



Оловянников Андрей Вячеславович

ПОПЫТКА СИСТЕМАТИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РС.

Опыт общения с начальниками вычислительных центров, отделов автоматизации, преподавателями информатики, то есть людьми так или иначе отвечающими за информационную политику фирмы или учебного центра, показал, что далеко не всегда средства массовой компьютерной информации могут четко и правильно сориентировать даже специалистов по информационным технологиям.

В этом нет вины компьютерных изданий - их задача информировать, а не обучать и давать рекомендации.

Не виноваты, в большинстве случаев, и сами специалисты, так как сами они являются, как правило, «узкими специалистами» - программистами, сетевыми администраторами, администраторами баз данных и т.д. Поэтому *их подход к выбору технологии или архитектуры персональных компьютеров понятен - дешево, надежно и просто.*

Все эти три параметра прекрасно укладываются в рамки «того с чем уже работаем» - техники вчерашнего дня (дешево), техники знакомых конфигураций (как бы надежно), техники отработанных технологий (вроде бы просто). При этом никакого желания подсчитывать эффективность вложения денег фирмы (или государства) нет. Нет и желания проверять на собственном опыте правильность своего понимания необходимости покупки нового «железа» - головная боль, возможные бессонные ночи, конфликт с начальством, а на выходе - неизвестность.

Поэтому и разбираться особо с но-

выми технологиями на предмет возможного их внедрения не очень хочется - текущих проблем хватает, а встанет вопрос - разберемся.

Не важно что любимая фирма (школа, институт) могут просто потерять деньги на приобретение ненужной уже сегодня техники.

Но цель этой статьи - не полемика с хозяйственниками и администрацией а попытка систематизации разрозненной и, зачастую, противоречивой информации о новых технологиях РС, появившихся в 1998 году. Конечно речь пойдет не об анонсировании и первых единичных продажах тех или иных процессоров, а о лавинообразном переходе на новые технологические решения, о невиданных скоростях, вместе с которыми происходила смена типов внутри процессоров одного класса, смена материнских плат, прорыв в технологиях обработки видео и т.д. Этот период и приходится на 1998 год, год не только экономического кризиса, но и кризиса технологий, появления новых решений, смены взглядов на темпы их развития, на скорости морального старения еще вчера такой новой и передовой техники.

Начнем мы с основы основ любого персонального компьютера - процессора и его поддержки - материнской (систойемой) платы.

Для начала рассмотрим «узкие» места в РС класса Pentium (процессоры Pentium, 6x86, K6 и т.д.). Схематично работа Pentium РС представлена на рисунке 1.

Весь обмен данными между процессором и памятью происходит через относительно медленную кэш-память второго уровня (L2) на частоте системной шины (66,75,83 Mhz). Современные прикладные задачи требуют обеспечения прохождения больших потоков данных из системной памяти к процессору. Простое увеличение размеров кэш-памяти второго уровня не решает проблему медленного обмена.

Фирма Intel предложила блестящее решение этой задачи в новых системах PentiumII. Но прежде чем мы рассмотрим архитектуру PentiumII систем, хотелось бы



Рисунок 1. Узкие места в PC класса Pentium® (6x86, к6...)

представить семейство процессоров PentiumII в виде сводной таблицы, так как зачастую возникает путаница в названиях и классификации процессоров PentiumII у наших клиентов (табл. 1).

Особенности архитектуры PentiumII систем:

1. Архитектура двойной независимой шины (Dual Independent Bus-DIB).

2. Технология MMX - повышение производительности при работе с приложениями по обработке звука, видео и графики, кодированию и декодированию данных.

3. Технология динамического исполнения (Dynamic Execution) - повышение производительности ядра процессора за счет увеличения объема одновременно обрабатываемых данных.

Архитектура DIB (рис. 2) предусматривает наличие двух шин обмена данными - шины кэш-памяти 2-го уровня (L2) и системной шины между процессором и ОЗУ.

У процессора PII кэш 2-го уровня работает на половинной частоте ядра процессора, либо синхронно с ядром

Хронология развития процессоров INTEL.

Процессор	Технолог. (микрон)	Размер КЭШ L2 (Kb)	Частота работы L2 (Mhz)
Intel Pentium-II 233MHz (Klamath)*	0,35	512	116
Intel Pentium-II 266MHz (Klamath)*	0,35	512	133
Intel Pentium-II 300MHz (Klamath)*	0,35	512	150
Intel Pentium-II 333MHz (Klamath)*	0,35	512	166
Intel Pentium-II 350MHz (Deschutes)	0,25	512	175
Intel Pentium-II 400MHz (Deschutes)	0,25	512	200
Intel Pentium-II 450MHz (Deschutes)	0,25	512	225
Intel Celeron 266 MHz*			
Intel Celeron 300 MHz			
Intel Celeron 300A(Mendocino)		128	300!
Intel Celeron 333MHz (Mendocino)		128	333!
Intel Xeon 400 MHz		512(1Mb)	400

* - сняты с производства.

Перспективы развития процессоров INTEL.

Процессор	Тактовая частота	Год выпуска	Технолог. (микрон)
Intel Katmai (PentiumIII)	450-700MHz	1-я полов. 1999 г.	0.25
Intel Tanner	500 MHz	1-я полов. 1999 г.	0.25
Intel Coppermine	до 700 MHz	2-я полов. 1999 г.	0.18
Intel Cascades	?	2-я полов. 1999 г.	0.18
Intel Willamette	800 MHz	1-я полов. 1999 г.	0.18
Intel Merced	?	Середина 2000 г.	0.18
Intel McKinley	1GHz	2001 г.	0.13
Intel Madison	1,2 GHz	2002 г.	0.13
Intel...	?	?	?

Таблица 1.

(см. таб. 1). Дополнительная шина между процессором и ОЗУ (системная шина) дает вклад в общую производительность за счет возможности одновременного выполнения транзакций.

Еще одно качественное новое решение – шина AGP (Accelerated Graphics Port) - ускоренный графический порт (рис. 3). Это новая магистраль, обеспечивающая высокие скорости обработки трехмерной графики и полноэкранного видео.

Шина AGP решает сразу две проблемы, связанные с обработкой больших объемов видеoinформации:

а) Размер локальной видеопамати, используемый графическими контроллерами для хранения, например, текстур, ограничен, что ведет к постоянной перезагрузке необходимых видеоданных.

б) Пропускная способность шины PCI является вторым узким местом архитектуры Pentium PC. Пропускной поток шины PCI ограничен величиной 132 МВ/с. Использование шины AGP позволяет обеспечить более высокую скорость обмена между графическим контроллером и системной памятью и, как следствие, использовать часть системной памяти для хранения текстур, а не кэшировать их в маленькой памяти самого видеоконтроллера. Также AGP ускоряет процесс передачи сигналов от процессора к графическому контроллеру.

Кроме того, применение AGP дает возможность разгрузить шину PCI для работы других устройств - жестких дисков, звуковых- и видеоадаптеров.

Преимущества шины AGP стали настолько очевидны, что приверженцы архитектуры, основанной на Socket 7 (стандартной на сегодня архитектуры Pentium-систем), взяли AGP на вооружение. Был разработан специальный набор микросхем на основе модификации чипсета VP3 фирмы VIA. Этот набор микросхем был призван продлить жизнь систем класса



Рисунок 2. Архитектура DIB (DUAL Independent BUS)

Pentium (Socket 7) путем увеличения тактовой частоты системной шины (75,83,100 Mhz) и внедрения в архитектуру Pentium PC шины AGP.

Здесь мы опустили из рассмотрения технологию корпусирования процессоров PentiumII -применения корпуса S.E.C. (Single Edge Contact) и его инфраструктуры - SLOT1, так как это не несет в себе качественных отличий, потенциально влияющих на производительность процессора и системы в целом.

Что же в это время делали конкуренты Intel - фирмы AMD, Cyrix, IBM и другие?

Почти одновременно фирма AMD анонсировала новый процессор класса Pentium - AMD K6-2 MMX Enhanced.

Основным отличием от предыдущего поколения семейства Pentium является наличие шестиступенчатой конвейерной архитектуры RISC 86:

- Семь параллельных исполнительных блоков.
- Параллельные сложные декодеры инструкций x86 в RISC86.
- Двухуровневый алгоритм вычисления предполагаемых переходов.
- Упреждающее исполнение команд.
- Полностью асинхронное исполнение команд.
- Кэш команд емкостью 32Кб.
- Двухпортовый кэш данных емкостью 32Кб.
- Более быстрое устройство FPU.
- Совместимость этой архитектуры со стандартом Socket 7.

То есть разработчики нового процессора AMD K6-2 сделали попытку уве-

личить интегральную производительность системы с Socket7 с помощью изменения внутренней архитектуры самого процессора. Возможность применения конвейерной обработки данных (одновременно обрабатывается несколько блоков данных), предсказание точек ветвления (то есть предугадывание очередной команды процессора) и т.д., сделали на первых порах решение от AMD достаточно привлекательным для потенциальных пользователей. Обещанная AMD производительность процессора (но не всей системы!) на уровне производительности PII впечатляла. (В скобках заметим, что большинство новшеств, предлагаемых AMD уже было реализовано в процессоре PII).

Пытались не отставать от Intel и другие производители процессоров. Наиболее известными являются решения фирмы Cyrix - процессоры 6x86 MX и Cyrix MII. Процессор Cyrix 6x86 MX так же, как и AMD K6 претендует на увеличенную по сравнению с Pentium MMX производительность.

За счет внедрения технологии суперконвейерных вычислений, переименования регистров, независимой передачи данных и т.д. (в принципе то, что мы наблюдали у K6).

Развитием процессора 6x86 MX стал процессор Cyrix M2, работающий на частотах системной шины 75 и 83 Mhz.

Если попытаться свести в одну таблицу новые решения, применяемые в процессорах AMD K6-2, Cyrix M2 и Intel PentiumII, то получится примерно следующее (см. табл. 2):

Вроде бы, если не вдаваться в подробности, все новшества процессора PII (кроме тактовой частоты работы кэш-памяти L2) так или иначе (хуже или лучше) решены в процессорах K6-2 и Cyrix M2.

Но не все так просто. Хотя производители

систем с Socket 7 и позаимствовали у фирмы Intel идею шины AGP, а фирма AMD пошла дальше и внедрила в процессор K6-2 технологию 3DNOW! (направленную на увеличение производительности вычислений с плавающей точкой при обработке 3D графики и мультимедийных приложений), то есть сделала попытку совместить "два в одном". Осталось все же слабое место, связанное с отсутствием технологии DIB (см. выше) фирмы Intel. Проблемы интегрально более медленного обмена процессор-память не решены в архитектуре Pentium PC (Socket7).

Что же касается всевозможных тестов производительности, которые предлагаются фирмами AMD и Cyrix (сравнивается обычно производительность систем на основе 6x86 или K6-2 с соответствующими системами PentiumII, причем, как правило, PentiumII работает на частоте системной шины 66 Mhz, а процессоры Cyrix или AMD на частоте 83 или 100 Mhz), то необходимо очень внимательно анализировать конкретную конфигурацию тестируемого компьютера - размер ОЗУ, тип и конкретная марка видеокарты, набор микросхем материнской платы (Intel 440 BX для процессоров PentiumII 350 Mhz и выше и работы системной шины 100 Mhz, 440LX или EX для процессоров PentiumII меньше 350 Mhz и частоты системной шины 66 Mhz). Ведь относительный успех в 1998 году фирмы

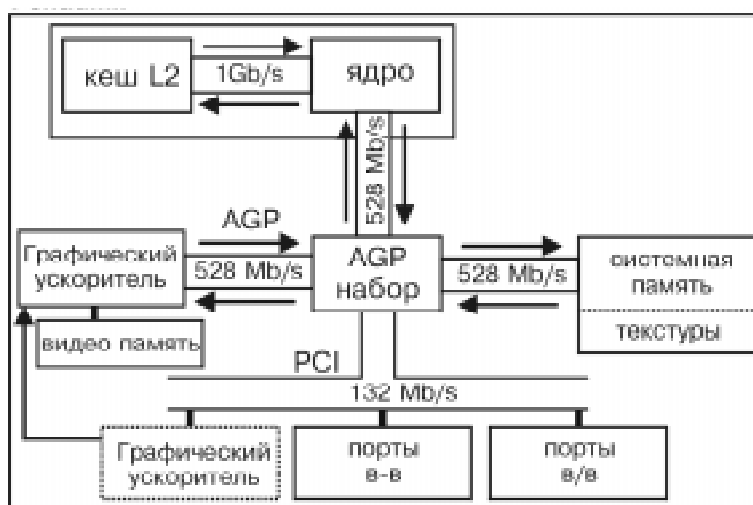


Рисунок 3. Pentium II.

Архитектурные добавления	Cyrix MII	AMD- 2K6	PentiumII
Набор инструкций MMX	+	+	+
Суперскалярность	+	+	+
Суперконвейер	+	+	+
Переименование регистров	+	+	+
Перемещение зависимых данных	+	+	+
Предсказание ветвлений	+	+	+
Упреждающее выполнение	+	+	+
Независимое исполнение команд	+	+	+
80-bit FPU	+	?	?
КЕШ L1	64К	64К	32К

Таблица 2. Хронология развития процессоров INTEL.

AMD во многом объяснялся результатами тестирования так называемых “систем начального уровня” с не очень мощной (в смысле размера ОЗУ и применения мощных графических акселераторов на шине AGP). Ведь частота “общения” процессора K6-2 или 6x86 M2 с кэш-памятью не превышает 100 Mhz, в то время как для современных PI она составляет 150 Mhz и выше.

Понятно, что чем больший объем ОЗУ необходимо кэшировать, тем эффективнее будет работать более быстрая кэш-память.

Если же посмотреть на последние предложения фирм AMD и Cyrix, то это, в основном, увеличение тактовых частот (AMD анонсировал K6-2 3DNOW!-400 и Cyrix-6x86M2 PR350).

Если обратить внимание на новинки фирмы Intel, то их на начало года сразу две: Intel PentiumIII (Katmai) и Intel PentiumIII Xeon.

В процессор PentiumIII будет добавлено 70 инструкций (в дополнение к инструкциям MMX), связанных с выполнением 3D операций с плавающей точкой. Отличительной особенностью процессора

PentiumII Xeon является наличие кэш-памяти второго уровня, работающей синхронно с ядром (как и у CeleronA (MENDOCINO)), но размер этого кэша может существенно меняться: для PentiumII Xeon 400 Mhz - 1Mb и 512 Kb, для PentiumII Xeon 450 Mhz - 2Mb, 1Mb, 512Kb. Скорость работы системной шины - 100 Mhz. PentiumIII Xeon также как и PentiumIII имеет расширенный набор

инструкций для операций, связанных с плавающей точкой и 3D графикой.

Если попытаться подытожить все вышесказанное и применить с практической точки зрения, то есть попытаться решить проблему выбора, то берусь сделать некий неожиданный вывод: любая рабочая конфигурация компьютера на основе процессора любой фирмы, призванная решать приблизительно одинаковые задачи, стоит практически одни и те же деньги.

Поясню: если взять две приблизительно одинаковых по мощности станции, одну на базе AMD K6-2-300 3DNOW! (Cyrix M2 PR300) с объемом ОЗУ не менее 32 MB, с системной шиной 100 Mhz, AGP видеокартой и другими одинаковыми параметрами, другую на базе Intel CeleronA-300 (Mendocino), то окажется, что обе этих платформы приблизительно одинаковы по цене, но интеловская платформа перспективнее по всем параметрам. Ведь демпинговать по ценам, постоянно удешевляя новые технологии может только фирма, идущая впереди, а не догоняющая конкурентов. Такой фирмой на сегодняшний день является фирма Intel.

*Оловянныйков Андрей Вячеславович,
технический директор фирмы
"Ascod".*

НАШИ АВТОРЫ