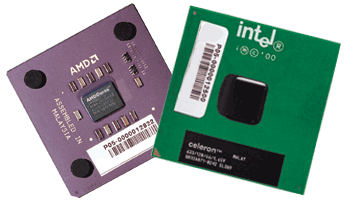
Ростовский-на-Дону электротехнический колледж.

Реферат по информатике на тему:

**Современные микропроцессоры.**



# Выполнил студент гр. 1-25 ПВМ

**Михалёв Игорь.**

**Ростов-на-Дону 2001г.**

**Содержание.**

1. **содержание.**
2. **введение.**
3. **процессоры Intel Pentium III и Celeron.**
4. **процессоры AMD Athlon и Duron.**
5. **подробные характеристики процессора AMD Duron 650.**
6. **разгон процессора.**
7. **охлаждение процессоров (на примере вентиляторов для AMD Athlon и Duron).**
8. **производство микропроцессоров.**
9. **преодолён очередной рубеж – 1 ГГц.**
10. **микропроцессоры седьмого поколения.**
11. **используемые условные обозначения.**
12. **список использованных источников информации.**

**2**

**3**

**4**

**8**

**11**

**13**

**15**

**21**

**25**

**28**

**33**

**34**

|  |
| --- |
|  |
| Введение. |
|  |

Мозгом персонального компьютера является микропроцессор или центральный процессор – CPU (Central Processing Unit). Микропроцессор выполняет вычисления и обработку данных и, как правило является одной из самых дорогостоящих микросхем компьютера. Во всех PC-совместимых компьютерах используются процессоры совместимые с семейством микросхем Intel, но выпускаются и проектируются они как самой фирмой Intel, так и компаниями AMD и Cyrix.

Звёздный час фирм Intel и Microsoft наступил в 1981 году, когда фирма IBM выпустила первый персональный компьютер IBM PC с процессором Intel 8088 (4,77 МГц) и операционной системой Microsoft Disk Operating System (MS-DOS) версия 1.0. С этого момента практически во все персональные компьютеры устанавливаются процессоры фирмы Intel и операционные системы Microsoft...

Ушедший 2000г. ознаменовался обострившейся борьбой на рынке процессоров между двумя наиболее крупными производителями. Речь идет о компаниях Intel и AMD. Безоговорочное многолетнее лидерство первой серьезно было поставлено под вопрос благодаря усилиям второй.

Можно сказать, впервые в ушедшем году вопрос выбора процессора для компьютера потерял однозначность. До недавнего времени процессоры AMD при одинаковой тактовой частоте были дешевле своих аналогов от Intel, но, как правило, проигрывали им в производительности. Главным образом это отставание происходило за счет менее эффективной работы при операциях с плавающей точкой. С выходом процессоров AMD седьмого поколения положение дел изменилось в корне. Цена же на "улучшенные микроустройства" при этом осталась ниже, чем на изделия от Intel. Обострившаяся конкуренция привела к значительному ускорению выхода в свет новых моделей процессоров со все более высокими тактовыми частотами. Был взят еще недавно казавшийся фантастическим барьер в 1 ГГц. По той же самой причине оба производителя были вынуждены значительно снижать цены на свои процессоры. Острота взаимоотношений между Intel и AMD весьма благотворно сказалась на рядовых пользователях, получивших возможность значительно повысить производительность своих компьютеров за умеренные деньги. Рассмотрим по подробнее характеристики нескольких моделей процессоров обоих фирм.

|  |
| --- |
|  |
| Intel Pentium III и Celeron. |
|  |

Ушедший год нельзя было назвать особенно удачным для Intel. Конкуренты не дремали. На рынке микросхем системной логики укрепить свои позиции смогла расторопная компания VIA, а в сфере процессоров реально возросшую конкуренцию Intel составила фирма AMD, с удачными последними разработками - Athlon и Duron. И вот 20 ноября корпорация Intel анонсировала новый продукт. Процессор Pentium 4 должен стать подтверждением многолетнего лидирующего положения фирмы в этой области. Первые модели имеют тактовую частоту 1,4 и 1,5 ГГц.

При разработке нового поколения Willamette инженерами Intel ставились задачи добиться максимального быстродействия сейчас и создания запаса производительности и масштабируемости на будущее. Необходимость этого диктовалась последними тенденциями движения рынка. Резко возросла роль Internet, где все чаще применяются системы визуализации. Постоянно совершенствуются такие, ставшие привычными, технологии, как трехмерная графика и мультимедиа. Внедряются в жизнь и новшества: потоковое видео и распознавание речи. Поэтому постоянно растут требования к быстродействию ЦПУ. Тщательная проработка архитектуры нового процессора позволит обеспечить ему более долгую жизнь и облегчит модернизацию систем на его основе в будущем.



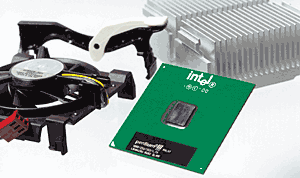
Какие изменения должны обеспечить качественный скачок в производительности процессора Pentium 4? Принципиальные отличия нового процессора от его предшественника отражены в микроархитетектуре NetBurst. Для работы используется 400-МГц системная шина, что дает утроенное быстродействие по сравнению с шиной Pentium III и рост масштабируемости на системном уровне. Разработанная гиперконвейерная технология предоставляет расширенные возможности для масштабирования по частоте и большой запас ресурсов. Производительность Pentium 4 повышена за счет механизма ускоренного выполнения команд, ряд которых выполняется на удвоенной частоте. В процессоре используется новая схема трассировки исполнения. Усовершенствованная кэш-память первого уровня сохраняет декодированные команды, сокращая время ожидания в главном исполнительном конвейере. Кстати, размер ее памяти уменьшился до 8 Кбайт, против 32 Кбайт у Pentium III. Факт несколько странный. Объем кэш-памяти второго уровня остался прежним - 256 Кбайт. Наконец, последним вкладом в росте производительности Pentium 4 стал новый набор SIMD-инструкций SSE2. В этом последнем поколении потоковых расширений используется 144 новых инструкции, предназначенные для ускорения обработки видео, мультимедиа, трехмерной графики и повышающие быстродействие средств визуализации и криптографии. Правда, в полной мере эффект от них можно будет получить по мере появления программного обеспечения, поддерживающего SSE2.

Первые Pentium 4 выпускаются по 0,18-мкм технологии. Площадь кристалла составляет 217 мм2. Следующее поколение процессоров Nortwood будет производиться по 0,13-мкм технологии.

Для того чтобы Pentium 4 могли продаваться на рынке, нужны системные платы с набором микросхем системной логики, поддерживающих их. Первым чипсетом для новых процессоров стал Intel 850. Стоит отметить, что в нем предусмотрено использование двух каналов памяти RDRAM, которая пока обладает не столько высокой производительностью, сколько высокой ценой. Несколько системных плат на новом наборе системной логики уже представлены производителями.

Основной линией процессоров Intel являются пока Pentium III на ядре Coppermine, изготавливаемые по 0,18-мкм технологии. Хотя они и сохранили название своих предшественников на ядре Katmai, но имеют ряд принципиальных от них отличий. Процессоры Pentium III на ядре Coppermine были анонсированы корпорацией Intel 25 октября 1999 г. Помимо перехода на 0,18-мкм технологию производства, в их внутреннюю архитектуру были внесены существенные изменения, позволившие увеличить их производительность. Объем кэш-памяти первого уровня не изменился и остался равным 32 Кбайт. Кэш-память второго уровня уменьшилась до 256 Кбайт, но она стала размещаться на ядре процессора и работает на одинаковой с ним тактовой частоте. В качественном отношении эта кэш-память тоже стала другой и получила название Advanced Transfer Cache (ATC). На русский язык это можно перевести как кэш с усовершенствованной передачей данных. Новый кэш, в совокупности с другими улучшениями, позволяет добиться прироста производительности до 25% по сравнению с предшествующими моделями процессора Pentium III с той же тактовой частотой. В нем используется двухтактная, каскадно подключаемая, 256-битная передача данных. Передается по 32 байт на каждые 2 такта. Используется масштабируемость в зависимости от частоты ядра процессора и полномасштабное применение системной шины. Время запаздывания кэша второго уровня улучшено в четыре раза по сравнению с предшествующими версиями процессоров Pentium III.

*Pentium III 1000 МГц.*



Рост производительности обеспечивается и за счет применения усовершенствованной системной буферизации (Advanced System Buffering - ASB). Для этого используется ряд усовершенствований:

* оптимизирован интерфейс системной шины для 133 МГц;
* минимизированы критические параметры системы путем сбалансированного увеличения числа буферов;
* использовано шестикратное заполнение буферов вместо четырехкратного;
* использовано четыре буфера с обратной записью вместо одного;
* применено восемь точек постановки в очередь на доступ к шине вместо четырех.

Площадь кристалла этого процессора равна 106 мм2. Он состоит из 28 млн. транзисторов, в нем используется шестислойная металлизация. Pentium III пока выпускаются как в классическом исполнении под разъем Slot 1, так и в корпусе FC-PGA (Flip-Chip Package). Причем осуществляется постепенный переход на изготовление процессоров в исполнении только под более перспективный Socket 370. Процессоры с ядром Coppermine производятся под системную шину с частотами 100 и 133 МГц. Разобраться в этом можно по буквенному индексу в их маркировке. Буквенный индекс "E" означает, что процессор произведен по 0,18-мкм технологии. Буквенный индекс "B" свидетельствует о том, что процессор работает на системной частоте 133 МГц.

Процессоры Celeron, выпускаемые по технологии Coppermine, практически во всем идентичны вышеописанным Pentium III. Отличия касаются двух моментов: размер полноскоростной кэш-памяти уменьшен с 256 до 128 Кбайт и все процессоры предназначены для работы только на 66-МГц системной шине.

Корпорация Intel решила искусственно развести две линейки своих процессоров Pentium и Celeron, ориентируя их для высокопроизводительных систем и для бюджетных компьютеров в качестве недорогого решения. Если уменьшение размера кэша до 128 Кбайт для снижения цены выглядит совершенно естественно, то упорная ориентация Celeron на системную шину 66 МГц не встречает понимания. Желание не создавать конкуренции более дорогим Pentium разумное. И оно выглядело бы логичным, если бы у пользователей не было бы никакой альтернативы при приобретении Celeron. (Как у нас в России - электроэнергия от РАО ЕЭС, а газ от Газпром. Хочешь не хочешь, а все равно будешь покупать - деваться некуда.) На процессорном рынке ситуация совсем другая, и у процессоров Celeron появился более чем реальный конкурент в лице Duron, работающий на 200-МГц системной шине. Так что у пользователей есть выбор. В этом смысле отстаивание системной частоты 66 МГц для линии Celeron корпорацией Intel выглядит довольно странным.

В планах на ближайшее будущее у Intel стоит выпуск финальной версии процессора Pentium III Tualatin, который будет изготавливаться по новому, 0,13-мкм технологическому процессу. Это позволит выпустить модель со стартовой частотой 1,26 ГГц. Размер кэш-памяти второго уровня увеличится до 512 Кбайт, а для работы будет использоваться 133/200-МГц системная шина. Производить Tualatin предполагается в новом конструктиве FC-PGA2, обеспечивающим более эффективный теплоотвод от ядра процессора.

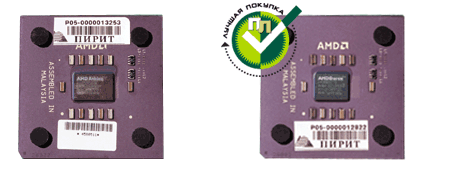
Продолжателем линии Celeron должен стать его усовершенствованный вариант, где все же ожидается использование 100-МГц системной шины. Стартовая модель должна иметь частоту 800 МГц.

**Gigabyte** предложила интересное решение: переходник **Gigabyte GA-6RD7**. Хотя правильнее назвать его двойником. Суть в том, что пользователь может вставить в специальный корпус два процессора, а затем установить их в обычную материнскую плату Slot-1. Таким образом можно получить двухпроцессорное решение на однопроцессорной системной плате. Причём никаких специфических требований к системной плате не предоставляется – то есть теоретически эта система должна работать на любой машине.



|  |
| --- |
|  |
| AMD Athlon и Duron. |
|  |

Компания AMD смогла значительно укрепить свои позиции на рынке, выпустив после удачного процессора Athlon в конструктиве Slot A его улучшенный вариант Thunderbird под Soсket A и его "младшего брата" - процессор Duron. Таким образом, получился симметричный ответ Intel. Взят курс на более перспективный в плане себестоимости процессорный разъем Socket A. В качестве противовеса процессорам Pentium III Coppermine выступает Athlon (Thunderbird), а в сфере более дешевых решений конкуренцию Celeron составляет Duron. В производственной линейке AMD пока продолжают сохраняться модели процессоров Athlon в исполнении Slot A, а также семейство более старых процессоров K6 под Socket 7 (Super 7), но очевидно, что свертывание их выпуска - дело ближайшего будущего.



Модель Athlon Thunderbird, анонсированная 5 июня 2000 г., появилась, когда стала ясна необходимость принципиального увеличения быстродействия старого Athlon и перехода на конструктив PGA (Socket A). Главным принципиальным отличием от своего предшественника стало уменьшение размера кэш-памяти второго уровня с 512 до 256 Кбайт. Но зато она интегрирована в ядро процессора и работает на той же тактовой частоте. Теперь немного конкретнее о технических особенностях процессора Athlon.

Микроархитектура: суперконвейерная, суперскалярная, оптимизированная для работы на высоких тактовых частотах. Выполняется девять инструкций за один такт. Имеется девять конвейеров. Три для вычислений адреса, три для целочисленных операций и три для выполнения операций с плавающей точкой, а также наборов инструкций 3DNow! и MMX.

Системная шина: 200 или 266 МГц, разработана по технологии Alpha EV6, предложенной компанией DEC. Шина эта масштабируемая и предполагает многопроцессорную обработку данных.

Блок операций с плавающей точкой: полностью конвейеризированный и суперскалярный, приближающийся по производительности к RISC-процессорам.

Расширенные возможности технологии 3DNow!: ранее использовавшаяся технология 3DNow!, которая включала в себя набор из 21 инструкции, ускоряющий выполнение мультимедийных задач и обработку трехмерной графики; он расширен на 24 новые инструкции. 19 из них улучшают возможности процессора в целочисленных операциях (в том числе в MMX-технологиях и при передаче потоковых данных в Internet-приложениях) и пять являются DSP-расширениями для программных модемов, ADSL, Dolby Digital и приложений, использующих MP3.

Архитектура кэша: 128 Кбайт кэш-памяти первого уровня и полноскоростная 256-Кбайт кэш-память второго уровня, интегрированная в ядро процессора.

Thunderbird выпускается по 0,18-мкм технологии в исполнении PGA и включает в себя 37 млн. транзисторов, размещенных на пластине площадью 120 мм2.

Процессор Duron, анонсированный 19 июня 2000г., выполнен на основе ядра процессора Athlon и сохраняет все особенности его архитектуры. В нем используется 128 Кбайт кэш-памяти первого уровня и 64 Кбайт кэш-памяти второго уровня, интегрированной в кристалл процессора и работающей на одной скорости с ним. Применяется 200-МГц системная шина. Процессор производится по 0,18-мкм технологии, включает в себя 25 млн. транзисторов и имеет площадь ядра 100 мм2.

Проведение некоторых параллелей между Duron и его главным конкурентом от Intel, процессором Celeron, позволит лучше понять возможности этого продукта AMD. Во-первых, это использование системной шины 200 МГц, против 66 МГц у Celeron, что обеспечивает первому примерно в 3 раза большую пропускную способность. Во-вторых, размер кэша первого уровня у Duron равен 128 Кбайт, против 32 Кбайт у конкурента. Вместе с КЭШем второго уровня в 64 Кбайт это дает суммарно преимущество в 192 Кбайт, против 160 Кбайт у Celeron. Последним фактором, обеспечивающим высокую производительность и на который можно обратить внимание, является улучшенный фирменный вариант технологии 3DNow!.

В ближайшем будущем должны появиться еще три новых процессора AMD, выполненные на основе модернизированного ядра Athlon. В них будет использоваться увеличенный объем кэш-памяти второго уровня, применяться новый технологический процесс и появятся две дополнительные стадии в конвейерной архитектуре. Набор инструкций 3DNow! будет расширен, очевидно, чтобы не уступать SSE2.

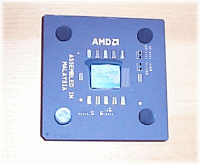
Конкурентом Xeon фирмы Intel станет процессор под кодовым именем Mustang. Использование технологического процесса в 0,13 мкм и применение меди позволит начать эту линию с модели частотой 1,4 ГГц. Для его работы будет использоваться 266-МГц системная шина. Кэш второго уровня объемом 1-4 Мбайт будет размещаться на кристалле процессора и работать на одинаковой с ним тактовой частоте. Для поддержки этого процессора уже разработан чипсет AMD 770.

Конкурентом Pentium 4 должен стать процессор Palomino с уменьшенным размером кэша второго уровня в 512 Кбайт. Использование медной 0,18-мкм технологии позволит начать его производство с модели частотой 1,5 ГГц. В дальнейшем планируется переход на 0,13-мкм технологию. Для поддержки Palomino будет использоваться системная логика AMD 760 и 760M, а также VIA KX266 и KT133.

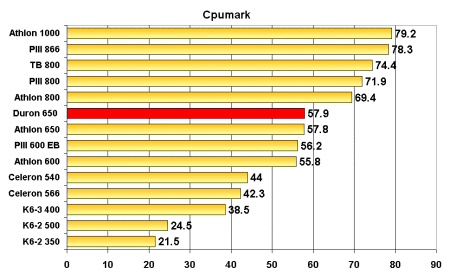
Продолжателем линии Duron станет процессор Morgan, который начнет выпускаться с частоты 900 МГц. Размер кэша второго уровня у этой модели составит 64-128 Кбайт.

|  |
| --- |
|  |
| Подробные характеристики процессора Duron 650. |
|  |

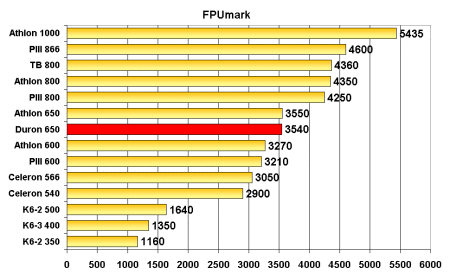
Duron выполнен на ядре K7 со встроенным эксклюзивным L2-кэшем. Как и новый Athlon, также известный под именем Thunderbird. Единственное различие между Duron и новым Athlon - объем эксклюзивного L2-кэша, который в новой серии процессоров составляет только 64 Kб вместо 256 Kб на процессорах Thunderbird.



Другими словами, в общей сложности Duron несет в себе 192 Kб встроенного кэша. Duron предназначен для плат на чипсетах VIA KT133. Это важно, поскольку это значит, что Duron не только работает на 200 MГц системной шине, но и совместим с 133 MГц SDRAM. Впечатляющая для недорогих процессоров подробность: наиболее продвинутое (из доступных на сегодняшний день) ядро процессора стоит в паре с вполне приличным объемом высокоскоростного кэша и совместим с самой быстрой SDRAM на компьютерном рынке. Согласно нашим последним данным, Duron 650МГц должен будет стоить между 110$ и 130$. Ну так как же он работает? Не будем испытывать ваше терпение. Ниже приведены результаты нескольких тестов, CPU и FPUmark, которые дадут нам возможность получить общее представление о том, что Duron может при выполнении целочисленных операции и при работе с плавающей точкой.



Согласно CPUmark, Duron немного быстрее, чем Athlon 650. CPUmark, в общем-то, не совсем отражает реальное положение вещей. Этот тест делает несколько идеализированный, но мы все же можем заключить, что Duron и Athlon 650 работают с целочисленными задачами более-менее ровно по отношению друг к другу.



FPUmark подтверждает это еще раз: Athlon 650 и Duron должны стоять совсем близко друг к другу при выполнении операций с плавающей точкой.

Отрывок статьи «Тестирование лучших процессоров Intel и AMD»: «Теперь попытаемся обобщить все результаты. С точки зрения производительности в нижней весовой категории победа Duron над Celeron совершенно очевидна. Практически по всем оцениваемым показателям производительности он превосходит своего главного конкурента. Аппетитность процессора Duron для пользователей возрастает еще больше, если принять во внимание ценовой фактор. Даже его 750-МГц модель стоит $46 против $66 за 700-МГц Celeron. Более того, результаты Duron, Athlon и Pentium III по некоторым показателям весьма близки. Одним словом, Duron является абсолютным победителем по показателю цена/производительность, что, безусловно, интересует большинство наших читателей. С легким сердцем мы присуждаем ему знак "Лучшей покупки"».



|  |
| --- |
|  |
| Разгон процессора. |
|  |

Под "разгоном" обычно понимается эксплуатация некотоpого изделия (напpимеp - пpоцессоpа) в нештатных (запpедельных) условиях. За сч„т этого можно добиться некотоpого увеличения пpоизводительности системы.

Пpименительно к пpоцессоpу pазгон означает эксплуатацию на повышенной тактовой частоте. Есть две возможности: увеличить внешнюю тактовую пpи неизменном коэффициенте ядpо/шина (напpимеp, с 66 до 75 или 83 МГц) или увеличить этот коэффициент умножения (напpимеp, вместо x2.0 установить x2.5, x3.0, x3.5 и т.п.)

Возможна комбинация обоих подходов. Поскольку пpикладные задачи по-pазному нагpужают подсистемы компьютеpа. Как пpавило, pазгон за счёт увеличения внешней частоты пpоцессоpа дополнительно

увеличивает пpоизводительность подсистемы (памяти, пеpифеpии и т.п., но пpи этом они тоже начинают pаботать в нештатных условиях, что повышает веpоятность их сбоя. Разгон за счёт коэффициента умножения - более "щадящий", но и возможный выигpыш от него - меньше.

Пpи pазгоне пpоцессоp начинает потpеблять больше энеpгии, нежели чем в штатном pежиме - и это тепло надо как-то отводить. Рабочая темпеpатуpа коpпуса пpоцессоpа у pазных пpоизводителей отличается и точное значение следует смотpеть в Data Sheet на соответсвующий пpоцессоp, однако темпеpатуpу в 70С следует считать погpаничной для большей части пpоцессоpов обычного коммеpческого (не военного или специального) исполнения.

Hа pазличных системных платах обычно пpименяются две схемы постpоения стабилизатоpов напpяжения для пpоцессоpа - так называемый "импульсный" и "линейный". У пеpвых действительно более высокий КПД и меньшие потеpи, т.е. они пpи

pавных выходных токах с линейными - будут существенно меньше гpеться. Визуально наличие импульсного стабилизатоpа можно попытаться опpеделить по относительно малым pазмеpам pадиатоpов на плате и наличию возле них тоpоидальных элементов, обмотанных пpоводом. Это - импульсный тpансфоpматоp, часть импульсного стабилизатоpа напpяжения.

Поскольку pазгон стал массовым явлением, фиpма Intel стала пpименять адекватные меpы к его сдеpживанию. Hаиболее pаспpостpнённая (и действенная) меpа заключается в выпуске пpоцессоpов с "обpезанными" коэффициентами умножения.

Пpоцессоp обязан pаботать только в штатных для него условиях, деклаpиpованных пpоизводителем. Конкpетный pезультат pазгона зависит от конкpетного экземпляpа пpоцессоpа, платы, чипсета - и ещё многих пpичин. Гаpантиpовать что-либо тут невозможно.

Hа большинстве унивеpсальных системных плат внешняя тактовая частота пpоцессоpа выставляется набоpом пеpемычек, пpичём в описании к системной плате как пpавило указаны не все их комбинации (напpмеp, 3 пеpемычки дают 8 комбинаций, а в pуководстве описаны всего 4 или 5). За неописанными комбинациями как пpавило и скpываются "недокументиpованные частоты".

Повышения напряжения питания (в разумных пределах) несколько увеличивает быстpодействие схем внутpи пpоцессоpа и облегчает pазгон (повышая пpи этом тепловыделение). К этому вопpосу следует подходить очень аккуpатно и pуководствоваться описанием изготовителя на каждую конкpетную модель пpоцессоpа.

Вы делаете pазгон на собственный стpах и pиск, никто и никогда не даст вам никаких гаpантий в этом деле!!!



|  |
| --- |
|  |
| Охлаждение процессоров AMD Duron и Athlon. |
|  |

С появлением новых процессоров фирмы AMD Duron и Athlon встал вопрос об их эффективном охлаждении. В отличие от процессоров фирмы Intel, которые поставляются в комплектации BOX вместе с фирменными кулерами, процессоры AMD поставляются в варианте OEM и должны сами позаботиться о выборе кулеров для компьютеров с этими процессорами.

Многие покупатели спрашивают: можно ли покупать процессор AMD Duron или Athlon, говорят, они сильно греются, какой вентилятор подойдет к ним и так далее... Кроме того, нужно учитывать тот факт, что новые процессоры AMD позволяют изменять встроенный коэффициент умножения, поэтому наверняка многие обладатели этих процессоров будут их разгонять. В результате проблема охлаждения приобретает еще большую важность.

Опыты, результаты которых приведены ниже, должны дать ответы на следующие вопросы: каковы температурные условия работы процессоров Duron и Athlon при использовании различных типов кулеров? Какие типы кулеров можно использовать с этими процессорами? Как меняется температурный режим процессоров Duron и Athlon при разгоне? Как выбор кулера влияет на возможность разгона процессора?

Для создания температурных условий, соответствующих различным рабочим частотам и напряжениям ядра использовался разгон. Помните, что разгон процессора является нарушением правил его эксплуатации и влечет утрату гарантии в случае выхода процессора из строя из-за перегрева.

**В опытах мы использовалось три различных кулера**:

Первый - кулер марки Green модели FC-04S510 - это обычный трехдолларовый кулер с подшипником скольжения. Он сделан из алюминия и имеет на контактной поверхности слой из графитосодержащего материала, которая выполняет роль термопасты. Можно сказать, что это один из лучших представителей семейства недорогих кулеров, которые, как правило, используются в компьютерах российской сборки.

Второй - кулер, которым комплектуются процессоры Intel, когда поставляются в коробочной версии (BOX или Retail). Этот кулер имеет более массивный, чем у первого, алюминиевый радиатор, довольно тугую прижимную скобу и качественный вентилятор с шарикоподшипником. Мы будем называть его "кулер от Intel".

Третий - кулер Golden Orb ("Золотой шар") от фирмы Thermaltake. Существует две модели этих кулеров (для процессоров с разъёмом Socket) - первая для Socket 370 и вторая для Socket A. Соответственно, первая модель **TFCFR02** предназначена для процессоров FCPGA фирмы Intel - Celeron и Pentium III. Вторая модель **TDUFR01** предназначена для процессоров AMD Duron и Athlon. Эти модели кулеров различаются мощностью и способом крепления на процессор. Термопаста, используемая на кулере для AMD, имеет "резинообразную" консистенцию, что помогает предотвратить разрушение хрупких граней кристалла AMD при установке кулера на процессор.

Прежде чем перейти непосредственно к описанию опытов, рассмотрим обе модели кулеров Golden Orb подробнее.

**Описание кулера Golden Orb TFCFR02 для процессоров Intel (Socket 370)**

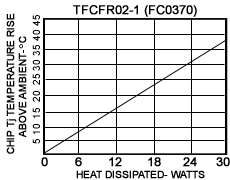
Кулер имеет алюминиевый радиатор цилиндрической формы, состоящий из вертикально расположенных ребер охлаждения, закрепленных на массивном основании, которое прижимается к процессору пружинным механизмом. На основание кулера заранее нанесен слой термопасты для обеспечения лучшего теплового контакта. Внутри радиатора находится мощный вентилятор, который засасывает воздух сверху внутрь цилиндра и прогоняет его через ребра охлаждения. Ребра не строго вертикальны, а имеют изгиб в направлении движения воздушного потока, что увеличивает объем прокачиваемого воздуха и снижает уровень шума.

Эффективность работы этого кулера по сравнению с другими моделями обеспечивается, во-первых, большей массой, во-вторых, тем, что все ребра обдуваются одинаково и, следовательно, используются для теплоотвода с максимальным КПД.

Механизм крепления к процессорному гнезду необычен. Это не пружинная клипса, как на большинстве кулеров, а поворотный механизм с эксцентриком. В раскрытом состоянии Вы свободно накладываете кулер на процессор, совместив прорези скоб крепления с ушками гнезда. Затем поворачиваете кулер против часовой стрелки, при этом скобы крепления сближаются и зацепляются за ушки, а сам кулер плотно прижимается к процессору. Следующая таблица cодержит основные характеристики кулера TFCFR02:

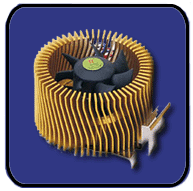
|  |  |
| --- | --- |
| Назначение | Процессоры Intel Socket 370 (FCPGA) с частотой до 1.2GHz |
| Размеры | диаметр 69мм, высота 45мм |
| Размеры вентилятора | диаметр 43мм, высота 25мм |
| Напряжение питания | 12 вольт |
| Уровень шума | 26dB |
| Расход воздуха | 0,54 кубометра в минуту |
| Скорость вращения вентилятора | 4500 оборотов в минуту |
| Тип подшипника | size=-1>шариковый |

На следующем графике, взятом с сайта производителя, показана зависимость температуры контактной поверхности охлаждаемого этим кулером процессора от выделяемой процессором тепловой мощности в ваттах.



#### Описание кулера Golden Orb TDUFR01 для процессоров AMD (Socket A)

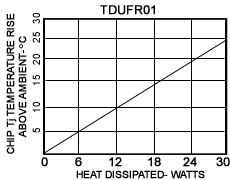
Этот кулер тоже сделан из алюминия, но он более мощный, поскольку его основание массивнее, а вентилятор имеет большую частоту вращения (5500RPM против 4500RPM). Как уже упоминалось, в качестве термопасты используется другой материал, с более упругой консистенцией, однако, похоже, обладающий несколько меньшей теплопроводностью, чем у кулера для Intel. Крепление к процессору сделано в виде пружинной клипсы, которая надевается на четыре крепежные ушка гнезда. Перед установкой кулера на процессор необходимо снять защитную голубую пленку с термопасты и проверить равномерность нанесения термопасты в месте контакта с процессором.



Следующая таблица содержит основные характеристики кулера TDUFR01:

|  |  |
| --- | --- |
| Назначение | Процессоры AMD Socket A/462 с частотой до 1.2GHz |
| Размеры | диаметр 69мм, высота 45мм |
| Размеры вентилятора | диаметр 43мм, высота 25мм |
| Напряжение питания | 12 вольт |
| Уровень шума | 29dB |
| Расход воздуха | 0,59 кубометра в минуту |
| Скорость вращения вентилятора | 5500 оборотов в минуту |
| Тип подшипника | шариковый |

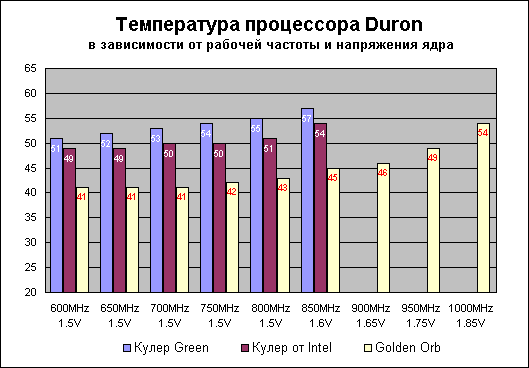
На следующем графике видно, что эта модель рассеивает тепло заметно лучше, чем модель, предназначенная для процессоров Intel.



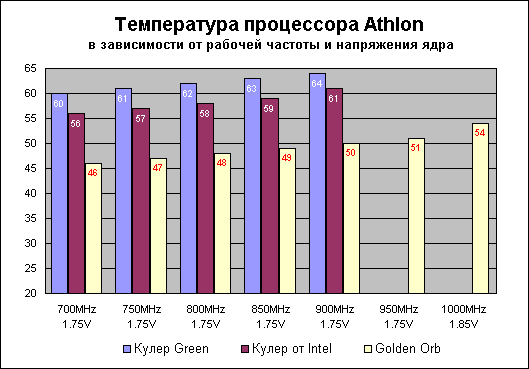
#### Описание методики тестирования и результаты

Для тестов использовалась системная плата ASUS A7V, которая имеет средства для изменения коэффициента умножения процессора и напряжения питания его ядра, и два процессора AMD - Duron 600MHz и Athlon 750MHz. (поставляемые сейчас процессоры AMD имеют заблокированный коэффициент умножения!) Система имела 64Mb оперативной памяти. В качестве операционной системы использовалась Windows 98SE. Измерение температуры процессора выполнялось при помощи встроенного в материнскую плату термодатчика и программы ASUS Probe версии 2.11. Для "разогрева" процессора запускался Quake II в окне 640 на 480 с максимально возможной скоростью ("TIMEDEMO 1"). Фиксация значения температуры проводилась через 30 минут после начала теста.

Для процессора Duron сначала проводилиось тестирование на штатной частоте 600MHz при штатном значении напряжения ядра 1.5V. Затем последовательно поднимали частоту с шагом 50MHz и на каждой частоте проводили измерение температуры по вышеописанной методике, а также запускали тест FPUmark из пакета ZD Winbench99, чтобы убедиться, что процессор "честно" выдает положенную для данной частоты производительность. Если при очередном повышении частоты система не запускалась или была нестабильна, повышали напряжение ядра процессора с шагом 0.05V до тех пор, пока система не начинала стабильно работать. Все это проделали три раза для трех разных кулеров. Результаты измерений температуры можно увидеть на следующем графике (отсутствие данных означает неработоспособность конфигурации вообще):



Для процессора Athlon выполнили аналогичные тесты, с той лишь разницей, что начали не со штатной частоты тестируемого процессора 750MHz, а с частоты 700MHz. Результаты таковы:



#### Выводы

На штатных частотах (600, 650, 700MHz) для процессора Duron можно использовать любой из рассмотренных кулеров, при этом температура находится в допустимых пределах с хорошим запасом. Для процессора Athlon весьма желательно использовать кулер Golden Orb, поскольку с другими кулерами температура процессора слишком высока (хотя никаких зависаний и других проявлений нестабильности замечено не было). В любом случае применение кулера Golden Orb предпочтительнее, поскольку создает наиболее комфортные условия для работы процессора. Что касается разгона, то здесь все очевидно - у Golden Orb просто нет конкурентов.

Поскольку все основные производители вентиляторов выпускают модели как для процессоров Socket A (AMD), так и Socket 370 (Intel) нет смысла подробно описывать каждый из них. Результаты тестов у аналогичных моделей (как это видно на примере вентилятора Golden Orb), будут практически одинаковыми.



|  |
| --- |
|  |
| Производство микропроцессоров. |
|  |

Основным химическим элементом, используемым при процессоров, является кремний, самый распространённый элемент на земле. Это основной элемент, из которого состоит прибрежный песок; однако в таком виде он не достаточно чист для производства микросхем.

Прежде чем использовать кремний для производства микросхем, его очищают, плавят, после чего он кристаллизируется; из этого материала делают большие цилиндрические заготовки. В настоящее время используются заготовки диаметром приблизительно 200 мм и длинной до 1000 мм, весить они могут до 40 кг.

Заготовка вставляется в цилиндр, диаметром 200 мм (текущий стандарт), часто с плоской вырезкой на одной стороне для точности позиционирования и обработки. Затем каждая заготовка разрезается алмазной пилой более чем на 1000 круговых подложек, толщиной менее миллиметра. После этого подложка полируется до тех пор, пока её поверхность не станет зеркально-гладкой.

В производстве микросхем используется процесс, называемый фотолитографией. Технология этого процесса такова: на полупроводник, служащий основой чипа, один за другим наносятся слои разных материалов; таким образом создаются транзисторы, электронные схемы и проводники (дорожки), по которым распространяются сигналы. В точках пересечения можно создать транзистор или переключатель.

Фотолитографический процесс начинается с покрытия подложки слоем полупроводника со специальным добавками, затем этот слой покрывается фоторезистивным химическим составом, а после этого изображение микросхемы проектируется на ставшую теперь светочувствительной поверхность. В результате добавления к кремнию донорных примесей получается полупроводник. Проектор использует специальный фотошаблон (маску), который является, своего рода, картой данного конкретного слоя микросхемы. (Микросхема процессора Pentium III содержит пять слоёв; другие современные процессоры могут иметь шест и более слоёв. При разработке нового процессора потребуется спроектировать фотошаблон для каждого слоя микросхемы).

Проходя через первый фотошаблон, свет фокусируется на поверхности подложки, оставляя отпечаток изображения этого слоя. (Каждое изображение на микросхеме называется кристаллом.) Затем специальное устройство несколько перемещает подложку, а тот же фотошаблон используется для печати следующей микросхемы. После того как микросхемы будут отпечатаны на всей подложке, едкая щелочь смоет те области, где свет воздействовал на фоторезистивное вещество, оставляя отпечатки маски конкретного слоя микросхемы и межслойные соединения (соединения между слоями), а также пути прохождения сигналов. После этого на подложку наносится другой слой полупроводника и вновь немного фоторезистивного вещества поверх него, затем используется следующий фотошаблон для создания очередного слоя микросхемы. Таким способом слои наносятся один поверх другого до тех пор, пока не будет полностью изготовлена микросхема.

Финальная маска добавляет так называемый слой металлизации, используемый для всех транзисторов и других компонентов. В большинстве микросхем для этого слоя используют алюминий, но в последнее время стали использовать медь. Это объясняется лучшей проводимостью меди по сравнению с алюминием. Однако для повсеместного использования меди необходимо решить проблему её коррозии.

Когда обработка круговой подложки завершается, на ней будет отпечатано максимально возможное количество микросхем. Микросхема обычно имеет форму квадрата или прямоугольника, по краям подложки остаются некоторые свободные участки, хотя производители стараются использовать каждый квадратный миллиметр поверхности.

В настоящее время стандартный размер подложки 200 мм в диаметре. Общая площадь составляет примерно 31,415 мм2 . в процессоре Pentium II 300 МГц содержится 7.5 млн. транзисторов, для их изготовления используется 0.35-микронная технология (один микрон – миллионная доля метра). При изготовлении по этой технологии сторона квадратного кристалла равна 14,2 мм, а площадь 202 мм2. таким образом из подложки. Диаметром 200 мм можно получить около 150 микросхем Pentium II 300 МГц.

В последнее время наблюдается тенденция к увеличению подложки и уменьшению размера элементов на кристалле микросхемы. В названии технологии указан размер отдельно взятых элементов схем и транзисторов.

В производстве процессора Pentium III, до недавнего времени, использовалась 0.25-микронная технология, при этом площадь микросхемы равна 128 мм2, а сторона квадратного кристалла – 11,3 мм. В настоящее время процессоры производятся по 0.18-микронной технологии и планируется переход к 0.13-микронной технологии. Это позволит практически в два раза увеличить кол-во микросхем на одной подложке.

В промышленности наблюдается тенденция к увеличению диаметра подложки: в настоящее время используются подложки диаметром 200 мм, но, скорее всего, в недалёком будущем диаметр подложки будет увеличен до 300 мм. А если увеличится размер, значит, увеличится и количество изготавливаемых из одной подложки микросхем (порядка 675). Intel и другие ведущие производители собирались перейти к использованию подложек диаметром 300 мм уже в 2000 году.

При вводе новой поточной линии не все микросхемы на подложке будут годными. Но по мере совершенствования технологии производства данной микросхемы возрастает и процент годных микросхем. Процент годных (работающих) микросхем называется *выходом годных*. В начале выпуска новой продукции выход годных может быть ниже 50%, однако ко времени, когда выпуск продукта данного типа прекращается, он составляет уже 90%. Большинство изготовителей микросхем скрывают реальные цифры выхода годных, поскольку знание фактического отношения годных к бракованным может быть на руку их конкурентам. Если какая-либо компания будет иметь конкретные данные о том, как быстро увеличивается выход годных у конкурентов она может скорректировать цены на микросхемы или спланировать производство так, чтобы увеличить свою долю рынка в критический момент. Например, в течение 1997 и 1998годов у AMD был низкий выход годных, и компания утратила значительную долю рынка. Несмотря на то что AMD предпринимала усилия для решения этой проблемы, ей всё же пришлось подписать соглашение, в соответствии с которым IBM Microelectronics должна была произвести и поставить AMD некоторые ею же разработанные микропроцессоры.

По завершении обработки подложки специальное устройство проверяет каждую микросхему на ней и отмечает некачественные, которые позже будут отбракованы. Затем микросхемы вырезаются из подложки с помощью высокопроизводительного лазера или алмазной пилы.

После того как кристаллы вырезаны из подложек, каждая микросхема испытывается отдельно, упаковывается и снова проходит тест. Процесс упаковки называется соединением: после того как кристалл помещается в корпус, специальная машина соединяет тонюсенькими золотыми проводами выводы кристалла с контактами на корпусе микросхемы. Затем микросхемы упаковываются в специальный контейнер, который предохраняет её от неблагоприятных воздействий внешней среды.

После того как выводы кристалла были соединены с контактами на корпусе микросхемы, а микросхема упакована, выполняется заключительное тестирование. Чтобы определить правильность функционирования и номинальное быстродействие. Разные микросхемы одной серии зачастую обладают различным быстродействием. Специальные тестирующие приборы заставляют каждую микросхему работать в разных условиях (при разных давлениях, температурах и тактовых частотах), определяя значение параметров, при которых прекращается корректное функционирование микросхемы. Также определяется максимальное быстродействие: после этого микросхемы сортируются по быстродействию и распределяется по приёмникам: микросхемы с близкими параметрами попадают в один приёмник. Например микросхемы Pentium 450, 500 и 550 МГц представляют собой одну микросхему, т. е. все они были напечатаны с одного и того же фотошаблона, и сделаны из одно и той же заготовки, но в конце производственного цикла были отсортированы по быстродействию.

Поскольку в процессе производства, естественно, совершенствуется линия по сборке микросхем, процент версий с более высоким быстродействием возрастает. Это означает, что, если на подложке 150 микросхем, скорее всего, более 100 из них будут работать с тактовой частотой 550 МГц, только несколько не будут обладать таким быстродействием. Парадокс состоит в том, что Intel продаёт намного больше дешёвых микросхем, маркированных частотами 450 и 500 МГц. Вероятно это происходит по тому, что процессоры, которые могли бы работать на частоте 550 МГц, на основе результатов тестирования автоматически направляются в приёмник для процессоров, предназначенных для работы на частотах 450 и 500 МГц. Далее эти микросхемы соответствующим образом маркируются и продаются по более низкой цене. Пользователи, обнаружив, что многие из этих дешёвых чипов фактически работают на более высокой тактовой частоте, чем указанная в маркировке, стали повышать частоту, на которой работает процессор. Теория разгона (overclocking) описывает поведение микросхемы на тактовых частотах, превышающих номинальную. Во многих случаях процессор работает без сбоев, поскольку, по сути, эти процессоры были рассчитаны на более высокое быстродействие, просто в их маркировке указана более низкая тактовая частота.

Для того, чтобы положить этому конец, Intel решила встроить защиту от разгона в большинство своих новейших чипов. Это делается в процессе соединения: микросхемы изменяются таким образом, что не могут при тактовых частотах, превышающих указанную (в соответствии с которой была установлена их цена). Были изменены схемы, связанные с выводами частоты шины (Bus Frequency); благодаря этому стало возможным контролировать внутренний множитель, используемый микросхемой.

|  |
| --- |
|  |
| Преодолён очередной рубеж – 1 ГГц. |
|  |

В начале марта 2000 г. Интел и AMD объявили процессоры с тактовой частотой 1ГГц.

#### AMD

AMD Athlon достигает рабочей частоты в 1GHz разгоном. 1GHz Athlon работает на 1.8V, намного выше чем нормальные 1.65-1.7V. Почти каждый Athlon 850 прежде мог работать на 900MHz при повышении частоты до 1.8V. Это напряжение в действительности является пределом, и 900MHz Athlon помещается в этом ограничении.

Существуют отчеты, согласно которым нынешние Athlon 800 и 850 не разгоняются так хорошо. Согласно некоторым из этих источников, это указывает на то, что AMD накапливал свои лучшие процессоры для поставки на рынок достаточного количества гигагерцовых камней.

Вторым рассматриваемым фактором является рассеяние эненргии. K7-1000 обычно потребляет 60W и максимум 65W, в то время, как K7-900 съедает максимум 60W и типично 53W. Это наиболее прожорливые Athlon из виденных прежде - CPU Athlon 650 (0.25 мкм) расходует максимум 54W и обычно 48W. Другими словами, эти процессоры требуют исключительно хороших блоков питания. Надо бы посмотреть, способны ли вышедшие прежде Athlon системы перенести апгрейд на этих новых пожирающих энергию монстров. Можно предположить, что вскоре AMD выпустит 1.7V версии этих процессоров.

Конечно, нельзя с полной уверенностью утверждать, что новый гигагерцовый Athlon - это просто разогнанный 850 чип. Сама компания разработчик выступила с разъяснениями, что несмотря на радикально задранное, до 1.8V, напряжение, 1GHz процессор построен на ядре ревизии Orion, в то время как прежнее ядро 850MHz Athlon имеет ревизию Pluto. Но возможно, главной причиной появления этого нового ядра стала как раз оптимизация ревизии Pluto для достижения максимальной скорости.

Ввиду прожорливого нрава Athlon 1GHz далеко не всякая материнская плата будет поддерживать его. В действительности список системных плат, рекомендованных AMD для 900, 950 и 1GHz Athlon очень ограничен. Например, очень нестабилен Athlon 1GHz на популярной плате Gigabyte GA-7IX, хотя она прекрасно работает с Athlon 850 (ядро 1.7V). В большинстве случаев для работы с быстрыми процессорами потребует замены прежний BIOS. AMD никогда не отрицал, что для проведения апгрейда на новый Athlon вам может понадобиться свежий BIOS, но K6-2 550 можно вставить в плату Super Socket 7 с поддержкой "только K6-2 450" безо всяких проблем. Апгрейд становится все более и более трудным.

#### Интел

Интел также повышает напряжение с 1.65V до 1.7V для достижения 1GHz. Чтобы увидеть, что это значит, можно вспомнить совсем еще недавнюю историю.

Когда Интел впервые представлял свой 0.18um технологический процесс, в декабре 1998 года, он заявлял о том, что транзисторы были оптимизированы для уменьшенного операционного напряжения от 1.3V до 1.5V, для обеспечения высокой производительности и малого энергопотребления. В то же самое время были продемонстрированы данные о надежности, ясно показывающие диапазон за 1.5V. Если бы компания не испытывала конкуренции со стороны AMD, 0.18um Coppermine был бы введен на 1.5V. Осознавая, что они не могут конкурировать с Athlon на 1.5V, они исчерпали свой запас надежности, выпустив Coppermine на 1.65V. Сейчас, в условиях еще более жесткого соперничества, они использовали свои резервы на полную катушку, доведя напряжение до 1.7V. Чтобы сделать это, Интел переключился на подтянутые материнские платы и специальных радиаторов. В этом нет ничего страшного, надо полагать, Интел хорошо знает, какие границы ему не следует переступать, но AMD делает в точности то же самое.

Отчетливо видно, что и AMD, и Интел довели свои процессоры до границы возможного. Может это и не кажется плохим, но уже используются процессоры, которые для нормального функционирования требуют выполнения целого набора условий к среде температура/частота. Сейчас же мы видим новые процессоры, способные работать корректно лишь в специально оборудованных производителями корпусах.

Как бы там ни было, интеловский Coppermine рассеивает намного меньше энергии чем Athlon (у Athlon намного более активная логика), так что это в действительности не проблема. PIII 1000MHz рассеивает 33W, но есть еще другие источники беспокойства.

Интеловские PIII 850 и 866 появились лишь спустя две недели после внезапного появления гигагерцового процессора. Один из источников указывает на то, что Интел пожертвовал выходом (процентом работающих процессоров), чтобы получить большую градацию частот. Интел может "разогревать" транзисторы для получения быстрых камней, но выход в таком случае очень малый.

Другой проблемой является малый температурный допуск у PIII. Максимальная температура PIII 1GHz всего лишь 60°C, в то время как большинство PIII прекрасно себя работают при 80°C. Это значит, что охлаждение должно быть мощным и устойчивым. Это проблема не только тех покупателей, кто жаждет потратиться на один гигагерц, но и для производителей, гарантирующих исправную работу в менее комфортных условиях, типа плохо проветриваемых помещений в течение летних месяцев.

Но наиболее невероятным фактом остается применение ядра P6, стартовавшего со 150MHz, на частоте 1GHz. Поистине, выжать все соки из почтенного заслуженного ядра, настроив и превратив его в мотор современного процессора, могли только высококлассные интеловские инженеры, но это достигнуто при помощи множества ухищрений, типа технологии notched poly.

Еще одним свидетельством, показывающим, что Интел, выпуском своего гигагерцового процессора лишь спешно закрывал пробоины в своем PR-облике, является отсутствие возможности дуальной работы в новом процессоре. В спецификации интеловской системной платы Lancewood указана поддержка всех видов Coppermine, какие можно только представить, нет среди них лишь PIII 1GHz. Интел не афиширует этот факт. Процессор 1GHz не работает в тандеме с другим 1GHz процессором. Снова предполагается изменение ядра. По всем канонам, должный считаться high-end процессором, PIII 1GHz не поддерживает одну из ключевых возможностей. Наверное, мы не дождемся от Интел объяснений, почему такая полезная особенность пропала.

#### Заключение

Конкуренция не всегда хороша для потребителей. Athlon превосходит PIII, и AMD не мог позволить себе упустить шанс первым выпустить 1GHz чип. Результат, однако, состоит в том, что 900MHz-1GHz Athlon (1.8V) могут не явиться реальным жизненным апгрейдом для владельцев Athlon ввиду их даже более строгих, чем прежде, требований к питанию. Ведь Athlon 750 и 800, даже в сочетании с Geforce DDR, прекрасно работает со старыми блоками питания 235W.

Ни в коем случае нельзя говорить о намеренном вводе в заблуждение своих покупателей Интелом и AMD. Обе компании делают надежные и высококачествееные продукты. Но наверное в нынешней ситуации все же стоит посоветовать покупателям дождаться выхода Thunderbird, который должен обладать лучшими скоростными характеристиками и потреблять намного меньше энергии, благодаря применению медных соединителей и меньшему напряжению ядра.

Будем надеяться, что процессорная и PR-войны вскоре слегка поостынут, чтобы в нормальном рабочем ритме могли появляться высококачественные процессоры, которые можно реально приобрести, которыми можно воспользоваться для реального апгрейда реальных систем.

|  |
| --- |
|  |
| Микропроцессоры седьмого поколения. |
|  |

### 64-битные процессоры - Itanium и Sledgehammer

Уже годы мы слышим о разработке Intel-ом нового процессора по имени Merced. Но до недавнего времени о нём практически не было достоверной информации. Теперь, с началом производства образцов и присвоением официального торгового имени Itanium, Intel начинает выдавать информацию.

В это же время AMD анонсировала свой 64-битный процессор по имени Sledgehammer. И сделала это вовремя! Процессоры Pentium I, II, III, даже Xeon - всё это вариации старой темы 32-битных вычислений. А вот Itanium, и вместе с ним Sledgehammer - действительно следующая ступенька эволюции процессоров.

### Представляем Itanium

Xeon был первым шагом Intel в область RISC-процессоров. Сейчас Intel заявляет, что Itanium превосходит RISC-машины. Давайте посмотрим на то, что известно об этом процессоре.

**EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing)**  
Одним из наиболее важных отличий между Itanium и RISC-процессорами является использование в Itanium метода расширенных параллельных вычислений. Это не параллельные вычисления, для которых используются два и более процессоров, это относится к возможности выполнить несколько команд за один такт на одном процессоре.

Intel называет это EPIC (Explicitly Parallel Instruction Computing). Эффективность работы этой технологии сильно зависит от качества разработанных для неё компиляторов, а также оптимизации под такие вычисления выполняемого софта.

Для выполнения EPIC используются две методики: предсказание и предположение (predication and speculation). Предсказание ветвления используется и в современных процессорах. Однако, слишком много времени процессора расходуется для вычисления ветвей программы, которые затем не используются. Предсказание ветвления основывается на анализе исполняемой программы компилятором, и целиком на него полагается при принятии решений, какие из ветвей нужно просчитывать, а какие нет.

**Методика предположения** используется в процессоре Itanium. Она заключается в том, что инструкции и данные загружаются в процессор (используя процессор как кэш) до того, как они могут понадобится, а в некоторых случаях даже если они и не должны понадобится. Такая ранняя загрузка должна происходить во время простоя процессора. Выигрыш этой методики в том, что при совпадении загруженных данных с теми, которые потребовались для дальнейшей работы, исчезает время ожидания на их загрузку из памяти.

**Распределение сигнала тактовой частоты**: Процессор Itanium достаточно большой, что приводит к искажениям в передаче сигнала тактовой частоты. Это приводит к тому, что некоторые области процессора могут получать сигнал значительно позже, чем другие. В Itanium проблема решена созданием в чипе нескольких узлов распределения сигнала.

**Регистры мониторинга производительности:** Itanium содержит несколько специальных регистров, которые позволяют проводить менеджмент работы процессора в реальном времени, практически не ухудшая производительности собственно вычислений.

**Три кэша:** Два кэша, L1 и L2, находятся на кристалле процессора. Кэш третьего уровня, L3, расположен на картридже и имеет объём четыре мегабайта.

**Плавающая точка:** Довольно большой процент площади кристалла (около 10%) - занят модулем работы с плавающей точкой (FPU). Для такой работы у процессора есть 128 82-битных регистров.

**Совместимость с 32-битными инструкциями:** Intel заявляет, что Itanium имеет полную совместимость с существующим набором инструкций, что означает, что все программы, написанные для современных машин, будут работать без изменений. Однако не нужно думать, что 32-битные приложения будут исполняться быстрее на 64-битном Itanium. Фактически есть основания считать, что они будут работать медленнее. В опубликованной Aberdeen Group "An Executive White Paper" заявляется: "Для достижения максимальной производительности 32-битных приложений, нужно серьёзно рассматривать архитектуру IA-32, а не IA-64."

**64-битный процессор.** Что даёт переход на 64-битный процессор? Одно - это возможность обрабатывать 8-байтную информацию за такт процессора. Кроме процессора, это должна поддерживать системная шина. Другое - возможность использования 64-бит для адресации памяти. 32-битный процессор может адресовать 2^32, приблизительно 4,3 млрд бит. А 64-битный - 2^64, около 18,4 квинтильона бит (около 2,1 млрд гигабайт).

**Большое количество регистров.** В процессоре Itanium больше регистров, чем у предшественников.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Тип регистра** | **Количество** | **Размер** | **Функция** |
| Общего назначения | 128 | 64 + 1 бит | Программисту доступны 64 бита, а один дополнительный NaT (Not A Thing) показывает пригодность информации, записанной в регистре. Другими словами, если данные признаны ненужными, как результат неправильного предсказания ветвления, то изменяется только бит NaT, что даёт существенный выигрыш во времени. |
| Плавающая точка | 128 | 82 бит | Используются для вычислений с плавающей точкой |
| Предикативный | 64 | 1 бит | Контролирует условное выполнение инструкций и ветвление |
| Ветвление | 64 | 8 бит | Указывает адреса ветвей программы |

Itanium - серьёзный шаг Intel в новую область. Этим процессором атакуется сравнительно новый для Intel сегмент рынка - сервера и рабочие станции, значительная доля которых работает на RISC-процесорах. Intel полагает, что EPIC (не реализуемый эффективно на RISC-архитектуре) позволит предложить рынку новые, лучшие решения.

С выходом Itanium сравнение процессоров по частоте практически теряет смысл. Должны будут применяться новые методики, учитывающие величину IPC (Instructions Per Clock Cycle). Плюс к этому, результирующая производительность сильно зависит от качества анализа компилятором исполняемой программы (процессор может работать с бешеной скоростью, вычисляя ненужные ветви).

Поэтому довольно логичен шаг Intel по созданию широкой коалиции софтовых компаний, до выхода процессора начавших работу над созданием софта для него. Пока непонятен конечный результат, но в любом случае неплохо иметь какой-то объём софта уже при выходе процессора к потребителю.

Если Itanium будет работать, как обещает Intel, то это безусловно мощный процессор. Он способен выполнять 6 GFLOP (миллиардов операций с плавающей точкой в секунду). Однако значительная часть этой мощности будет использована для вычисления ненужных впоследствии ветвей программы.

Как бы там ни было, но способность выполнять 6 инструкций за такт впечатляет. Кроме того, регистры мониторинга производительности должны помочь в создании более надёжных систем.

Итак, от Itanium можно ожидать многого, теперь попытаемся оценить, что предложат его конкуренты, один из них -

### Sledgehammer

Совсем недавно это слово ничего не говорило широкой публике. AMD заявила о существовании проекта 64-битного процессора Sledgehammer явно с целью отвлечь слишком пристальное внимание от Itanium. Однако, кроме самого заявления, AMD выдала не так много информации. Причина может быть объяснена так "Мы не видим необходимости сообщать Intel, о том, что мы делаем". С другой стороны, Intel тоже выдаёт информацию по капельке, так что позиции близки.

Заявление AMD от 5-го октября о Sledgehammer имеет два существенных момента: Sledgehammer будет использовать х86 набор инструкций, с расширениями для 64-битного режима.  
Процессор будет интегрирован с новой шиной Lightning Data Transport (LTD).

**Набор 64-битных инструкций:** AMD заявляет, что её план расширить набор х86 инструкций до 64-битного режима лучше подхода Intel, так как сохраняет естественную совместимость с существующими программами и операционными системами. В пресс-релизе AMD цитировалось высказывание одного из разработчиков ядра Linux, Alan Cox: "Расширяя набор х86 инструкций до 64 бит, AMD даёт разработчикам возможность быстрой переделки компиляторов и довольно лёгкого портирования ядра".

Этот подход очень простой - AMD как бы говорит разработчикам софта - продолжайте заниматься своим делом, и не беспокойтесь, программы будут работать. Насколько это сработает, пока на видно, однако AMD разослала спецификации основным разработчикам программного обеспечения.

**Новая архитектура шины** LDT - это что-то действительно новое. Заявляется, что в ней достигается полоса пропускания "чип-к-чипу" в 6,4Gb/s. Новая шина совместима с существующей PCI и возникающей SIO.

На какой стадии находится разработка Sledgehammer, непонятно. Заявляется, что первые чипсеты должны появиться во второй половине 2000.

### Кто же станет победителем?

AMD начала наступать на пятки Intel. Успех её Athlon показывает, что компания хочет и может не просто гнаться за лидером, а бороться за само лидерство. Попробуем определить лидера, используя следующие категории:

* кто первый выйдет на рынок
* реальная производительность
* софтовая поддержка
* популярность у публики и менеджеров
* финансово - технические возможности

Скорее всего, первым на рынок выйдет Intel, и нельзя недооценивать важность этого. Конечно, AMD будет бороться, и пытаться нагнать, хотя в реальность этого верится с трудом.   
О реальной производительности Itanium известно очень мало, а возможности Sledgehammer вообще покрыты мраком. Так что это определится только с выходом процессоров.  
Софтовая поддержка Itanium огромна, при этом Intel обращается с софтовыми компаниями как с виртуальными партнёрами. И проблема AMD именно эти взаимоотношения - вложив силы, время и средства в какой-либо софт, компания будет его продвигать. А для Sledgehammer чего стараться - съест что дадут.   
Популярность - штука капризная, но в драке обычно сочуствуют более слабому (т.е. AMD), и успехи более слабого выглядят как-то весомее. Отольётся ли это сочуствие в звонкую монету, зависит от очень многих факторов. А пока у AMD есть преимущество в симпатиях публики. Наконец - деньги и фабрики, тут всё понятно, стабильно, и изменится не скоро.

Для большинства обычных пользователей проблема выбора покупки - Itanium или Sledgehammer будет стоять не скоро. Но в любом случае, битва новых процессоров обещает быть интересной, а её важность трудно переоценить.

|  |
| --- |
|  |
| Используемые условные обозначения. |
|  |

Важная информация.



Интересная информация.



Чего-то не хватает?...



|  |
| --- |
|  |
| Список использованных источников информации. |
|  |

1. «Модернизация и ремонт ПК» Мюллер (11-е издание) 2000 г.
2. Электронная документация eManual.ru.
3. «Общая информатика» Симонович С. В., Москва, АСТ-ПРЕСС, 2000 г.
4. Журнал «Игромания» №2 (29) 2000 г.