

# Альтернативная реальность

Процессоры Transmeta

CHIP TOP STORY

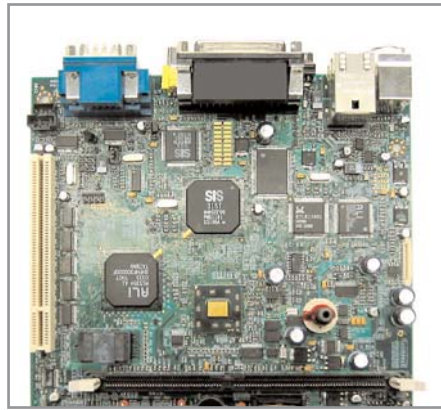


На рынке центральных процессоров для мобильных компьютеров господствуют два крупнейших производителя — Intel и AMD. Тем не менее продукцией с логотипами только этих фирм спектр предложений вовсе не ограничивается.

**Д**ействительно, когда дело касается ноутбука для дома или работы, выбор процессоров строго ограничен — Intel или AMD. Можно, конечно, отдать предпочтение продукции VIA (см. статью «Мал мала меньше», Chip №11 2004), но здесь ситуация и вовсе туманная: будут ли поставляться снабженные этим процессором ноутбуки в Россию — вопрос пока открытый.

А вот ноутбуки с альтернативным сердцем — процессором Transmeta — уже поступили в продажу. Наиболее активным игроком этого рынка стала фирма Sharp, предлагающая портативные ПК на базе этой разработки. Правда, на отечественном рынке продукция Sharp представлена не столь масштабно. Но свято место пусто не бывает, поэтому инициативу по продвижению решений на базе Transmeta подхватил отечественный вендор — iRU. В частности, модель Stilo 1715 укомплектована новейшим процессором от Transmeta — Efficeon TM8600 (линейка этих устройств пришла на замену семейству Crusoe).

В данной статье мы расскажем о ключевых особенностях процессоров Transmeta,

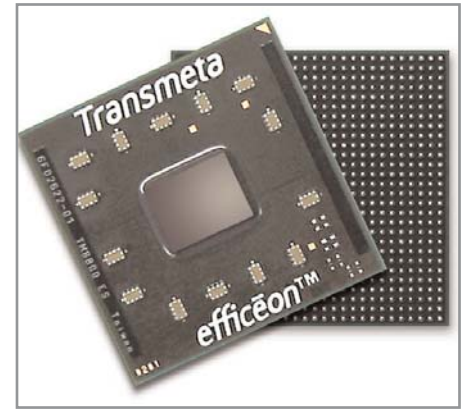


▲ Система на базе TM5900: сам процессор сразу и не разглядеть

а также приведем результаты некоторых тестов ноутбука, собранного на базе одного из этих процессоров. Для сравнения мы укажем также результаты тестирования ноутбука на базе Intel Celeron M.

### Рождение с нуля

Около пяти лет назад, в январе 2000 года, компания Transmeta вышла на рынок x86-совместимых процессоров со своим, во многом уникальным, продуктом — процессором Transmeta Crusoe. Его разработка велась с нуля, а во главу угла ставились та-



▲ Один из самых новых продуктов Transmeta — Efficeon TM8600

кие параметры как потребляемая мощность и стоимость. При этом необходимо было сохранить приемлемое быстродействие. Процессор предназначался для ноутбуков, субноутбуков и других компактных персональных вычислительных устройств.

При разработке в целях снижения потребляемой мощности компания применила новый подход, заменив некоторые электронные блоки программными решениями. Это позволило существенно сократить количество базовых элементов процессора — транзисторов, что привело к радикальному снижению потребляемой мощности. Естественно, и сама электронная схема была в итоге существенно упрощена. В результате цель была достигнута — удалось создать экономичное во всех аспектах решение.

### Программное железо

Архитектура процессоров от компании Transmeta состоит из воплощенной в кремнии логики, представляющей собой ядро, окруженное программным слоем. Оно поддерживает выполнение специального набора инструкций, состоящих из так называемых очень длинных командных слов (VLIW — Very Long Instruction Word). Набор VLIW-инструкций не имеет ничего общего с привычным набором x86. Кроме того, реализация ядра, выполняющего инструкции VLIW, оптимизирована под технологию изготовления самого кристалла, позволяя дополнительно снизить потребляемую мощность.

Кроме непосредственно архитектурных особенностей устройства процессора компания Transmeta внедрила технологию под названием LongRun, позволяющую реализовать изменение питающего напряжения и тактовой частоты на ходу сот-

## Результаты тестирования

### Все познается в сравнении

Для оценки производительности нового процессора Transmeta Efficeon TM8600 мы испытали созданный на его базе ноутбук iRU Stilo 1715L. А для сравнения проверили в деле построенный на процессоре Intel Celeron M лэптоп Acer TravelMate 2003. Краткие спецификации обоих продуктов, а также результаты тестов приведены далее в виде таблицы.

Анализируя результаты производительности, несложно заметить, что ноутбук iRU оказался слабее модели Acer лишь в тестах, напрямую связанных с мощностью центрального процессора (PCMark 2002 и PCMark 2004). Это неудивительно, к тому же подтверждает субъективные оценки: скорость запуска приложений и быстродействие при сжатии фильма в DivX на модели от iRU несколько ниже. В то же время благодаря интегрированному в ядро процессора контроллеру оперативной памяти и полноценной графической подсистеме, используемой в этом ноутбуке, Stilo 1715L позволяет играть в трехмер-

ные игры (полностью поддерживается DirectX 9). А интегрированный в чипсет ноутбука Acer видеоадаптер Extreme Graphics 2 от Intel вообще не поддерживает DirectX 9 и в современных 3D-играх, в общем, беспомощен.

Время работы, измеренное при помощи программы BatteryEater Pro версии 2.50, больше у ноутбука с процессором Transmeta. В то же время емкость аккумуляторов iRU значительно превосходит аналогичный показатель Acer (3600 мАч против 2200 мАч), поэтому энергопотребление Stilo 1715L следует признать более высоким, чем у конкурента. Это также означает, что невозможно точно сравнить энергетический аппетит того или иного процессора, оценивая его в составе ноутбука. Ведь кроме процессора в мобильном ПК есть еще много других компонентов, жадных до электричества. Таким образом, финальную точку в истории энергетического противостояния Intel Celeron M и Transmeta Efficeon TM8600 ставить пока еще рано.





◀ Crusoē TM5900 (справа) и новый Efficēon TM8600 (слева) по габаритам сравнимы с 25-центовой монетой. Более поздняя модель чуть крупнее

» ни раз в секунду, что дает дополнительный выигрыш в потребляемой мощности.

Программная часть процессора дает возможность выполнять приложения без каких-либо предварительных изменений — точно так же, как и на процессорах Intel или AMD. Этот программный слой называется Code Morphing (в переводе с английского — «преобразование кода»). Данное название выбрано не просто так: программная начинка процессора на ходу преобразует инструкции x86 в понятные ядру VLIW-команды.

Реализованный подход с применением Code Morphing и аппаратного ядра, выполняющего VLIW-команды, очень гибок. Для достижения оптимального быст-

родействия при выполнении тех или иных задач могут быть созданы соответствующие модели процессоров, где соотношение функций, реализованных аппаратно и программно, может существенно меняться. Кроме того, облегчается внедрение поддержки новых инструкций, где в самом простом случае нужно будет изменить лишь программную часть процессора. Также упрощается и поддержка продукции: например, в случае обнаружения какой-либо ошибки в Code Morphing достаточно будет его просто обновить.

### Молекулярный процессор

Рассмотрим немного подробнее основу технологии процессоров Transmeta. В тер-

минологии компании каждое очень длинное командное слово называется молекулой. Молекула, соответственно, состоит из атомов — их может быть максимум четыре (в процессорах Crusoē) или восемь (в процессорах Efficēon).

Атом — это простейшая инструкция, понятная одному из блоков ядра процессора: целочисленному блоку, блоку обработки чисел с плавающей точкой, блоку обработки ветвлений или блоку работы с памятью. Все атомы в молекуле выполняются параллельно. Естественно, для достижения максимальной производительности каждая из молекул должна быть как можно более плотно упакована и в самом лучшем случае состоять из максимально возможного числа атомов (четыре или восьми). На практике, конечно, этого не всегда можно достичь.

Задача Code Morphing как раз и заключается в том, чтобы из x86-кода создавать наиболее плотно упакованные молекулы. Однако следует отметить, что для его преобразования требуются некоторые ресурсы процессора. И чем сложнее будут эти преобразования (с целью создания наиболее оптимальных молекул), тем больше времени уйдет на работу Code Morphing, но не на обработку выполняемого приложения. Чтобы нивелировать этот недостаток, в процессоре реализован довольно эффективный механизм кеширования ранее преобразованного кода — с целью его последующего использования. Но это потребовало наличия довольно большого внутреннего L2-кеша процессора (512 кбайт у Crusoē; 1 Мбайт у Efficēon) и резервирования 16 Мбайт оперативной памяти для работы Code Morphing. На практике заметен и еще один недостаток — запускаемое обычным способом приложение »

### Характеристики ноутбуков и результаты тестов

Модель	iRU Stilo 1715L	Acer TravelMate 2301LC
Адрес в Интернете	www.iru.ru	www.acer.ru
Цена, \$	800	900
<b>Технические характеристики</b>		
Процессор/кеш L2, кбайт	Transmeta Efficēon TM8600/1024	Intel Celeron M/512
Тактовая частота CPU, МГц	1000	1300
Тактовая частота FSB, МГц	400	400
Объем оперативной памяти, Мбайт	256	256
Чипсет	Efficēon8600/Ali 1563M	Intel 852GM
Видеоподсистема	XGI Volari XP5	Intel Extreme Graphics 2
Видеопамять, Мбайт	собственная, 32	видеобуфер, 64
Экран: разрешение, пикселей/ диагональ, дюймов	1024x768/15	1024x768/15
Объем жесткого диска, Гбайт	40	40
Оптический привод	DVD/CD-R/RW	DVD/CD-R/RW
Емкость аккумулятора, мАч	3600	2200
Операционная система	iRU Linux 1.0	Windows XP Home
<b>Результаты тестирования*</b>		
3DMark 2001 SE, баллов	2262	1535
3DMark 2003, баллов	304	61
PCMark 2004, баллов	1267	2140
PCMark 2002		
Процессор, баллов	2668	4289
Память, баллов	6227	3564
HDD, баллов	584	432
BatteryEater Pro (время работы), ч:мин.	1:59	1:36

\* На время тестирования на ноутбук iRu устанавливалась ОС Windows XP

