

Процессоры Intel Core i3/i5/i7: ЧТО НОВОГО

Леонид АКИНСИН
leonidus_a@mail.ru

Новизна платформы Intel Core i3/i5/i7 в контексте встраиваемых приложений — тема настолько же интересная, насколько велико значение одноименных процессоров для рынка Embedded. Отличия этих ЦП от чипов предыдущих поколений обусловлены как особенностями примененных в них технологий, так и их эксплуатационными характеристиками. Данный комплекс свойств создает новое качество, позволяющее видеть в процессорах Intel Core i3/i5/i7 нечто большее, чем еще одну линейку многоядерных x86-совместимых ЦП с возросшей производительностью.

Претензии на исключительность

Процессоры Intel Core i3/i5/i7 вправе претендовать на особое к ним отношение уже потому, что число новых встраиваемых разработок на базе Intel Core i3/i5/i7 грозит затмить все, что мы видели до сих пор, причем произойдет это в самое ближайшее время. Подобное развитие событий предопределено тремя факторами разной степени банальности: во-первых, ростом рынка ВКТ (встраиваемых компьютерных технологий) в целом; во-вторых, все более масштабным перетеканием технологий из индустрии массовых систем на рынок Embedded и, в-третьих, ускорением темпов этого перетекания.

Первый пункт в особых комментариях не нуждается: ясно, что, если рынок растет, то растет и число продуктов на нем, особенно в бурно развивающихся сегментах. А сегмент встраиваемых продуктов на базе многоядерных процессоров развивается весьма бурно: если еще год-полтора назад разработчикам приложений класса Embedded приходилось объяснять, для чего им нужны ЦП с двумя ядрами вместо одного, то сегодня эти люди сами требуют у поставщиков многоядерные решения максимально возможной производительности.

Второй и третий пункты относятся к ряду вещей общеизвестных, но не очень серьезно анализируемых: им уделяется гораздо меньше внимания, нежели они заслуживают. Что странно, ведь процесс заимствования технологий с рынка настольных компьютеров, ноутбуков и серверов идет уже не первое десятилетие, и его влияние на индустрию Embedded колоссально. Во встраиваемых решениях давным-давно используются те же самые полупроводниковые компоненты, шины и внешние интерфейсы, что и в десктопах. Каждый новый процессор, появившийся в сегменте ПК, через некоторое время в обязательном порядке начинают устанавливать

на встраиваемые платы. Будет это в точности тот же чип либо какие-то его специальные версии с пониженным энергопотреблением и/или расширенным температурным диапазоном — суть дела не меняется. Индустрия Embedded мало-помалу утрачивает свою технологическую эксклюзивность, причем утрачивание это приобрело необратимый характер, поскольку с течением времени его темпы лишь растут: процессоры i7 отметились на рынке встраиваемых систем всего через несколько месяцев после их появления в массовом сегменте. Не нужно стесняться говорить об этом вслух, это наша жизнь, реальное, объективно сложившееся положение дел, которое не только можно, но и нужно изучать.

Хорошо это или плохо для отрасли? Постановка вопроса не совсем корректна. В коммунистическом «светлом будущем» либо в каком-то другом фантастическом мире, где не действуют законы рынка, интеллектуальные и материальные ресурсы общества неограниченны, а технологии рождаются как бы сами собой, в процессе свободного творчества не обремененных мирскими заботами индивидуумов, любое заимствование технических решений могло бы расцениваться как негативное явление. Действительно, зачем что-то откуда-то заимствовать, если в любой момент можно разработать совершенно новую технологию, идеально заточенную под данную конкретную сферу применения или даже более узко: под данную конкретную задачу? Однако реальный мир, в котором живем мы с вами, устроен несколько иначе: финансовый аспект в нем не просто присутствует, а превалирует, то есть играет огромную, зачастую определяющую, роль. И в реальном мире оценивать перетекание технологий с массового рынка в индустрию встраиваемых систем с позиций «хорошо/плохо» никак нельзя, поскольку на первый план здесь выходят не абстракт-

ные качественные категории, а практико-экономическая целесообразность.

Процессоры Intel Core i3/i5/i7, как и другие популярные решения из индустрии ПК/серверов/ноутбуков, суть недорогие технологии, прошедшие всестороннюю обкатку в миллионах реальных систем. Рынок Embedded охотно принимает подобную комбинацию свойств, поскольку она позволяет экономить деньги и время (то есть, в конечном счете, опять-таки деньги). Если посмотреть на приход процессоров Intel Core i3/i5/i7 в сектор встраиваемых систем под этим углом зрения, можно заметить двойственность ситуации.

С одной стороны, для индустрии Embedded это действительно совершенно новые процессоры. Еще никогда прежде в руках у разработчиков встраиваемых приложений не было x86-совместимых компонентов с настолько большой производительностью на ватт потребляемой мощности. Есть основания полагать, что данная особенность платформы Intel Core i3/i5/i7 будет использоваться как для расширения возможностей существующих систем, так и для создания принципиально новых решений, ориентированных на те прикладные области, где ранее микроархитектура x86 могла иметь лишь ограниченное применение.

С другой стороны, трудно отделаться от ощущения дежа-вю: обновленные многоядерные чипы мигрируют в индустрию встраиваемых систем в рамках плановой смены поколений самих ЦП и продуктов на их основе. Действительно, появление большого числа Embedded-платформ на базе Intel Core i3/i5/i7 вполне предсказуемо, поскольку игроки рынка встраиваемых систем проявляют сильную заинтересованность в новых процессорах Intel, а компания Intel не делает секрета из планов по выпуску новых x86-совместимых процессоров. Например, холдинг Kontron, ведущий поставщик встраиваемых компьютерных

технологий (ВКТ) с годовым оборотом около полумиллиарда евро, уже в начале 2010 года анонсировал интеграцию ЦП Intel Core i5/i7 в свои основные продуктовые линейки, начиная с изделий типа «компьютер на модуле» (Computer-On-Module, COM) и заканчивая платами для перспективных магистрально-модульных систем стандарта VPX.

В перспективе ЦП нового поколения должны появиться на абсолютно всех аппаратных платформах, где использовались высокопроизводительные x86-совместимые процессоры предыдущих серий, поскольку чипы Intel Core i3/i5/i7 являются официально назначенными преемниками семейства Intel Core 2. Можно с уверенностью утверждать, что в зону ответственности продуктов на базе Intel Core i3/i5/i7 войдут и оборонно-аэрокосмический сектор, и все другие сегменты, где уже используются или вскоре будут использоваться высокопроизводительные x86-совместимые решения. Получается, что, несмотря на свою полную предсказуемость, приход процессоров Intel Core i3/i5/i7 в индустрию встраиваемых систем есть все же событие не самое заурядное, хотя бы в силу его масштабности.

Многообразие подходов

Информация о перспективах процессоров Intel Core i3/i5/i7, их главных особенностях и основных конкурентных преимуществах в изобилии имеется в соответствующих рекламных материалах. Но не нужно забывать, что эти презентации, пресс-релизы и т. п. отражают позицию корпорации Intel; у компании Freescale (www.freescale.com) может быть своя точка зрения на проблему, у компании AMD (www.amd.com) — своя. Ведь, если разобраться, и AMD, и Freescale имеют немало оснований для того, чтобы оспорить технологическое лидерство корпорации Intel в сегменте многоядерных процессоров высшей производительности (рыночное лидерство Intel в данной области сомнений не вызывает и в обозримом будущем оспорено быть не может).

С архитектурной точки зрения, создав платформу Intel Core i3/i5/i7, инженеры Intel сделали шаг в том же направлении, что и их коллеги из компаний Freescale и AMD при разработке топовых моделей своих процессоров. Мы говорим об интеграции в ЦП некоторых ключевых функциональных блоков чипсета, таких как контроллер памяти и видеоподсистема (с недавних пор последняя также воспринимается как часть чипсета). По части мастерства владения данным архитектурным приемом компания Freescale «впереди планеты всей»: ее новейшие многоядерные процессоры содержат в себе не только контроллеры памяти, но и такие чисто чипсетные функциональные модули, как контроллеры PCI Express, Gigabit Ethernet

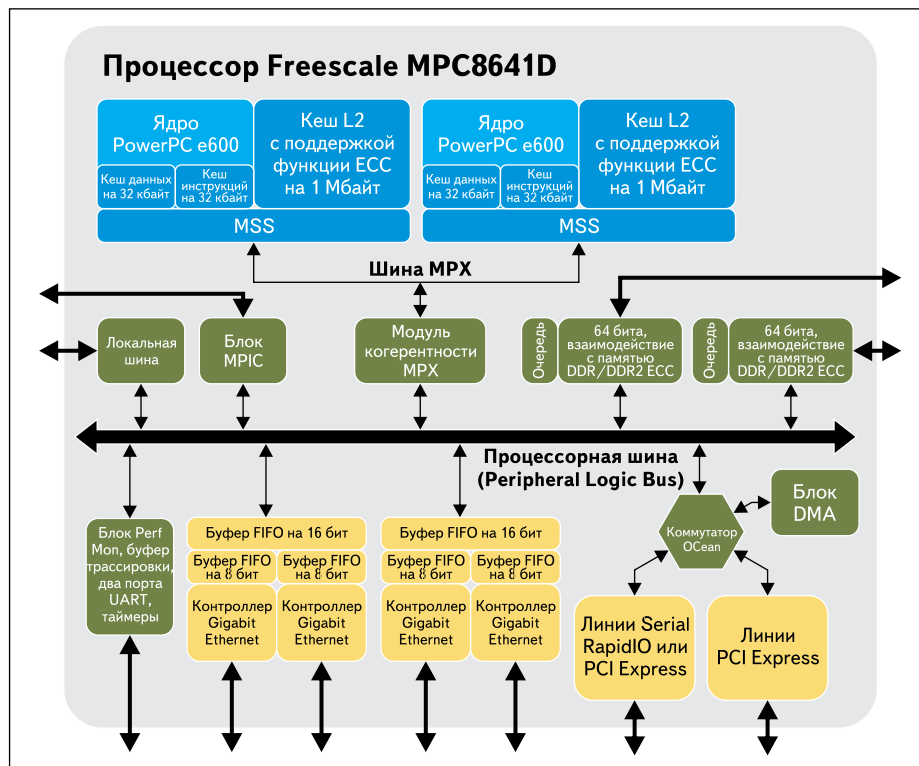


Рис. 1. Внутренняя архитектура флагманского двоядерного процессора Freescale PowerPC MPC8641D

и Serial RapidIO (рис. 1). Встраивать в ЦП графическое ядро инженеры Freescale пока не додумались, но к тому все идет, поскольку общий вектор развития процессорной техники ко все большей степени интеграции просматривается уже достаточно отчетливо. Процессоры Intel Core i3/i5/i7 также следуют данной общеотраслевой тенденции и являются в этом смысле эволюционными продуктами.

Помимо интегрированных контроллеров к числу реализованных в платформе Intel Core i3/i5/i7 нововведений принято относить технологии Hyper-Threading и Turbo Boost. Однако Hyper-Threading, превращающая одно физическое ядро в два виртуальных (а четыре, соответственно, в восемь), является ровесницей процессоров Pentium 4; с не меньшим, если не с большим, основанием можно считать новаторством увеличившиеся объемы кэш-памяти и возросшую тактовую частоту. Прямое отношение к последнему параметру имеет технология Turbo Boost, действие которой можно охарактеризовать как «динамический разгон»: когда от процессора требуется большая производительность, его частота повышается. Время пребывания в состоянии Turbo Boost конечно и определяется необходимостью соблюдения ограничений по максимальной энергопотреблению, или тепловым пакетом (Thermal Design Power, TDP). Однако методы разгона процессоров, в том числе разгона динамического, известны едва ли не с момента появления самых первых процессоров, и тот факт, что в случае Intel Core i5/i7 соответ-

ствующая функция интегрирована в сам ЦП, не дает оснований считать ее инновационной. Выходит, что и с точки зрения технологий управления процессоры Intel Core i3/i5/i7 являются эволюционными.

Но если вспомнить, что в мире, где мы живем, технологии и архитектуры вторичны по отношению к финансам и маркетингу, что само существование технологий подчинено задаче удовлетворения потребностей пользователей, можно увидеть иную картину. Архитектура полупроводниковых устройств для пользователей, по большому счету, безразлична, ведь деньги они платят не за отдельные невидимые снаружи блоки внутри кусочков кремния, и даже не за сами эти кусочки, называемые процессорами и чипсетами, а за потребительские свойства конечных изделий. Не так уж интересно пользователю, что именно находится внутри у приобретаемого им продукта либо решения, для него гораздо важнее, какие реальные преимущества этот продукт либо это решение способны ему дать.

Если речь идет о процессоре, пользователю в первую очередь нужна информация не об особенностях его внутреннего устройства, а о том, во-первых, насколько быстро данный процессор сможет работать с числами в его задачах, во-вторых, какую мощность он при этом будет потреблять и, в-третьих, сколько он будет стоить (на практике список несколько шире, однако для простоты мы ограничимся тремя основными пунктами). И вот здесь-то с процессорами Core i3/i5/i7 корпорации Intel тягать-

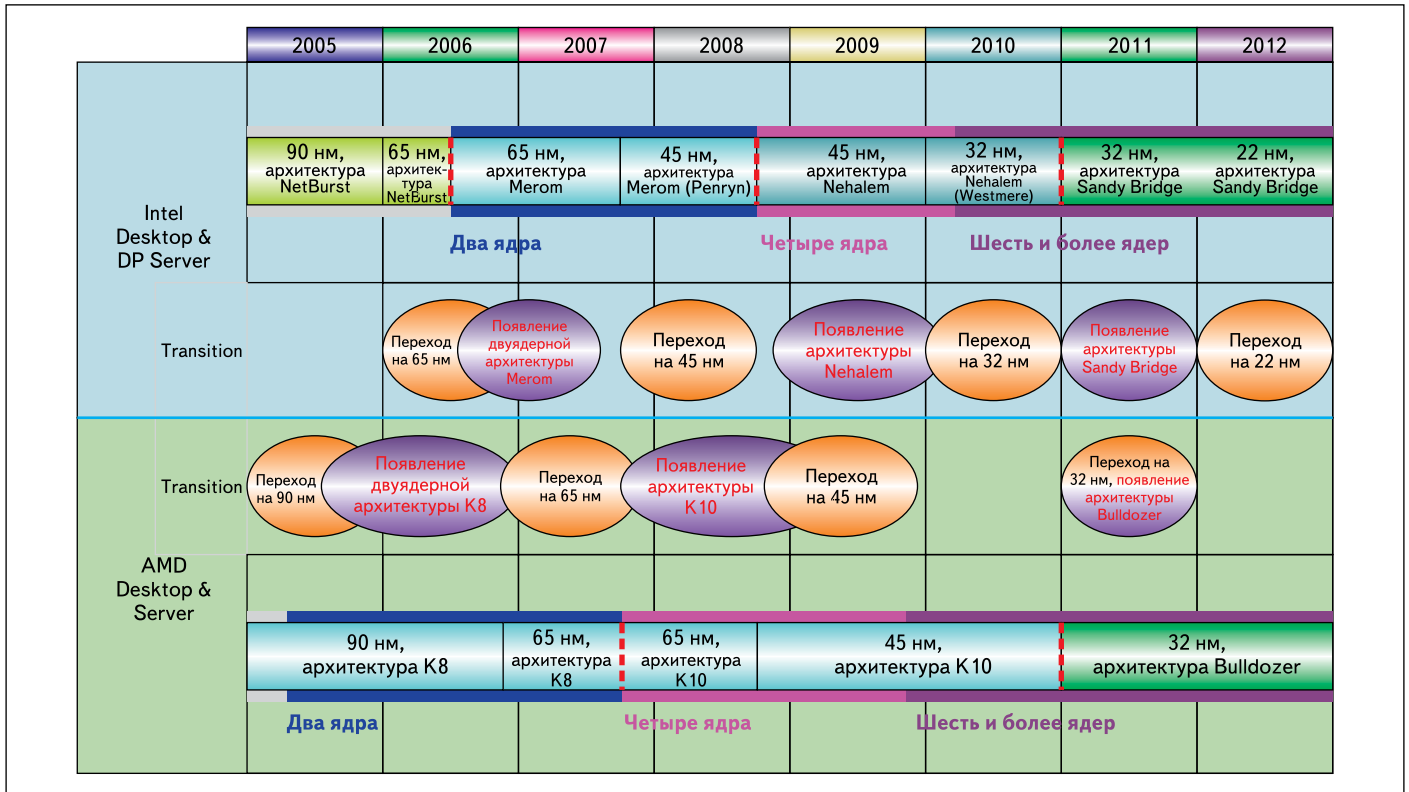


Рис. 2. Временной разрыв между Intel и AMD по переходу на новые технологические процессы достаточно стабилен и составляет приблизительно год

ся очень трудно: ЦП из данного семейства являются на сегодня абсолютными лидерами рынка как по общей производительности, так и по производительности на ватт потребляемой мощности. Добиться таких результатов специалисты Intel смогли и за счет оптимизации архитектуры, и, что более важно, за счет успешного освоения технологических процессов с разрешениями 45 и 32 нм.

Делать многоядерные чипы умеет не только компания Intel, тем не менее, именно компания Intel смогла стать первым производителем, освоившим выпуск серийных полупроводниковых устройств по 32-нанометровому процессу. В данном аспекте конкурентной борьбы компания AMD традиционно выступает в роли догоняющего: 45-нанометровый процесс покорился ей лишь год спустя после того, как он был освоен корпорацией Intel, а первые чипы AMD с разрешением 32 нм появятся аж в 2011 году, когда Intel уже перейдет на следующий, 22-нанометровый техпроцесс (рис. 2).

Но перед результатами, достигнутыми в гонке нанометров компанией Freescale, меркнут даже достижения AMD: процессоры марки Freescale, буквально напичканные разнообразнейшими новациями (рис. 1), до сих пор не перешагнули даже 65-нанометровый рубеж!

Получается, что новации новациями, а значимость значимостью. Процессоры Intel Core i3/i5/i7 есть, безусловно, явление значимое и знаковое: благодаря им разработчики

встраиваемых систем получают еще больше производительности в уже привычном им многоядерном формате. В этом смысле появление процессоров Intel Core i3/i5/i7 можно расценить не как революционный скачок в развитии, а как толчок, как придание рынку дополнительного импульса в его движении по многоядерному вектору. Платформа Intel Core i3/i5/i7, несомненно, будет способствовать дальнейшему проникновению процессорных и иных технологий из индустрии массовых систем в сектор Embedded, более того: она ускорит этот процесс. А посему разработчикам встраиваемых систем следует относиться к процессорам Intel Core i3/i5/i7 как минимум с большим уважением, благо они его заслуживают, и воспринимать их как неизбежный этап в развитии их собственного продуктового предложения по направлению x86.

Вопросы брендинга

Смена бренда — дело серьезное; подобные шаги всегда обдумываются очень тщательно. Компания Intel решила отказаться от хорошо раскрученной торговой марки Core 2 в пользу свежепридуманного, никому не известного названия, и это свидетельствует о том, что процессорам поколения Core i3/i5/i7 она отводит в своем бизнесе очень важную роль. Линейка Core 2 выполнила свою задачу, приучив пользователей к многоядерности: процессоры с несколькими ЦП-ядрами стали «своими» для массовых

систем, Embedded-приложений и многих других сегментов. Необходимость в привязке торговой марки к количеству ядер отпала: рынок уже вполне осознал, что с течением времени ядер в одном корпусе будет становиться все больше, и напоминать пользователям об этом банальном факте названиями вида “Core 2 Octa” или “Core 832” как минимум невежливо. На наш взгляд, смена бренда призвана подчеркнуть именно этот факт, а вовсе не какие-то необыкновенные инновационные свойства новой платформы, которых у нее попросту нет. Вряд ли в 2010 году можно всерьез восхищаться тем, что процессоры Intel Core i3/i5/i7 являются многоядерными и содержат по сравнению с ЦП предыдущих поколений чуть больше интегрированных компонентов. А вот выдающимся показателем изделий данного семейства в плане абсолютной и удельной производительности не грех и восхищаться.

Здесь можно усмотреть аналогию с процессорами Intel Pentium M, которые, будучи оптимизированными версиями процессоров Intel Pentium 4, тоже стали продвигаться под новым брендом, призванным подчеркнуть их ориентацию на рынок Mobile (мобильных применений). Однако в случае Intel Core i3/i5/i7 новое название ничего не подчеркивает — по крайней мере, не подчеркивает явным образом. Оно просто новое, и в этом, как нам кажется, и состоит весь его смысл: оно как бы сообщает рынку, что время многоядерных первопроходцев Intel Core/Intel Core 2 закончилось и наступила эра зрелых

чипов следующего поколения, также являющихся многоядерными, но обладающих при этом улучшенными потребительскими качествами и ощущающих себя полноправными хозяевами на завоеванных платформой Intel Core/Intel Core 2 рынках. Являясь высшим достижением индустрии x86-совместимых процессоров, пиковым результатом ее развития для мобильных и настольных сегментов развития рынка ПК, платформа Intel Core i3/i5/i7, несомненно, заслуживает смены бренда.

Массированное наступление

Как мы уже говорили, лидеры рынка ВКТ весьма активно принимают на вооружение процессоры Intel Core i3/i5/i7. Такой известнейший производитель, как Kontron, уже устанавливает ЦП серии Intel i7 на платы VPX, а также на мезонины AdvancedMC и модули стандарта COM Express. Также холдинг Kontron анонсировал выпуск одноплатных компьютеров в классическом конструктиве CompactPCI, причем ясно, что этим дело не ограничится.

Будучи доступными в разных конструктивах и формфакторах, платы и модули Kontron на базе новых процессоров Intel могут обеспечить значительный прирост как общей, так и графической производительности в приложениях различных типов. Поскольку новые модули и платы холдинга Kontron с установленными процессорами Intel Core i5/i7 позволяют OEM-производителям заполучить в свои руки современные полупроводниковые технологии в удобном для интеграции виде, эти изделия будут способствовать созданию конечных решений для задач с высокой интенсивностью обычных и графических вычислений в разных сегментах, включая коммуникационный, оборонный, аэрокосмический, промышленный и информационно-развлекательный.

Процессоры серии Intel Core i7 экономят площадь на печатной плате и демонстрируют высочайшую производительность на ватт при малых значениях энергопотребления и тепловыделения, а также обеспечивают лучшую целостность сигнала. Используя новые изделия марки Kontron на основе ЦП серии Intel Core i7, разработчики могут реализовывать свои давние задумки и преодолевать ранее существовавшие ограничения, которые были обусловлены малой производительностью и чрезмерным энергопотреблением оборудования, недостаточно развитой графической функциональностью, малой пропускной способностью памяти и проблемами с модернизацией. В частности, малогабаритные платы и модули с процессорами серии Intel Core i7 позволяют заключать большую вычислительную мощь в меньшее пространство и делать портативную технику с ограниченными энергоресурсами более производительной.



Рис. 3. Высокопроизводительная плата Kontron VX6060, реализованная в конструктиве VPX 6U

Сегмент VPX: изделие Kontron VX6060

В силу специфики системного стандарта VPX продукт Kontron VX6060, выполненный в виде VPX-платы удвоенной высоты (6U), рассчитан на использование в требовательных приложениях с параллельной обработкой данных и сигналов. По сравнению со своими предшественниками плата Kontron VX6060 работает вдвое быстрее и выделяет при этом вдвое меньше тепла (рис. 3).

Благодаря наличию двух независимых вычислительных узлов на базе процессоров Intel Core i7 с подключением к мощной коммуникационной инфраструктуре Ethernet/PCI Express, изделие Kontron VX6060 является идеальной строительной единицей для организации интенсивной параллельной обработки данных, в том числе в конфигурациях с топологией «полночестная сеть». Каждый из двух имеющихся у платы вычислительных узлов образован высокопроизводительным встраиваемым процессором Intel Core i7, в котором уже есть контроллер памяти и графическое ядро Intel HD Graphics, и чипсетом Intel Platform Controller Hub (PCH) QM57, реализующим поддержку интерфейсов Gigabit Ethernet, Serial ATA, USB 2.0 и PCI Express. При этом Kontron VX6060 подходит для создания защищенных встраиваемых систем, рассчитанных на эксплуатацию в жестких температурных условиях, где ранее применение подобных чипов было неприемлемо в силу ограничений по энергопотреблению и рассеиваемой мощности.

Представители холдинга Kontron относят данную плату к категории встраиваемых компьютерных продуктов высшей производительности (High Performance Embedded Computing, HPEC) и считают, что она и ей подобные будут способствовать отказу от процессоров PowerPC с технологией AltiVec, доминировавших в сегментах радаров, сонаров

и систем работы с изображениями на протяжении 10 лет. По их мнению, изделия, подобные Kontron VX6060, смогут дать начало новому классу HPEC-приложений, которые будут опираться исключительно на стандартные технологии: микроархитектуру x86, операционные системы и ОСРВ для микроархитектуры x86 и протоколы TCP/IP. Будучи оснащенной двумя многоядерными высокопроизводительными процессорами, плата Kontron VX6060 подходит для создания защищенных встраиваемых систем, рассчитанных на эксплуатацию в жестких температурных условиях, где ранее применение многоядерных чипов было неприемлемо в силу ограничений по энергопотреблению и рассеиваемой мощности.

Целевыми рынками для Kontron VX6060 являются радары, сонары, системы работы с изображениями, радиолокаторы истребителей и беспилотных летательных аппаратов. Платы Kontron VX6060 очень хороши для использования в кластерных конфигурациях. С другой стороны, в защищенных многодисплейных консолях и других встраиваемых системах один-единственный модуль Kontron VX6060, занимающий лишь один слот объединительной панели VPX 6U, может заменить собой два независимых одноплатных компьютера, при этом сохраняется возможность запуска двух разных ОС на двух процессорах.

Плата Kontron VX6060 доступна в версиях с воздушным и кондуктивным охлаждением, в том числе для температурного диапазона $-40...+85$ °C. Ее программная поддержка включает BSP-пакеты на основе ОС Linux и ОСРВ VxWorks 6. Данное изделие подпадает под действие программы долгосрочных поставок холдинга Kontron, которая гарантирует доступность продуктов на протяжении многих лет по окончании их активной рыночной жизни.

Окончание следует