кб/с, хотя в реальности скорость на порядок ниже. Ещё остался контроллер клавиатуры и контроллер порта мыши PS/2, но поток информации который поступает от этих устройств является очень небольшим, и влияния на общую пропускную способность не оказывает.

Ещё некоторые чипсеты с составе южного моста имеют контроллер шины **IEEE 1394 (Firewire)**. Это последовательная высокоскоростная шина, предназначенная для обмена цифровой информацией между компьютером и другими электронными устройствами. Ее изменяемая архитектура и одноранговая топология делают Fireware идеальным вариантом для подключения жестких дисков и устройств обработки аудио- и видеoinформации. Эта шина также идеально подходит для работы мультимедийных приложений в реальном времени. В этом материале приведены некоторые общие сведения о стандарте IEEE 1394.

Стандарт IEEE 1394 поддерживает пропускную способность шины на уровнях 100, 200, 400 Мбит/с, 800 и 1600 Мбит/с. В зависимости от возможностей подключенных устройств одна пара устройств может обмениваться сигналами на скорости 100 Мбит/с, в то время как другая на той же шине - на скорости 400 Мбит/с.

Гнездо разъема имеет небольшие размеры, у него всего шесть контактов.



Подключить к компьютеру через шину 1394 можно дисковые накопители (жесткие диски, оптические диски, CD- и DVD-ROM), а также цифровые видеокамеры, устройства записью на магнитную ленту и многие другие высокоскоростные периферийные устройства.

После появления USB 2.0, скорости передачи данных IEEE-1394 и USB практически сравнялись, поэтому обсуждать преимущества или недостатки сравниваемых технологий по этому параметру нецелесообразно, а будущее FireWire как универсальной шины сейчас весьма неопределенно.

Напоследок – как называют Южный мост разные производители. Начнем с Intel – они называют его ICH – Input/Output Controller Hub. nVidia называют свои южные мосты MCP – Media&Communication Processor. Остальные фирмы ничем особым в названиях как и с северным мостом не выделяются – South Bridge.

### **3. Модели чипсетов.**

Теперь настала пора рассмотреть основные модели чипсетов, которые применялись в IBM PC совместимых компьютерах. Начнём рассмотрение с чипсетов, которые в настоящее время не применяются, но будут полезны для отслеживания тенденций в эволюции чипсетов и общего развития.

#### **3.1 Чипсеты Intel для пятого поколения процессоров.**

##### **i430 LX (Mercury)**

Одновременно с появлением процессора Pentium в марте 1993 года Intel представила свой первый набор микросхем системной логики i430LX (кодовое название Mercury) для нового процессора. Этот набор микросхем использовался только с процессором Pentium первого поколения и, поэтому, прожил совсем недолго. Он был рассчитан на применение только с процессорами Pentium 60/66 МГц, поддерживал процессорное гнездо Socket 4 с питанием 5В. North Bridge в наборе микросхем системной логики 430LX состоял из: системного контроллера 82434LX, содержавшего контроллер кэша и контроллер шины PCI, также в его функции входила реализация интерфейса между процессором и памятью и South Bridge, не содержавшего в себе контроллера жестких дисков, такой контроллер следовало установить в разъем для подключения плат расширения ISA или PCI.

Набор микросхем системной логики 430LX поддерживал: один процессор; кэш-память второго уровня объемом до 512 Кбайт; память типа FPM объемом до 192 Мбайт.

##### **i430NX (Neptune)**

430NX был первым набором микросхем системной логики для второго поколения процессоров Pentium с гнездами типа Socket 5. Этот набор микросхем был разработан прежде всего для процессоров Pentium с тактовыми частотами от 75 до 133 МГц, хотя обычно использовался для процессоров Pentium с тактовыми частотами 75 и 100 МГц. Вместе с процессором, потребляющим более низкое напряжение, этот набор микросхем работал быстрее и надежнее и расходовал меньше энергии, чем наборы микросхем системной логики для первого поколения процессоров Pentium.

Компонент North Bridge содержал контроллер кэш-памяти и оперативной памяти и интерфейс управления шиной PCI. Компонент South Bridge набора 430NX представлял собой ту же самую микросхему System I/O (SIO), что и в чипсете 430LX. Этот компонент подсоединялся к шине PCI и генерировал сигналы для шины ISA малого быстродействия.

По сравнению с набором Mercury (430LX) рассматриваемый набор микросхем системной логики обладал некоторыми новыми возможностями. Он мог поддерживать: два процессора; память объемом до 512 Мбайт; память типа FPM объемом до 512 Мбайт; частота системной шины по-прежнему до 66 МГц.

Набор микросхем системной логики 430NX был ориентирован на мощные рабочие станции и сервера: об этом говорит возможность поддержки двух процессоров Pentium, поддержка до 512 Мб памяти, а так же возможность кэширования всей оперативной памяти.

### **i430FX (Triton)**

В январе 1995 года Intel представила новый набор микросхем системной логики для процессора Pentium: i430FX (Triton). Это был первый набор, который поддерживал память EDO (Extended Data Out). Эта память хотя и не стоила дороже, но ее быстродействие было несколько выше, чем у стандартной памяти FPM (Fast Page Mode).

Компонент North Bridge состоял из системного контроллера (контроллеры памяти + кэш-памяти), интерфейса процессора и контроллера шины PCI. South Bridge (микросхема 82371FB) был первым чипом PIIX (PCI ISA IDE Xcelerator). Эта микросхема служила в качестве моста между шиной PCI, работающей на частоте 33 МГц, и более медленной шиной ISA, работающей на частоте 8 МГц. Кроме того, в этой микросхеме впервые был реализован двухканальный интерфейс IDE. Переместив интерфейс IDE с шины ISA в микросхему PIIX, удалось подключить его к шине PCI, что позволило намного увеличить скорость передачи данных. Благодаря этому стало возможным реализовать новые интерфейсы IDE, и тем самым значительно повысить эффективность жесткого диска.

Но, тем не менее, набор микросхем 430FX не мог вытеснить 430NX с рынка мощных серверов и рабочих станций, так как поддерживал только один процессор, всего 128 Мб оперативной памяти и кэшировал только первые 64Мб. Набор 430FX был ориентирован на рынок домашних компьютеров, в то время как 430NX, несмотря на отсутствие поддержки памяти EDO и устаревший South Bridge, по-прежнему применялся в серверах и мощных рабочих станциях.

### **i430HX (Triton II)**

Набор микросхем системной логики Triton II 430HX был разработан Intel для замены набора 430NX. Он поддерживает память EDO и кэш-память второго уровня типа pipeline burst. В нем также была предусмотрена поддержка двухпроцессорных систем и в дополнение к средствам контроля четности добавлена поддержка кодов с исправлением ошибок, которые не только обнаруживают, но и исправляют ошибку в одном разряде в памяти. И для всего этого понадобилась только память с контролем четности.

Ниже приведены основные преимущества набора микросхем системной логики HX перед FX: поддержка симметричной мультипроцессорной обработки (для двух процессоров); поддержка кодов с исправлением ошибок (ECC) и контроля четности в памяти; поддержка оперативной памяти объемом 512 Мбайт (а не 128 Мбайт); уменьшение количества циклов при обмене с памятью; поддержка версии PCI 2.1, которая допускает параллельно выполняемые операции PCI; поддержка компонентом PIIX3 различных установок скорости передачи IDE на одиночном канале; поддержка шины USB компонентом PIIX3 South Bridge; частота системной шины до 66 МГц.

North Bridge в наборе микросхем системной логики 430HX был однокристалльным. PIIX3 South Bridge (микросхема 82371 SB) допускал независимую синхронизацию двойных каналов IDE. Иначе говоря, вы могли установить два устройства с различным быстродействием на одном и том же канале и конфигурировать скорости передачи для каждого устройства в отдельности. Микросхемы PIIX предыдущих поколений позволяли обоим устройствам работать только с одинаковым быстродействием. Микросхема PIIX3 также поддерживала шину USB (Universal Serial Bus). К сожалению, в то время не существовало никаких устройств для подключения к USB, не было также ни операционных систем, ни драйверов для поддержки шины, а порты USB были диковинкой, и никто их не использовал.

Набор микросхем системной логики 430HX, как мы уже упоминали, был ориентирован на замену уже прилично устаревшему 430NX в серверах, в то же время на базе этого чипсета можно было строить и недорогие рабочие станции с отличным быстродействием. Этот набор вобрал в себя все лучшее от 430NX и 430FX, кроме того сам по себе оказался очень удачным.

### **i430VX (Triton III)**

Набор микросхем системной логики 430VX никогда не имел официального кодового названия, хотя многие начали называть его Triton III. Он был разработан в качестве замены дешевого набора 430FX, но никак не для замены более мощного 430HX. Набор VX обладал только одним существенным техническим преимуществом перед HX - поддержкой памяти SDRAM, во всех других отношениях он больше похож на 430FX, чем на HX.

### **i430TX (Triton IV)**

Набор микросхем системной логики 430TX не имел кодового названия, однако некоторые пользователи называют его Triton IV. Это последний набор микросхем системной логики фирмы Intel для Pentium. Набор микросхем 430TX имел некоторые преимущества перед 430VX, но, к сожалению, он не поддерживал контроль четности и коды с исправлением ошибок и может кэшировать только 64 Мбайт оперативной памяти, как и более старые наборы FX и VX. Этот набор микросхем системной логики не предназначался для замены высококачественного 430HX, который все еще использовался в системах, выполнявших наиболее сложные задания.

Набор 430TX был эффективнее и быстрее 430VX в первую очередь за счет использования SDRAM в качестве оперативной памяти. Именно с появлением на рынке 430TX этот тип оперативной памяти стал стремительно завоевывать рынок. Новый чипсет мог поддерживать больше оперативной памяти, нежели VX - 256 Мб. Кроме того, чипсет поддерживал новый протокол обмена с жесткими дисками, так называемый UDMA 33. Производители жестких дисков достаточно быстро стали изготавливать модели с поддержкой нового протокола, который позволял IDE контроллеру быстрее обмениваться данными с жестким диском (со скоростью 33 Мбайт/с, прежний протокол имел максимальную скорость 16,6 Мбайт/с. Подробнее о протоколах обмена с жестким диском мы поговорим, когда будем изучать сами жесткие диски).

TX появился в феврале 1997 года и был последним чипсетом Intel для процессоров пятого поколения. После TX Intel прекращает разработку новых чипсетов и процессоров пятого поколения, и переходит к разработке систем шестого поколения, поколения Pentium II.

## **3.2 Чипсеты сторонних разработчиков для пятого поколения процессоров**

Фирма VIA Technologies, Inc. была основана в 1987 году и сразу заняла ведущее положение среди разработчиков микросхем. Свои продукты VIA выпускает на производственных мощностях ведущих производителей полупроводниковой продукции, таких как Toshiba и Taiwan Semiconductor Manufacturing Corporation (TSMC). Чипсеты фирмы VIA используют в названии торговую марку Apollo.

### **Apollo VP-1**

Набор VT82C580VP Apollo VP-1, состоящий из четырех микросхем, был представлен в октябре 1995 года и использовался в системах с гнездами Socket 5 и Socket 7. Он подобен набору микросхем Intel 430VX. Особого распространения не получил. Производительность системы с этим набором микросхем уступала аналогичным системам на базе решений от Intel.

### **Apollo VP2**

Набор микросхем Apollo VP2 увидел свет в мае 1996 года. Он предназначался для использования в высокопроизводительных системах с гнездом Socket 7. Этот набор микросхем был лицензирован фирмой AMD в собственном наборе микросхем AMD 640. Системные платы на базе Apollo VP2 могли поддерживать процессоры семейства P5, включая Intel Pentium и Pentium MMX, AMD K5 и K6, Cyrix/IBM 6x86 и 6x86MX. Набор микросхем VP2 состоял из North Bridge, который поддерживал до 2 Мбайт кэш-памяти второго уровня и 512

Мбайт оперативной памяти типа EDO / FPM. Второй компонент - South Bridge - поддерживал технологии Ultra DMA/33 и USB. Снова таки, как и Apollo VP-1, особого распространения не получил.

### **Apollo VPX**

Набор микросхем VT82C580VPX Apollo VPX состоял из четырех микросхем и был предназначен для системных плат с гнездом Socket 7. Он был представлен в декабре 1996 года. Apollo VPX подобен набору микросхем Intel 430TX. Этот новый набор микросхем обладал уже не столь низкой производительностью по сравнению с продукцией от Intel и получил достаточное распространение.

Apollo VPX поддерживал технологии Ultra DMA/33 и USB. Системные платы на базе Apollo VPX могут поддерживать процессоры семейства P5, включая Intel Pentium и Pentium MMX, AMD K5 и K6, Cyrix/IBM 6x86 и 6x86MX. В этом наборе микросхем поддерживалась частота шины 66 и 75 (! Впервые) МГц, а также до 2 Мбайт кэш-памяти второго уровня и 512 Мбайт оперативной памяти типа EDO / FPM.

### **Apollo VP3**

К моменту выпуска этого чипсета, Intel отошла от выпуска наборов микросхем для пятого поколения процессоров, занявшись чипсетами шестого поколения. И в чипсете шестого поколения i440LX реализовала новую шину для подключения видеоадаптеров: AGP. Производители видеоадаптеров приняли новую спецификацию, и подавляющее большинство видеоплат стали выходить с разъемом AGP. Конкуренты Intel не имели лицензии для выпуска P6 чипсетов и по-прежнему были вынуждены изготавливать чипсеты пятого поколения. Но для того, чтобы они могли быть конкурентоспособны продукции Intel, да и просто для того, чтобы их хоть кто-нибудь покупал, чипсеты конкурентов для процессоров пятого поколения должны были обзавестись поддержкой AGP: ведь иначе в платы на чипсетах конкурентов нельзя будет вставить никакие современные видеоплаты. И такая поддержка AGP в чипсетах пятого поколения появилась в продукции VIA и прочих конкурентов Intel, хотя, как мы помним, ни один чипсет Intel для процессоров Pentium и совместимых не поддерживал шину AGP.

VIA Apollo VP3 - один из первых наборов микросхем для процессоров пятого поколения, который поддерживал спецификацию AGP. Именно благодаря этому набору микросхем в системных платах Socket 7 стало возможно использовать видеоадаптеры AGP. В гнездо Socket 7 можно устанавливать процессоры Intel Pentium и Pentium MMX, AMD K5 и K6, Cyrix/IBM 6x86 и 6x86MX. Компонент North Bridge обеспечивал поддержку AGP спецификации 1.0 и частоту системной шины 66 МГц, поддержку SDRAM, поддержку USB.

### **Apollo MVP3**

После внедрения шины AGP на платформе P6, Intel разработал для PII чипсет с поддержкой 100 МГц системной шины (мы рассмотрим этот чипсет позже). Использование 100 МГц системной шины было значительным прорывом вперед в производительности PC, и, если платформа Socket 7 собиралась и дальше конкурировать с P6, то необходимо было разрабатывать чипсет для Socket 7 с поддержкой 100 МГц системной шины. Ряд конкурирующих производителей Socket 7 чипсетов выпустили решения с поддержкой AGP и 100 МГц системной шины. Такую платформу Socket 7, с AGP и 100 МГц системной шиной, все производители альтернативных чипсетов стали по маркетинговым соображениям называть Super Socket 7 или просто Super 7.

В наборе микросхем VIA MVP3 реализована поддержка новой спецификации Super 7: 100 МГц системной шины. Это позволяет использовать в системных платах на базе набора микросхем Apollo MVP3 процессоры AMD K6 и Cyrix/IBM MII. Компонент North Bridge поддерживал AGP спецификации 1.0 и частоты системной шины: 66/75/83/100 МГц.

### **Aladdin IV**

Acer Laboratories, Inc. была создана в 1987 году как независимый центр исследований и разработок для Acer Group. В 1993 году этот центр стал частью компании Acer Group. В своих чипсетах фирма ALi использует торговую марку Aladdin.

Набор Aladdin IV поддерживал все процессоры семейства P5 - Intel Pentium и Pentium MMX, AMD K5 и K6, Cyrix/IBM 6x86 и 6x86MX. Набор Aladdin IV был эквивалентен Intel 430TX, но позволял использовать память с коррекцией ошибок и контролем четности, а также частоты шины 75 и 83,3 МГц. В нем была реализована поддержка всех современных (на тот момент) решений - поддержка SDRAM, спецификация 2.1 шины PCI, Ultra-DMA 33 IDE, USB.

### **Aladdin V**

В этом наборе микросхем была реализована поддержка AGP спецификации 1.0, частоты шины 50/60/66/75/83,3/100 МГц. В системных платах на основе этого набора микросхем устанавливалось 512 Кбайт или 1 Мбайт кэш-памяти второго уровня. Он поддерживал SDRAM, память с коррекцией ошибок и контролем четности, спецификацию 2.1 шины PCI, Ultra-DMA 33 IDE, USB. Наряду с VIA MVP3 применялся для построения Super Socket 7 систем, причем этот набор микросхем пользовался большей популярностью у именитых производителей материнских плат, нежели VIA MVP3.

### **SiS 5581 и 5582**

Silicon integrated Systems (SiS) ранее называлась Symphony Labs и в настоящее время является одним из трех ведущих производителей наборов микросхем системной логики для процессоров AMD.

Микросхемы SiS5581 и 5582 (компоненты North Bridge и South Bridge) были выполнены в одном 553-контактном корпусе. Набор микросхем SiS5582 был предназначен для системных плат обычного размера для установки в обычные корпуса, а SiS5581 - для уменьшенных плат специального формата, в остальном наборы практически идентичны. Эти наборы микросхем эквивалентны набору Intel 430TX. Такое конструктивное исполнение (одна микросхема) существенно снижало стоимость системных плат.

Эти наборы поддерживали USB, частоты шины 50/55/60/66/75 МГц, 512 Кбайт кэш-памяти второго уровня, SDRAM, спецификацию 2.1 шины PCI, Ultra-DMA 33 IDE.

### **SiS 5598**

Набор микросхем SiS 5598 был практически эквивалентен 5582, но при этом в чипсет 5598 встроен видеоконтроллер. Этот видеоконтроллер не имел своей собственной видеопамати, а использовал часть оперативной памяти, что несколько замедляло работу системы. Производительность встроенного видеоконтроллера была достаточно низкой даже по тем временам, но, так как плата на базе 5598 стоила всего лишь чуть дороже, чем на базе 5582, чипсет имел некоторый спрос в среде бюджетных покупателей.

### **SiS 5591 и 5592**

Эти наборы состояли из микросхем 5591 или 5592 North Bridge и SiS5595 South Bridge. Как и пара 5582 и 5581 предназначены для использования в разных типах корпусов компьютеров. Описываемые наборы микросхем поддерживали максимальную частоту шины 75 МГц, кэш-память второго уровня объемом 1 Мбайт, SDRAM, коррекцию ошибок и контроль четности памяти, спецификацию 2.1 шины PCI, Ultra-DMA 33 IDE, USB и AGP спецификации 1.0.

Так же SiS собирался выпустить и Super Socket 7 чипсет, т.е. поддерживающий 100 МГц системную шину и шину AGP, который должен был называться SiS 530. Но выпуск этого чипсета задержался настолько, что, фактически, когда он мог появиться на рынке, в нем не было уже никакой потребности. Вообще, это было достаточно характерно для SiS: объявить о выходе нового чипсета с очень интересными потребительскими качествами, но выпустить его на рынок тогда, когда он никому не нужен, и, фактически, готовый продукт так и не доходит до прилавков компьютерных магазинов.

### **3.3 Чипсеты Intel для процессоров шестого поколения. 440 серия.**

#### **Intel 440FX (Natoma)**

Набор микросхем для системных плат P6 (Pentium Pro или Pentium II) 440FX имел кодовое название Natoma. Он поддерживал параллельные операции (в соответствии со стандартом PCI 2.1), универсальную последовательную шину (USB), а также коды коррекции ошибок, что повышает надежность системы.

В этом наборе использовалась микросхема 82371 SB (компонент South Bridge PIIX3), которая поддерживала быстродействующие интерфейсы прямого доступа к памяти, IDE и USB. Она использовалась в качестве моста между шинами PCI и ISA. Обратите внимание: это был первый набор микросхем системной логики P6, который поддерживал память EDO; его недостаток состоял в том, что он не поддерживал быстродействующую память SDRAM. Кроме того, микросхема PIIX3, используемая в этом наборе, не поддерживала жесткие диски Ultra DMA 33 IDE.

Набор микросхем 440FX использовался в первых системных платах для Pentium II, которые имели ту же самую архитектуру, что и платы для Pentium Pro. Pentium II был выпущен несколько раньше набора микросхем системной логики 440LX, который предназначался для него. Поэтому, когда был готов Pentium II, в системных платах использовали более старый набор микросхем 440FX, который не был рассчитан на Pentium II. Но 440FX не поддерживал оперативную память SDRAM, еще не существовало чипсетов с AGP, и только следующий чипсет (440LX) поддерживал эту шину. В общем, применение чипсета 440FX вместе с первыми Pentium II - временная мера, и такая система не полностью реализовывала возможности нового процессора.

#### **Intel 440LX**

Практически сразу же после своего появления в начале 1998 года набор микросхем 440LX завоевал колоссальную популярность. Это был первый набор микросхем, который действительно полностью использовал все преимущества процессора Pentium II. Набор микросхем системной логики 440LX имел следующие преимущества перед 440FX: поддержка AGP; поддержка памяти SDRAM на частоте 66 МГц; поддержка интерфейса Ultra DMA IDE; поддержка универсальной последовательной шины (USB); максимальная частота системной шины 66 МГц.

Чипсет 440LX был крайне популярен, благодаря тому, что в нем были реализованы все технологии того времени: поддержка SDRAM, UDMA 33, новая, очень быстро завоевавшая популярность шина AGP. Кроме того, чипсет поддерживал двухпроцессорность, позволял установить на материнской плате 512 Мб оперативной памяти типа SDRAM и всю ее кэшировать.

#### **Intel 440EX**

Набор микросхем системной логики 440EX был более дешевым вариантом набора 440LX. Он был выпущен в апреле 1998 года вместе с дешевым вариантом процессора Intel Pentium II - Celeron. В отличие от 440LX, 440EX не поддерживал двухпроцессорный режим, коды коррекции ошибок и контроль четности в памяти. Этот набор микросхем в основном был предназначен для дешевых компьютеров с шиной, работающей на частоте 66 МГц, в которых использовался процессор Intel Celeron. Платы с 440EX полностью поддерживают Pentium II.

Перечислим отличия 440EX от 440LX: не поддерживает коды коррекции ошибок и контроль четности в памяти; поддерживает только один процессор; поддерживает 256 Мб оперативной памяти; поддерживает возможность установки на материнской плате 3 разъемов шины PCI (440LX поддерживал 5 разъемов).

Хотя набор микросхем системной логики 440EX был создан с использованием технологий, применяемых Intel в наборе 440LX, тем не менее он обладал меньшими возможностями.

## Intel 440BX

Набор микросхем системной логики Intel 440BX был представлен в апреле 1998 года. Этот набор микросхем отличался от 440LX в первую очередь тем, что поддерживал, наконец, новую частоту системной шины: 100 МГц. Это значило, что пропускная способность системной шины и пропускная способность оперативной памяти увеличиваются в полтора раза! Новый набор микросхем произвел революцию в мире PC, важность этого чипсета трудно переоценить. Чипсет был разработан специально для поддержки новых процессоров Pentium II на ядре Deschutes, работающих на тактовых частотах 350, 400, 450 МГц. Набор микросхем мог работать на частоте 66 или 100 МГц, поэтому на системную плату с этим набором можно было установить практически любой процессор из семейств Pentium II и Celeron, работающий на частотах от 233 до 450 МГц и выше.



Принципиально новым в чипсете 440BX было наличие делителя для PCI равного 1/3, а для AGP равного 2/3. Это и позволяло в совокупности с другими перечисленными факторами добиться работы системной шины на 100 МГц. Официально 440BX поддерживал только частоты 66 и 100 МГц, но, естественно, в некоторых пределах частоту системной шины можно увеличивать.

Прочие особенности 440BX: поддерживает память SDRAM при частоте 100 МГц; поддерживает системную шину и память при частоте 100 и 66 МГц; поддерживает объем памяти до 1 Гбайт в четырех банках (четыре модуля DIMM); поддерживает коды коррекции ошибок в памяти; поддерживает двухпроцессорные конфигурации; поддерживает интерфейс Ultra DMA IDE; поддерживает универсальную последовательную шину (USB).

Intel 440BX состоял из одной микросхемы North Bridge, называемой 82443BX Host Bridge/Controller, которая соединена с новой микросхемой 82371 EB PCI-ISA/IDE Xcelerator (PIIX4E), представляющей собой компонент South Bridge.

## Intel 440ZX

Набор микросхем Intel 440ZX являлся более дешевой версией набора 440BX. Он работал на частоте 66 или 100 МГц и предназначен для компьютеров на базе процессоров Celeron и Pentium II. Набор 440ZX является относительно 440BX таким же упрощением, как и 440EX относительно 440ZX, т.е. не поддерживает коды коррекции ошибок и контроль четности в памяти; поддерживает только один процессор; поддерживает 256 Мб оперативной памяти; поддерживает возможность установки на материнской плате 3 разъемов шины PCI (440BX поддерживает 5 разъемов). Но, тем не менее, набор 440ZX позволял строить менее дорогие чем с использованием 440BX материнские платы, поддерживающие 100 МГц системную шину.

## 3.4 Чипсеты сторонних разработчиков для шестого поколения процессоров

### VIA Apollo P6/97

Набор микросхем VT82C680 Apollo P6 был предназначен для использования в недорогих системных платах для компьютеров на базе процессоров шестого поколения. Этот набор микросхем был аналогичен набору Intel 440FX поддерживает частоту шины 66 МГц, объем оперативной памяти до 1 Гбайт, предназначался в первую очередь для процессоров Pentium Pro, однако практически не применялся, так как рынок Pentium Pro - рынок дорогих и высокопроизводительных систем, а в таких системах в те времена места чипсету от VIA практически не было.

### VIA Apollo Pro

Набор микросхем Apollo Pro был предназначен для системных плат, использующих разъем Slot1. Этот набор поддерживал память PC 100 SDRAM и AGP в режимах 1x и 2x.



Набор Apollo Pro был аналогичен по возможностям набору Intel 440BX. Описываемый набор состоял из двух компонентов- микросхема VT82C691 North Bridge и VT82C596 South Bridge. В некоторых высокопроизводительных системных платах вместо микросхемы VT82C691 использовалась VT82C586B.

Набор Apollo Pro поддерживал все процессоры, устанавливаемые в разъем Slot I (Intel Pentium II) и Socket 8 (Intel Pentium Pro), частоты шины 66 и 100 МГц, AGP спецификации 1.0 и PCI спецификации 2.1, память типа FPM, EDO и SDRAM, объем памяти до 1 Гбайт, системы управления питанием ACPI и APM, шину USB и два порта UltraDMA-66 EIDE.

Затем VIA выпустила обновленную версию своего чипсета Apollo Pro, сначала в качестве северного моста применялась микросхема VT82C692, затем применялась микросхема VT82C693. Все эти разновидности были по сути исправлением ошибок в чипсете и борьбой за повышение производительности. Но тем не менее, VIA с этой серией чипсетов так и не удалось составить конкуренцию 440BX: чипсеты VIA медленнее работали с памятью и шиной AGP. Можно смело утверждать, что 440BX был безусловно лучшим чипсетом своего времени, VIA могла составить ему очень слабую конкуренцию, да и то только лишь на рынке дешевых материнских плат.

### **VIA Apollo Pro 133 (693a)**

Чипсет VIA Apollo Pro 133 состоит из двух микросхем, выполненных в корпусах стандарта BGA: VT82C693A — North Bridge, VT82C686A - Mobile Bridge - South Bridge. Вышедший чипсет становится первым чипсетом для PC, поддерживающим 133 МГц системную шину, т.к. i820 в котором Intel обещали применить такую шину, не был выпущен вовремя.

Этот чипсет ориентирован на системы с использованием процессоров Pentium Pro, Celeron, Pentium II, Pentium III с разъемами Socket 8, Slot 1, Socket 370. Чипсет VIA Apollo Pro133 рассчитан на работу с частотой шины процессора 66, 100 и 133 МГц. Поддерживает асинхронную шину памяти 64 бита, , память FPM DRAM, EDO DRAM, PC 133 SDRAM - до 1 Гбайт, 8 банков памяти, UltraDMA/33 и UltraDMA/66(в зависимости от южного моста), интерфейсы Keyboard/PS2-Mouse, CMOS в составе чипа VT82C693A, USB, AGP 1.0 с 1x/2x, PCI 2.1 (до 5 PCI), ACPI и т. д. В архитектуре чипсета реализована поддержка нового делителя частоты 1/2 для шины AGP в добавление к традиционным значениям 1, 2/3. Новое значение позволяет устанавливать необходимую для корректной работы видеоадаптера с AGP частоту 66 МГц даже при использовании частоты системной шины 133 МГц..



Но чипсет не лишен и недостатков. Не поддерживается режим AGP 4x, только 1x и 2x. Как и ранее, чипсет показывает более низкую скорость работы с оперативной памятью, нежели продукция Intel. Но учитывая, что у Intel на этот момент кроме 440BX и i810 ничего еще нет, то новый чипсет имеет все шансы на успех, по крайней мере до тех пор, пока еще не вышел Интеловский чипсет с поддержкой DR DRAM и 133 МГц системной шины. Но, тем не менее, еще не было процессоров от Intel, которым нужна была бы 133 МГц системная шина, а компьютерная общественность предполагала, что к моменту, когда Intel выпустит такие процессоры, он выпустит и i820, который и станет основным чипсетом дня грядущего.

### **VIA Apollo Pro 133a (694x)**

Спустя некоторое время после выхода Apollo Pro 133, VIA выпускает более совершенный чипсета Apollo Pro 133, который получил название VIA Apollo Pro 133A и в добавление к параметрам VIA Apollo Pro133 имеет ряд дополнительных возможностей, среди которых AGP 4X.

Дизайн VIA Apollo Pro133A практически полностью повторяет дизайн предшественника, Apollo Pro133, с той лишь разницей, что новинка имеет поддержку высокоскоростного протокола AGP 4x,



который пока никакими другими чипсетам не поддерживается (опять-же задержка выпуска i820). Соответственно, в Apollo Pro133A унаследованы и все положительные качества предыдущей версии, такие как, например, поддержка частот системной шины и шины памяти 133 МГц. Чипсет VIA Apollo Pro133A как и предшественник является полностью асинхронным, поэтому частоты шин на процессоре и системной памяти выставляются независимо.

Чипсет VIA Apollo Pro 133A состоит из двух микросхем: VT82C694X (510 BGA) - North Bridge, VT82C596B (324 BGA) - South Bridge.

В составе чипсета VIA Apollo Pro133A в качестве South Bridge чаще использовалась микросхема VT82C686A в конструктиве 352 BGA. Эта микросхема сравнительно часто используется в составе чипсетов фирмы VIA, включая VIA Apollo Pro133A, ставшего одним из самых популярных чипсетов, выпущенных фирмой VIA Technologies.

В целом чипсет оказался крайне удачным. Ведь он поддерживал все необходимые на тот момент новые технологии: 133 МГц системная шина, UDMA 66, 2 USB порта, звук AC'97, слот AMR, шину AGP, с возможностью работы в режиме 4x. У Intel пока на тот момент был только 440BX и i810, которые конкуренции по количеству поддерживаемых технологий составить не могли. Но выход этого чипсета еще далеко не означал выход VIA вперед на рынке чипсетов.

### **Aladdin Pro II**

Набор микросхем Aladdin Pro II M1621 был предназначен для установки процессоров Pentium Pro и Pentium II и состоит из двух микросхем: 456-контактной M1621 (компонент North Bridge) и M1533 или M1543 (компонент South Bridge). Это один из первых наборов микросхем, выпущенных сторонним разработчиком для создания системных плат с разъемом Slot 1 на базе процессоров шестого поколения. Микросхема M1621 (компонент North Bridge) включает поддержку AGP спецификации 1.0, т.е. шина AGP может работать в режиме 1x и 2x. Поддерживается частота системной шины 60, 66 и 100 МГц. Этот набор микросхем эквивалентен Intel 440BX. Однако все, что было сказано относительно чипсетов VIA о невысокой производительности и непопулярности у именитых производителей материнских плат, относится к ALi в еще большей степени.

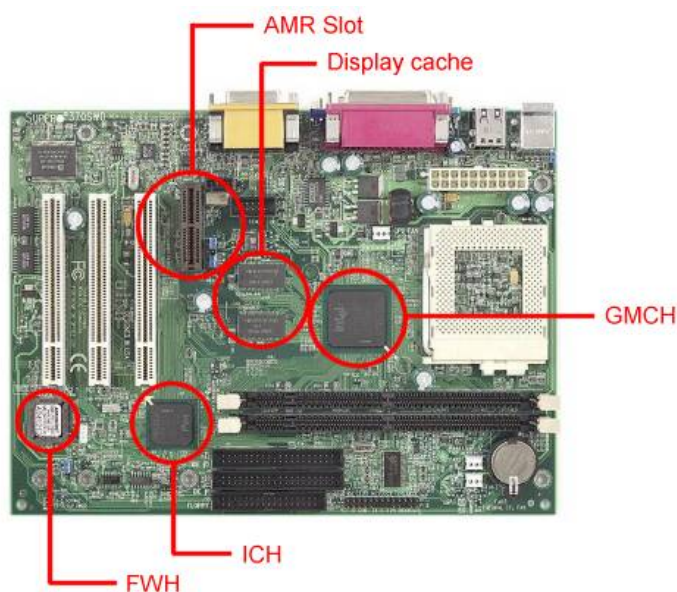
### **SIS5600/5595**

Этот набор микросхем был анонсирован в июне 1998 года и предназначался для использования в недорогих системных платах с процессором Celeron и частотой шины 66 или 100 МГц. Он был предназначен в основном для создания недорогих систем класса. В отношении этого набора микросхем SiS проявила себя "как обычно" - набор был анонсирован, но в момент, когда мог бы выйти, уже полостью морально устарел. На этом этапе развития чипсетов шестого поколения, SiS на этом рынке представлен не был.

## **3.5 Чипсеты Intel для процессоров шестого поколения. 800 серия.**

### **i810**

Это первый чипсет Intel после 440BX, но этот чипсет никак не мог быть ему заменой. В первую очередь i810 не поддерживал 133 МГц системной шины. Но тем не менее новый набор микросхем поддерживал протокол UDMA 66 (впервые на рынке), поддерживал слот AMR, поддерживал AGP в режиме 4x. Но про поддержку AGP следует сказать особо. Дело в том, что материнская плата на базе нового чипсета в принципе не могла иметь слота AGP! Чипсет содержал в себе встроенное AGP видео в режиме 4x, но при этом возможность



установки внешней видеоплаты не была предусмотрена. Intel позиционировал этот чипсет на рынок дешевых систем, полагая, что встроенного видео бюджетному пользователю вполне хватит. Итого получился недорогой чипсет для применения в первую очередь бюджетными пользователями или для использования в офисе. Разумеется, говорить о том, что i810 мог заменить 440BX было бы смешно.

### **Чипсет i820 (Camino)**

Как мы уже говорили Intel 440BX был действительно замечательным по своим возможностям и характеристикам чипсетом, однако со времени его выпуска до выхода i820 прошло уже более полутора лет, технологии ушли вперед, и он перестал удовлетворять современным потребностям. Intel 820, еще один набор из семейства 800-х чипсетов, должен был заменить старичка VX в системах среднего уровня, обеспечив, таким образом, пользователей современными технологиями в число которых входят: поддержка нового типа памяти RDRAM (Rambus) с принципиально новой архитектурой, обеспечивающей высокие скорости передачи данных; графическая шина AGP 4x, обеспечивающая более высокую, чем раньше, скорость передачи информации между чипсетом и видеокартой; процессорная 133-мегагерцовая шина с более высокой пропускной способностью; поддержка протокола IDE UltraDMA/66, позволяющего увеличить вдвое скорость передачи данных от дисковой подсистемы; интегрированный кодек для возможности подключения дешевых программных модема и звуковой карты – слот AMR; отказ от морально устаревшей шины ISA.

Также как и i810, i820 состоит из трех чипов-хабов: Intel 82820 - Memory Controller Hub (MCH) - контроллер системной шины и шин памяти и AGP; Intel 82801AA - I/O Controller Hub (ICH) - контроллер ввода-вывода; Intel 82802 - Firmware Hub (FWH) - хаб, содержащий системный BIOS.

Как видим, отличие от i810 есть только в одном, самом важном контроллере Intel 82820, а остальная пара микросхем присутствовала и у i810.

i820 стал первым чипсетом от Intel, в котором нет поддержки памяти типа SDRAM. Вместо нее в MCH имеется контроллер Rambus, обеспечивающий поддержку двух слотов RIMM, в которые устанавливается память типа RDRAM. Изначально, i820 должен был поддерживать три слота RIMM, однако в последний момент из-за проблем со стабильностью, Intel пришлось пересмотреть спецификацию и уменьшить число поддерживаемых слотов RIMM до двух.

А теперь самое интересное - Memory Translator Hub (MTH). Этот концентратор не входит в базовый комплект i820 и был сделан Intel под давлением производителей системных плат для совместимости i820 со старой памятью PC100 SDRAM! В его функции входит трансляция обращений к RDRAM в обращения к SDRAM. Установив эту дополнительную микросхему на i820-системную плату, производитель может разместить на своем продукте стандартные слоты DIMM, поддерживающие PC100 SDRAM!!! Т.е. Intel, разработав MTH, оставил возможность создавать на базе i820 материнские платы, с поддержкой SDRAM!!! И пользователь, не желающий переплачивать огромные деньги за дорогой и не слишком полезный ему DR DRAM, тем не менее может использовать новый чипсет от Intel, поддерживающий все современные технологии. Это должно было означать, что Intel полностью возвращает себе звание производителя чипсетов №1, изготавливая для дорогих систем i820, для недорогих: i820+MTH.

Однако на деле все обстояло, увы, не так. Разумеется, массовый спрос на память DR DRAM не возник от выхода i820, учитывая огромную цену, и сомнительную эффективность. Применение DR DRAM в дорогих системах могло сделать их разве что "дорогими", но производительность при этом была сомнительна. Остается применение связки i820+MTH. Но! Оказалось, что MTH поддерживает только память PC100, т.е. даже при частоте системной шины 133 МГц, оперативная память работала только на 100 МГц! Но и это еще не все. Из-за применения трансляций вызовов с помощью микросхемы MTH, производительность материнской платы на базе i820+MTH оказывалась процентов на 10 НИЖЕ, чем при применении 440BX и PC100 SDRAM! Эффективность нового чипсета со 133 МГц шиной и памятью SDRAM уступала старинному 440BX. Разумеется это был удар. Стало

ясно, что новый чипсет не заменит 440BX НИ НА КАКОМ сегменте рынка, новый чипсет вообще ни кому не нужен. Трехлетняя эпопея с DR DRAM провалилась, приведя по ходу еще и к отсутствию на рынке современного по возможностям чипсета Intel.

А когда стало ясно, что i820 бесперспективен, потребовался чипсет, на котором нужно делать материнские платы. И таким чипсетом оказался ... разумеется VIA Apollo 133(A) - а больше и некому! И это был звездный час VIA. На чипсетах VIA сделали материнские платы VCE именитые производители, даже те, кто никогда не хотел иметь дело с VIA. Вплоть до весны 2000 продажи материнских плат на чипсетах VIA возросли во много раз, и весной 2000 года Intel уже не лидировал на рынке чипсетов для своих же процессоров - около 60% всех продаваемых материнских плат комплектовались чипсетами VIA. Intel нужно было что-то предпринимать, чтобы спасти ситуацию - стало ясно, что i820 мертворожденный, DR DRAM никому не нужен (по крайней мере на данном этапе) и Intel нужно срочно браться за внедрение PC133 SDRAM если они по прежнему хотят производить чипсеты для своих процессоров.

Таков оказался печальный итог трехлетнего продвижения DR DRAM на рынок, опыт, показавший, что Intel все же не всесилен, рынок и здравый смысл все же могут одержать верх в совсем уж экстремальных случаях :)

### **Чипсет i815(E) (Solano)**

Весной 2000 года Intel заканчивает разработку и выпускает на рынок новый чипсет под названием i815. Одновременно на рынок выходят сразу два продукта: i815 и i815E, отличающиеся применяемым ICH, но об этом несколько позже. Давайте рассмотрим, чем же хорош был новый чипсет, и помог ли он Intel вернуться на рынок чипсетов для своих же собственных процессоров.

GMCH чипсета Intel 815 объединяет контроллер памяти и интегрированное графическое ядро и обеспечивает интерфейс с процессором, системной памятью и внешним портом AGP 4x.

Что касается встроенной графики, то тут никаких изменений по сравнению с i810 практически не произошло. Единственное, работает "видеочип" и "видеопамять" теперь на частоте 133 МГц и не имеет дисплейного кэша, который при желании может устанавливаться с помощью специальной платы Graphics Performance Accelerator устанавливаемой, кстати, тоже в слот AGP (совершенно бессмысленная, нужно сказать, технология. Ну кому может понадобиться ускорять встроенный тормозной видеоадаптер, покупая отдельно дисплейный кэш, если можно приобрести отдельную видеоплату?). Что же касается производительности, то она так и осталась на уровне графических акселераторов второго поколения.

Что же касается контроллера памяти, то и тут есть свои тонкости. Наконец-то Intel реализовал в своем чипсете поддержку PC133 SDRAM. Однако, результатом того, что i815 разрабатывался на основе i810E, новый чипсет поддерживает только шесть банков памяти, то есть три слота DIMM. Причем, поддерживает их только в режиме PC100. Если же вы захотите, чтобы память работала на частоте 133 МГц, то придется ограничиться только двумя модулями памяти (четырьмя банками) - при наличии пятого банка памяти система автоматом переводит память на частоту 100 МГц.

i815 может использовать частоту памяти асинхронно с системной шиной, правда, также с ограничениями. При использовании CPU с частотой шины 66 МГц или 100 МГц память работает только на 100 МГц, других вариантов нет. Зато при установке процессора со 133-мегагерцовой шиной, память можно тактовать как на 100 МГц, так и на 133 МГц. Как видим, в отличие от i820, i815 поддерживает и 66-мегагерцовые процессоры, то есть Celeron. Этот факт еще раз показывает, что Intel нацеливает i815 скорее на рынок дешевых систем.



В системных платах с GMCH i82815 в качестве второго хаба может использоваться две микросхемы. Это, Intel 82801AA (ICH) или Intel 82801BA (ICH2). Первая из этих микросхем, ICH, уже знакома нам по предыдущим чипсетам.

Теперь о ICH2. Этот чип - следующий чип в линейке ICH, предоставляющий несколько большие возможности чем ICH. Основное его отличие - поддержка нового IDE протокола ATA/100. Этот протокол позволяет увеличить теоретическую пиковую скорость обмена данными с дисковой подсистемой. И хотя на данный момент достичь физической скорости чтения данных с жесткого диска в 100 Мбайт/с современные винчестеры не могут, при многократном обращении к файлам небольшого размера, уместающимся в буфере HDD выигрыш от использования ATA-100 может быть ощутим.

### 3.6 Чипсеты для AMD K7.

#### AMD 750

Чипсет AMD 750 предназначен для компьютеров, созданных на основе процессоров AMD Athlon и аналогичных процессоров, Встроенный в состав чипсета AMD 750 контроллер шины процессора (FSB) обеспечивает передачу данных на частоте 200 МГц при тактовой частоте шины процессора 100 МГц, т.е. в режиме DDR. Пиковая скорость передачи данных по такой шине достигает 1,6 Гбайт/с (200 МГц x 8 байт = 1,6 Гбайт/с). Встроенный контроллер памяти поддерживает 64-разрядную шину памяти с частотой 100 МГц, PC100 SDRAM DIMM, максимальный объем оперативной памяти до 768 Мбайт, функцию ECC и т. д. Встроенный контроллер шины PCI поддерживает 33 МГц 32-разрядную шину PCI 2.2 с возможностью подключения до шести устройств, обеспечивая скорость передачи данных до 133 Мбайт/с. Встроенный контроллер AGP поддерживает шину и устройство AGP 1.0 1X/2X с тактовой частотой 66 МГц. В дополнение к перечисленным компонентам в состав чипсета входят контроллеры: ISA, PCI EIDE (UltraDMA/33 и UltraDMA/66), USB (4 порта), клавиатуры и мыши (PS/2).



Состоит чипсет AMD 750 из двух микросхем: AMD 751 System Controller в корпусе PBGA (Plastic Ball-Grid Array)492, AMD 756 Peripheral Bus Controller. Следует отметить, что в дополнение к микросхеме AMD 751 System Controller, выполняющей функции North Bridge, в качестве второго элемента - South Bridge производители материнских плат устанавливают не только AMD 756 Peripheral Bus Controller, но и известную микросхему фирмы VIA Technologies с аналогичными функциями - VT82C686A South Bridge (Super South). Оба этих контроллера поддерживают UltraDMA/66, 4 порта USB и другие стандартные функции. Преимущество альтернативного варианта, предусматривающего использование VT82C686A, заключается в наличии кодека AC'97, а также встроенных средств аппаратного мониторинга, отсутствующих у AMD 756 Peripheral Bus Controller. Рассмотренный чипсет AMD 750 стал родоначальником линейки специализированных наборов системной логики для процессоров типа AMD Athlon.

#### VIA Apollo KT133 и VIA Apollo KT133A

Чипсет от VIA, называемый KX133 должен был стать базовым чипсетом для построения систем на базе Athlon. В нем были исправлены два основных недостатка AMD 750: поддерживалась память PC133 SDRAM и AGP 4x. Казалось - живи себе чипсет и радуйся. Но оказалось, что KX133 было суждено стать одним из самых короткоживущих чипсетов: оказалось, что у многих плат на базе этого чипсета проблемы с установкой и использованием новых процессоров Duron и Athlon. VIA не считала нужным особо углубляться в объяснения проблемы, выпустив взамен новый чипсет, который вплоть до самого последнего момента назывался KZ133, однако за три дня до выхода был переименован в



KT133. Чипсет KT133 - практически аналог по возможностям Apollo Pro 133A, только для систем на базе Athlon.

Чипсет VIA Apollo KT133, объявленный ранее как VIA Apollo KZ133, ориентирован на системы с использованием процессоров AMD Athlon с разъемами типа Socket A (Socket-462), к которым относятся процессоры начального уровня AMD Duron и высокопроизводительные AMD Thunderbird. Тактовая частота шины FSB для чипсета VIA Apollo KT133 в случае использования процессоров AMD Athlon составляет 100 МГц, что позволяет обеспечивать передачу данных с частотой 200 МГц (100 МГц DDR). Поддерживает асинхронную 64-разрядную шину памяти с частотами работы 66/100/133 МГц, типы памяти PC100, PC133 SDRAM — до 1,5Гбайт (при использовании микросхем памяти 256 Мбит), 8 банков, UltraDMA/33 и UltraDMA/66 (как правило, KT133A комплектовался более новым южным мостом VT82C686B, обычно называемым 686B, что позволяло заявить о поддержке UATA/100), PCI 2.2, до 5 PCI-устройств, четыре порта USB, AGP 1X/2X/4X, включая поддержку AC'97 Audio, AC'97 Modem, интегрированные IO/APIC, Hardware monitoring, и т. д. Чипсет VIA Apollo KT133 состоит из двух микросхем, выполненных в корпусах стандарта BGA: VT8363 (552 BGA) - North Bridge и VT82C686A - South Bridge.



В процессе работы над совершенствованием архитектуры и технологии своих специализированных наборов системной логики фирма VIA выпустила улучшенный вариант чипсета VIA Apollo KT133, который получил наименование VIA Apollo KT133A.

KT133A, обладая всеми достоинствами своего прототипа и сохраняя преемственность по параметрам, в отличие от него поддерживает не только частоту 200 МГц (100 МГц DDR) FSB, но и 266 МГц (133 МГц DDR). Кроме того, инженеры VIA оптимизировали контроллер памяти. Использование более высоких по сравнению с VIA Apollo KT133 значений частоты FSB обеспечивает поддержку новых, более производительных вариантов процессоров AMD, рассчитанных на тактовую частоту 266 МГц (133 МГц DDR), что способствует дальнейшему росту производительности компьютеров. Чипсет VIA Apollo KT133A состоит из двух микросхем, выполненных в корпусах стандарта BGA: North Bridge - VT8363A (552 BGA) и South Bridge - VT82C686A (352 BGA). В качестве South Bridge может быть использована микросхема VT82C686B (352 BGA), представляющая собой улучшенную версию VT82C686A. Новая микросхема в дополнение к параметрам VT82C686A обеспечивает поддержку протокола UltraDMA/100. Однако увеличение тактовой частоты ужесточает требования к дизайну материнских плат и усложняет их производство, что не способствовало снижению их цены.

### **VIA Apollo KM133 и KLE 133**

Немного позже VIA представила KM133 с интегрированным графическим ядром ProSavage, который во многом подобен KT133.

У VIA один прокол в линейке их чипсетов - отсутствие недорогого решения для процессоров AMD Duron. Уж сколько раз твердили миру: Duron-ам нужен высокоинтегрированный чипсет для сборки бюджетных машин! И вот, осознав свою ошибку, VIA представила свой новый продукт для данного процессора - предмет нашего обзора, KM133. Выпуск этого чипсета много раз откладывался. Однажды о нем вообще забыли. И только 26 сентября 2000 года был официально объявлен KM133 с интегрированным графическим ядром от S3.



Основные характеристики чипсета KM133:

- Северный мост - чип VT8365
- Южный мост - чип VT8231
- Процессор: AMD Athlon и Duron
- FSB: 66/100/133MHz
- Видеоядро: S3 Savage4
- Дополнительно поддерживается шина AGP
- ATA-66

- AC-97 Audio
- MC-97 Modem
- 4 USB порта

KM133 от KT133 отличается только интегрированным графическим ядром ProSavage, все остальное (контроллеры AGP и памяти) у обоих чипсетов идентично. Платы на наборе микросхем KM133 имеют слот AGP 4x. Поэтому при использовании внешней видеокарты производительность "родственников" будет одинаковой.

552-пиновый чип северного моста VT8365 совместим с северным мостом KT133 - VT8363, так что производители системных плат, у которых есть свои варианты плат на KT133, смогут без проблем наладить производство плат на KM133. Как и все чипсеты VIA, KM133 может использовать любой южный мост, будь то 686A или 686B, который имеет поддержку ATA-100 в дополнение к поддерживаемым южным мостом 686 функциям: 4 портам USB (SiS 730S поддерживает 6) и кодеку AC'97.

А теперь пару слов о чипсете VIA KLE133, построенном на графическом ядре Trident Blade3D. Забавно, что VIA предлагает два разных решения на один сегмент рынка. Правда, KLE133 от KM133 отличается еще и тем, что второй поддерживает внешний порт AGP, а первый — нет.

### AMD 760

В своем новом чипсете 760 компания AMD использовала DDR (Double Data Rate) память. При использовании этого типа памяти за один такт передается вдвое больше данных, чем при использовании SDRAM памяти. Таким образом, DDR память в два раза эффективнее SDRAM памяти, работающей на аналогичной частоте. Чипсет AMD760 использует два типа DDR SDRAM: PC1600 и PC2100 DDR SDRAM. К сожалению, AMD 760 не поддерживает асинхронные частоты системной шины и памяти. Это значит, что, установив память PC1600, которая работает на 100MHz, частота системной шины также должна быть 100MHz.



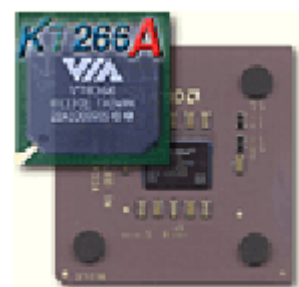
Новый чипсет состоит из двух основных частей: Северного Моста AMD 761 и Южного Моста AMD 766. Северный Мост обеспечивает поддержку DDR SDRAM и 133MHz FSB, а также AGP 4x. Также AMD 761 обеспечивает поддержку до семи устройств PCI. Южный Мост AMD 766 дает поддержку ATA 100, в остальном он ничем не отличается от Южного Моста на платах VIA.

AMD была, как всегда, «в своем репертуаре» — «ничего лишнего». Аскетичность — вот отличительная черта этого чипсета. Кроме того, в наследство AMD 760 досталась фирменная разработка AMD — Super Bypass. Как и в случае с предыдущим AMD 750, несмотря на наличие собственного южного моста AMD 766, большинство плат на AMD 760 использовали южный мост VIA 686B. Но перейдем к другим производителям. AMD с самого начала заявляла, что поставки AMD 760 носят пилотный характер — до массового появления чипсетов от партнеров. Самые большие надежды все возлагали на VIA Technologies и ее анонсированный проект KT266 (тем более что предыдущий, KT133A, был весьма успешен).

### VIA Apollo KT266 и KT266A

Заявленные характеристики нового чипсета были следующими: FSB 200/266 MHz, поддержка всей линейки процессоров для Socket A, до 3 GB ОЗУ (PC100/133/1600/2100), AGP 4X, UATA/100, AC'97, 6 портов USB 1.2 (три контроллера). Чипсет асинхронный (FSB/SDRAM +/- 33 MHz), память ECC не поддерживается.

VIA спустя всего два месяца после начала продаж KT266, негромко объявили о выпуске чипсета KT266A, отличающегося от предыдущего лишь контроллером памяти. Его переработали и оптимизировали, что незамедлительно дало желаемый результат — на платформе Socket A появился новый лидер. Кроме того, слегка (косметически) подправили спецификации —



теперь чипсет поддерживал до 4 GB памяти. Этот чипсет явился типичным примером того, что VIA ведет постоянную борьбу за производительность своих чипсетов, выпуская сначала "сырые" чипсеты, а потом исправляя их.

## SiS735

Немного разбавим чипсеты VIA чипсетом SiS (тем более что появился он после AMD 760). Начнем с вопроса "Чем отличаются чипсеты компании SiS от чипсетов других производителей?". Отвечаем - нетрадиционный подход к проектированию чипсетов, когда северный и южный мосты объединены в одной микросхеме, уже стал визитной карточкой компании.

Итак, перед нами всего одна микросхема, но рассматривать ее содержимое мы все же будем по отдельности. Более того, в случае с SiS735 придется отойти от привычного подхода, когда максимальное внимание уделялось содержимому северного моста, а содержимое южного и способ взаимодействия мостов друг с другом отходил на второй план. Это связано с тем, что компания SiS в datasheet не афиширует технологические аспекты конвейеризации и буферизации потоков данных в north bridge, хотя, скорее всего, ухищрения их инженеров для поднятия производительности и минимизации задержек внутри северного моста не уступят наработкам инженеров VIA или ALi. Кстати, достаточно слабая информационная поддержка всегда была слабым местом SiS - для такой компании просто несолидно иметь практически пустой сайт, да еще и с постоянно встречающимися ошибками.

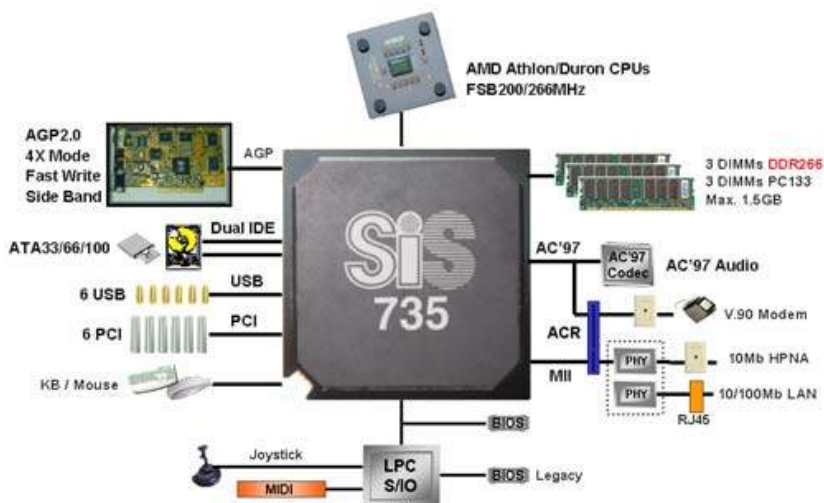
Итак, начнем по порядку. Сначала - системный контроллер (он же - north bridge (NB) - северный мост), поддерживающий все современные функции. Начнем его рассмотрение с контроллера процессорной шины EV-6. Тут все предельно просто - поддерживаются процессоры Athlon/Duron для разъема Socket-462 с частотами шины 200 и 266 МГц.

Контроллер памяти поддерживает PC66, PC100 и PC133 SDRAM, а также PC1600 и PC2100 DDR SDRAM. При этом количество поддерживаемой памяти для обоих типов одинаково и составляет 6 банков (3 слота) с возможностью установки модулей объемом до 512 Мб, что в результате составляет 1,5 Гб. И если такого объема поддерживаемой памяти вполне достаточно, то о реализации ECC, возможно, следовало бы задуматься.

При этом интерфейс памяти в состоянии работать как синхронно с FSB (на одинаковой частоте), так и на частоте, на 33МГц большей или меньшей, чем частота процессорной шины, независимо от типа используемой памяти.

Контроллер AGP совместим со спецификацией AGP v2.0 и поддерживает все требуемые для обеспечения максимальной совместимости и быстродействия режимы - AGP 1x, 2x и 4x.

Южный мост чипсета SiS735 весьма функционален, и ни в чем не уступает соперникам. В нем реализованы два канала IDE с поддержкой протоколов UltraDMA 33/66/100, два USB контроллера, с поддержкой 3-х портов каждый и возможность установки до 6 PCI BusMaster устройств. Также имеется полноценный сетевой контроллер, поддерживающий 10/100Мб сетевые адаптеры, причем с драйверами подо все операционные системы. Ну, и наконец, куда же без встроенного AC'97 звука?

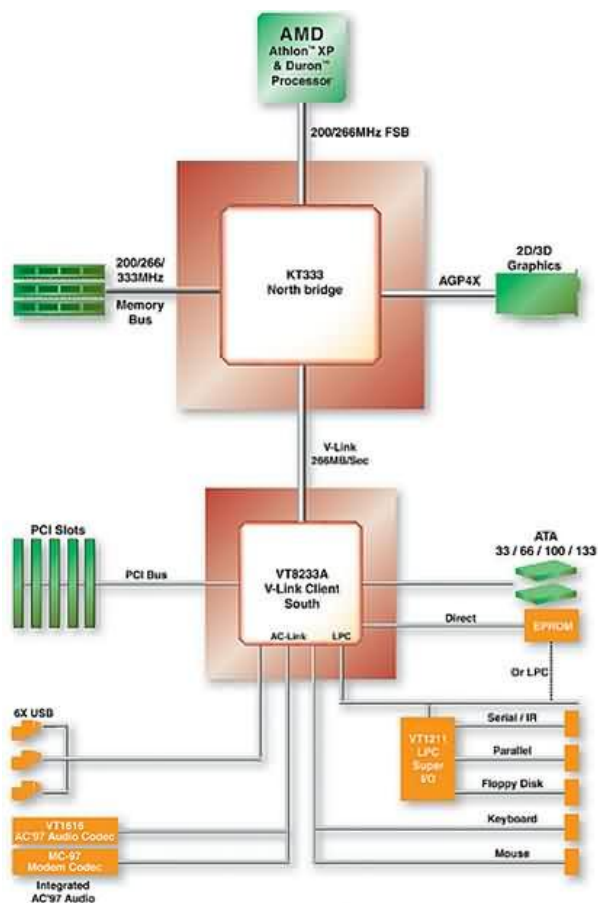




## VIA Apollo KT333

Архитектурно новый чипсет не отличается от предшественника - VIA KT266A (да и вообще эти чипсеты почти ничем не отличаются). Северный мост (номер модели — VT8367) работает с процессорами AMD Athlon, Athlon XP и Duron при частоте шины 200/266 МГц. Контроллер памяти поддерживает до 4 ГБ DDR200/266/333 SDRAM, обеспечивая, таким образом, пропускную способность подсистемы памяти до 2,7 ГБ/с. Все наработки для контроллера памяти, естественно, взяты от KT266A, производительность которого уже, кажется, отточена до блеска. Наконец, контроллер AGP-шины не представляет собой ничего особенного — он все так же обеспечивает работу интерфейсов AGP до 4x. Говоря о памяти, следует отметить специальную совместную программу VIA и Advanced Validation Labs по углубленному тестированию модулей памяти на соответствие высокому званию «DDR333». Не секрет, что с поддержкой DDR-памяти на чипсетах VIA, в частности на P4X266, дела обстояли не идеально.

Краткие функциональные характеристики южного моста (VT8233A V-Link Client South) таковы: 2-канальный контроллер IDE с поддержкой UltraATA33/66/100/133 (FastDrive) и BigDrive, 2-канальный контроллер USB с поддержкой до 4 портов, контроллер PCI 2.2 с поддержкой до 6 PCI-устройств, контроллеры клавиатуры и мыши PS/2, AC'97 2.2 аудиоконтроллер с поддержкой 6 каналов для 5.1 Dolby Digital, соответствующий спецификации MC'97 контроллер software-модема.



## VIA Apollo KT400

Чем же отличается KT400 от KT333? Первое по значимости (с инженерной точки зрения) нововведение — новая шина 8X V-Link между северным и южным мостом, обеспечивающая пропускную способность 533 МБ/с. Многие из нас ждали 8X V-Link еще в KT333, однако VIA, видимо, решила совместить два «8X» в одном чипсете :). Таким образом, VIA Technologies догнала Intel (в последних наборах микросхем этой компании используется внутричипсетная шина с такой же пропускной способностью), и обе они по-прежнему отстают от SiS, которая уже довольно давно сделала 1,2 ГБ/с MuTIO/L и сидит на нем, как собака на сене, гордясь самой быстрой внутричипсетной шиной во всем x86-королевстве. :)

Ну а «второе 8X» — это 8X AGP (AGP 3.0). В принципе, видеокарты и видеочипы, поддерживающие этот режим, уже появляются, так что скоро мы сможем оценить его эффективность на практике. Впрочем, чудес, как и всегда, никто не ждет: главное, чтобы не вылезло новых глюков :). К слову: в этом отношении VIA держится явно молодцом — она даже имеет собственную программу сертификации AGP8X-совместимых 3D-акселераторов.

Прочие нововведения относятся к южному мосту, и не то чтобы неважны, но в известной степени очевидны — ATA133 мы видели еще



в южном мосту VT8233A, в нынешнем VT8235 к этому добавилась еще и поддержка USB 2.0. Мелочь не мелочь, а все-таки приятная. :)

### **VIA KT600**

Что же нового по сравнению с чипсетом KT400 появилось в VIA KT600? Поддержка 400-мегагерцовой FSB новых Athlon XP и новый южный мост с функциональностью Serial ATA.

Южный мост отличается интегрированным контроллером Serial ATA с RAID. Фактически, VT8237 — ответ VIA на южный мост Intel ICH5R, в котором нашлось место и увеличению портов USB 2.0 до восьми, и соответствующему уровню поддержки Serial ATA: два порта на два SATA-устройства с возможностью организации RAID-массива нулевого или первого уровня, а также уровня 0+1 (последнего продукты конкурентов пока не обеспечивают). Было бы странно, если бы VIA этого не сделала: как-никак, раньше она обычно по функциональности южных мостов Intel стабильно опережала — так нужно же было в этот раз хотя бы не отстать?



### **nVidia nForce 420/220**

Чипсет разделен на две части, как и большинство современных аналогов: встроенный графический процессор (Integrated Graphics Processor, IGP) и медиа/коммуникационный процессор (Media and Communications Processor, MCP). После выпуска "графического процессора" GeForce 256 nVidia пытается назвать все свои чипы "процессорами", впрочем, для этого есть достаточные основания.

IGP выполняет функции обычного северного моста. Фактически чип обеспечивает интерфейс к процессору, шине AGP, памяти и южному мосту. Но nVidia здесь пошла немного дальше.

IGP-128 поддерживает два независимых 64-битных SDR/DDR SDRAM контроллера памяти. Однако в текущей версии nForce добавляемая пропускная способность (в виде двух каналов/контроллеров) шины памяти DDR SDRAM фактически не задействуется. Причина заключается в FSB Athlon, которая может обеспечить пропускную способность, равную только лишь одному 64-битному DDR266 SDRAM каналу (2,1 Гбайт/с), а не двум (4,2 Гбайт/с). Также есть и IGP-64, поддерживающий один 64-битный SDR/DDR SDRAM контроллер.

Обе версии IGP (IGP-128 и IGP-64 - в nForce 420 и nForce 220 соответственно) включают в себя видеоядро GeForce2 MX, работающее на частоте 175 МГц. Собственно, это видеоядро и послужило основанием для получения такого имени IGP. Также при работе видеоядра уже четко проясняется польза от использования двухканальной архитектуры памяти. Обычно производительность встроенных графических ускорителей снижается из-за недостаточной пропускной способности памяти. Внутренняя AGP шина (в IGP) может "разгоняться" до 100 МГц (вместо стандартных 66 МГц), в результате получаемая скорость эквивалентна режиму AGP 6X. Если вы не удовлетворитесь встроенным видеоядром, вы можете использовать внешний APG 4X интерфейс (работающий на 66 МГц) и любую дополнительную AGP карту.

Мощь заключается не только в IGP. MCP усиливает чипсет nForce со своей стороны. Основная роль MCP - работать в качестве южного моста, обеспечивая связь со старыми шинами, интерфейсами USB, PCI, IDE и иногда интегрированными Ethernet и звуковыми контроллерами. MCP оснащен тем, что nVidia называет модулем аудио-обработки (Audio Processing Unit, APU), являющимся лицензированной версией Parthus MediaStream DSP. По лицензионным соображениям существует вторая версия MCP, названная MCP-D,



осуществляющая поддержку кодирования Dolby Digital в реальном времени. На самом деле, между MCP и MCP-D нет различий, разве что во втором включено кодирование Dolby Digital, а в первом - выключено. MCP соединяется с IGP по шине AMD HyperTransport.

## nVidia nForce2

Чипсет nVidia nForce2 построен по классической схеме с двумя мостами (правда, nVidia предпочитает называть их процессорами, подчеркивая значительную долю работы, которую они берут на себя, освобождая тем самым от нее центральный процессор). Северный мост существует в двух вариантах: nForce2 IGP (Integrated Graphics Processor — с интегрированным графическим ядром) и nForce2 SPP (System Platform Processor — без графического ядра). Вариантов южных мостов тоже два: MCP (Media and Communication Processor) и MCP-T (правда, непонятно, сокращением от чего является «Т» :)), отличия между которыми существенны и будут подробнее рассмотрены далее.

Интегрированное видеоядро IGP является, по сути, аналогом GPU GeForce4 MX. Отметим лишь одно существенное отличие: собственной видеопамяти у IGP, понятно, нет, а общая память системы, доступ к которой осуществляется по принципу SMA, работает на частоте, заметно меньшей частоты работы памяти у графических карт nVidia GeForce4 MX 440 with AGP8x (основанных на том же чипе NV18). Более того, лишь при установке максимальной поддерживаемой чипсетом частоты памяти 200(400) МГц (DDR400) встроенное видеоядро «дотянет» по параметрам до «старых» видеокарт nVidia GeForce4 MX 440.

Чипсет обеспечивает поддержку любых процессоров, разработанных под Socket A, с частотой процессорной шины 100(200), 133(266) и 166(333) МГц. Также поддерживается (разумеется, неофициально) частота 200(400) МГц. Чипсет может работать с памятью объемом до 3 Гб стандартов DDR200, DDR266, DDR333 и DDR400 и обеспечивает (даже в случае IGP) функционирование порта AGP 4x/8x. Причем, также как и предшественник, этот северный мост выпускается в одном или двумя контроллерами памяти.

Наконец, в завершение рассказа о северном мосте напомним, что в линейках продуктов nVidia он связывается с южным при помощи специальной высокоскоростной шины HyperTransport с пропускной способностью 800 МБ/с, и если для первого nForce подобная скорость была явным излишеством, то второе поколение чипсета грозит заполнить выделенный канал «до краев».

Теперь перечислим основные компоненты, которые nVidia включили в южный мост. Итак, в дополнение к уже имевшемуся еще в MCP первого nForce встроенному сетевому контроллеру добавлен MAC от 3Com, причем оба в состоянии работать одновременно — данная особенность чипсета носит название DualNet. При работе любого из сетевых контроллеров функционирует фирменная технология изохронной доставки данных к северному мосту StreamThru, обеспечивающая, по данным nVidia, некоторый прирост скорости относительно обычных рассчитанных на передачу данных по шине PCI аналогов. Звуковая часть представлена 2/4/6-канальным аудиокодеком или парой кодеков, а также уже знакомым нашим читателям nForce APU с возможностью аппаратного кодирования в формат Dolby Digital 5.1 (вариант называется SoundStorm) или без оной. Что же касается поддержки интерфейсов периферийных шин, то и тут nVidia на высоте с интегрированными контроллерами USB 2.0 (один EHCI, до 6 портов) и Firewire(IEEE1394a). Разумеется, не забыт и интерфейс для подключения жестких дисков, и это, пожалуй, единственное место в чипсете, которое не то чтобы выглядит провально, но, во всяком случае, не поражает, так



как вместо модного SerialATA имеется лишь вполне традиционная для продуктов конкурентов пара ATA133 IDE-контроллеров.

Ну и в заключение описания чипсета приведем набор торговых наименований его вариантов, не забыв мысленно поблагодарить nVidia за отказ от ничего не значащих, но здорово запутывающих чисел в названии: теперь о наличии интегрированного графического ядра сигнализирует буква «G», о его отсутствии — буква «S», а использование южного моста MCP-T прибавляет в конец, как ни странно, букву «T». Попробуйте теперь сами с одной попытки развести по углам квадрата «nForce2-GT», «nForce2-G», «nForce2-ST» и «nForce2-S».

На сегодня рассмотрение чипсетов мы приостановим, и вернёмся к ним в следующем уроке.