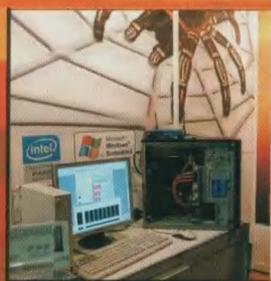


# ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ



## ОПРЕДЕЛЯЯ БУДУЩЕЕ



[WWW.INFOJOURNAL.RU](http://WWW.INFOJOURNAL.RU)

**2-2007**

**Уважаемые читатели!  
Присылайте свои работы на конкурс  
ИНФО 2006/2007**

Подробнее об условиях конкурса читайте на нашем сайте  
[www.infojournal.ru](http://www.infojournal.ru)

ISSN 0234-0453

М. С. Емельченков,  
генеральный директор компании Unusual Works

## МИКРОПРОЦЕССОРЫ: РЕАЛИИ И ТЕНДЕНЦИИ

Микропроцессор — центральная и неотъемлемая часть любого компьютера — от калькулятора до мейнфрейма. Микропроцессоры бывают разные. Есть центральные процессоры (ЦП, CPU) — о них пойдет речь в этой статье. Но есть также и специализированные процессоры, такие, как микроконтроллеры, графические процессоры (GPU), процессоры обработки сигналов (DSP).

Микропроцессоры отличаются своей архитектурой. Наибольшее распространение получила архитектура x86 (другое ее название — IA-32). Впервые она была применена в процессорах 80386 и используется по сей день. Это 32-битные процессоры, на которых строится большинство персональных компьютеров. Это реалии. А тенденции — переход к 64-битным процессорам и процессорам с несколькими ядрами.

### 64-битные процессоры

На смену 32-битным процессорам пришли 64-битные. 64-битная архитектура от Intel — IA-64 — применяется в процессорах Intel Itanium, Intel Itanium 2. Данная архитектура поддерживается операционными системами семейства Microsoft Windows, Unix, Linux. Также существует 64-битная архитектура от AMD, конкурирующая с Intel, — AMD 64 (первоначальное название x86-64) — применяется в процессорах AMD Athlon 64, Athlon 64 FX, Athlon 64 X2, Turion 64, Opteron и поздних моделях Sempron. В результате Intel создал еще одну архитектуру, совместимую с AMD64, — EM64T (другое название — IA-32e) — она применяется в процессорах Intel Xeon, Pentium 4 Extreme Edition, некоторых поздних моделях Pentium 4, Pentium D, некоторых моделях Celeron D. Таким образом, мы имеем три широко распространенные архитектуры 64-битных процессоров.

Процессоры архитектуры IA-64 поддерживают выполнение 32-битного кода в режиме совместимости, но такой режим медленнее, чем если бы приложения исполнялись на 32-битном процессоре. В процессорах, построенных на архитектурах AMD64/EM64T, выполнение 32-битного возможно без какого-либо падения производительности.

Конечно, существуют и другие фирмы, производящие 64-битные процессоры (IBM, Sun и др.), поэтому всё изложенное далее справедливо и для них.

Рассмотрим, в каких случаях эффективно применять 64-битные вычисления:

#### 1. Приложения, требующие большого объема памяти.

Такими приложениями могут быть серверы СУБД, системы планирования ресурсов предприятия (ERP-системы), системы управления продажами (CRM-системы) и т. д. Как известно, 32-битная архитектура не позволяла использовать более 4 Гб данных. Это ограничение снимается с переходом на 64 разряда. Теоретически 64-битная адресация позволяет работать с более чем 18 Эб (эксабайтами) данных. Реально же значения — другие: Intel Xeon поддерживает 64 Гигабайта памяти, Intel Xeon MP — 1 Терабайт, Intel Itanium 2 — 1 Петабайт. В настоящее время не так много задач, которые требуют столь большого объема памяти.

#### 2. Приложения, специально оптимизированные под 64-битную архитектуру.

Для того чтобы был выигреш в производительности, недостаточно простой замены процессора на 64-битный. Необходима также установка специальных версий программного обеспечения, которые оптимизированы под новый набор команд. Примером успешного внедрения 64-битной архитектуры может служить технопортал «Автоваза» для дилеров, требовавший поддержки большого числа одновременных защищенных SSL-соединений, с обеспечением которой не могли справиться даже мощные RISC-серверы.

### 3. Работа в многопроцессорных системах.

64-битные процессоры Intel Itanium 2 обеспечивают лучшую масштабируемость по сравнению со своими 32-битными аналогами.

### 4. Научная сфера. Математические вычисления.

Применение 64-битных технологий в данной области позволяет достичь наилучшего соотношения цена/производительность. Примером успешного внедрения 64-битной архитектуры на базе процессоров Intel Itanium 2 может служить Главный вычислительный центр Росгидромета (Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Использование этих процессоров обеспечило 10-кратное сокращение времени расчета погоды по сравнению с используемым ранее суперкомпьютером Cray-YMP. Также 64-битные серверы используются в Институте вычислительной математики Российской академии наук (ИВМ РАН). Подобные серверы сокращают время на вычислительные расчеты и помогают решать задачи, которые раньше было решить невозможно.

### 5. Игры.

Современные 3D-игры основаны на большом количестве вычислений, и естественно, что чем лучше графика, тем больший объем памяти она занимает и тем мощнее требуется процессор. Например, в 64-битной версии игры Far Cry увеличилась частота кадров, появились улучшенные текстуры, большая дальность обзора и большое количество объектов с просчитываемой в реальном времени физикой, таких, как птицы, рыбы, насекомые.

Что касается средств разработки, то ассемблеры 64-битных архитектур отличаются от ассемблера x86. Но большинство приложений пишутся на языках высокого уровня, и никаких существенных изменений при переходе на 64 разряда нет. Достаточно лишь использовать компилятор, который способен генерировать 64-разрядный код и указать ему соответствующие опции. Такой возможностью обладают компиляторы Microsoft, Intel, GNU и др.

С Intel Xeon и Intel Itanium всё ясно — эти процессоры применяются в высокопроизводительных серверах. Что касается модельного ряда AMD, то он больше ориентирован на простых пользователей, для повсеместного применения. Исключение, пожалуй, составляет лишь AMD Opteron, который применяется не только в рабочих станциях, но и в высокопроизводительных серверах. В частности, последнее время популярны ноутбуки на базе 64-битных процессоров AMD.

## Технология Hyper-Threading

Технология Hyper-Threading — это технология параллелизма на уровне потоков. Многопоточность — способность программы выполнять одновременно не одно действие, а несколько. Один физический процессор определяется операционной системой как два виртуальных, логических процессора. Например, набор текста в Word и проверка орфографии «на лету» реализованы именно с помощью многопоточности. В случае применения технологии Hyper-Threading эти потоки будут разделены между процессорами.

Hyper-Threading, конечно, не может конкурировать с настоящими многопроцессорными системами, но дает возможность получить выигрыш в производительности с относительно небольшими затратами.

Hyper-Threading позволяет поднять производительность системы до 25 %. Поддерживают данную технологию процессоры Intel Xeon и Intel Pentium 4 HT.

## Технология Dual-Core

Технология Dual-Core представляет собой технологическое решение, при котором в одном физическом процессоре располагаются два рабочих ядра. В сочетании с технологией Hyper-Threading можно реализовать четыре логических процессора.

Существует также родственная технология — Core Duo, фактически представляющая собой Dual-Core, но для портативных компьютеров (с низким энергопотреблением).

Впервые Dual-Core реализовали в процессоре Intel Pentium 4 Extreme Edition в апреле 2005 г. Потом появились Intel Pentium D и Intel Core Duo (для платформы Intel Centrino Duo).

В отличие от Hyper-Threading, в Dual Core выполняется параллелизм на уровне приложений (как в обычной многопроцессорной системе), благодаря чему достигается существенный прирост в производительности. Например, можно одновременно редактировать видео и проверять компьютер на вирусы — и компьютер будет работать без торможения.

Dual-Core используется не только в процессорах фирмы Intel. Например, AMD Athlon 64 X2, AMD Opteron Dual Core тоже построены по этой технологии.

## Технология виртуализации

Виртуализация — это возможность запускать на одном компьютере сразу несколько операционных систем. Причем эти системы не будут зависеть друг от друга, т. е. каждую из них можно перезагружать или отключать, не затрагивая другие операционные системы. Каждая система будет находиться в своем изолированном разделе.

Впервые технология виртуализации появилась в мейнфреймах, а сегодня она стала доступна и для микропроцессоров. Intel и AMD предлагают аппаратную поддержку для таких программных средств виртуализации, как VMware ESX Server, Microsoft Virtual Server, Xen. Виртуализацию поддерживают процессоры AMD Athlon 64 FX, AMD Athlon 64 X2, некоторые модели Intel Pentium D, некоторые модели Intel Pentium Extreme Edition, Intel Xeon, Intel Itanium 2.

Основные преимущества виртуализации следующие:

1. Выполнение приложений, написанных для разных операционных систем, на одном компьютере. Отпадает необходимость в приобретении дополнительных компьютеров для каждой операционной системы.

2. Упрощение тестирования (для разработчика). Возможность запуска нескольких операционных систем на одном компьютере позволяет тестировать приложения в средах, сконфигурированных по-разному. Нет необходимости в покупке нескольких ПК.

3. Увеличение безопасности. Можно запускать по одному сервису (например, веб-сервер или почтовый сервер) на каждую операционную систему. Таким образом, при взломе одного из сервисов остальные сервисы не пострадают.

## Процессоры Cell

Cell — новое слово в мире микропроцессоров. Это разработка, основанная на архитектуре PowerPC, представляющая собой многоядерный процессор, созданный альянсом Sony, Toshiba и IBM.

Cell может не только выступать в роли самостоятельного процессора, но и служить компонентом для большой системы (вычислительные мощности нескольких Cell-устройств могут быть объединены для решения одной задачи).

Главное предназначение этого процессора — 3D-игры. Cell будет установлен в игровых консолях Sony PlayStation 3 (в США объявленный срок выхода — 17 ноября 2006 г.). Но применение Cell не ограничивается только игровой областью. Он может прекрасно работать в качестве серверного компонента для приложений баз данных, математических расчетов, крупных корпоративных систем. В частности, поддержка Cell уже реализована в ОС Linux.