

# Sandy Bridge против PowerPC: большие последствия от малых причин

По своим характеристикам микропроцессоры серии Sandy Bridge способны успешно конкурировать с устройствами PowerPC в тех областях, куда прежде путь для x86-совместимой продукции был закрыт, что может оказать сильное влияние на сегменты спецприменений и на рынок Embedded в целом, утверждает автор статьи.

Л.Г. Акиншин, обозреватель журнала «МКА: ВКС»

Как и следовало ожидать, по всем ключевым параметрам, на которые обычно обращают внимание покупатели микропроцессорной техники, изделия серии Sandy Bridge демонстрируют существенный прогресс. Прежде всего, второе поколение процессоров Intel Core обеспечивает ощутимый прирост общей производительности и производительности из расчета на один ватт. Подверглась модернизации и сама архитектура: в новых ЦП появились интегрированные контроллеры графики и памяти, а подсистема управления энергопотреблением стала более совершенной. Наконец, у микропроцессоров Sandy Bridge к системе команд x86 добавились специализированные векторные расширения, называющиеся AVX (Advanced Vector eXtensions).

Благодаря всем этим и иным (в т.ч. более ранним) изменениям, в сферу влияния процессоров Intel сегодня попадают те задачи, где ранее пользователи отдавали предпочтение хост-процессорам PowerPC компании Freescale. Мы имеем в виду, прежде всего, сегмент MAG HPEC (Military, Aerospace

& Government High Performance Embedded Computing — высокопроизводительные встраиваемые вычисления для оборонных, аэрокосмических и государственных проектов), где системы на базе быстрых устройств PowerPC с векторными сопроцессорами AltiVec служили, в том числе, популярной альтернативой классическим и тяжеловесным решениям на основе узкоспециализированных сигнальных процессоров (Digital Signal Processor — DSP). Благодаря модулям AltiVec, реализующим функции DSP в процессорах общего назначения, высокопроизводительные чипы PowerPC компании Freescale пользовались большой популярностью у разработчиков радаров, сонаров и сложных систем формирования и обработки изображений.

Применительно к сегменту MAG HPEC новые процессоры Intel поколения Sandy Bridge заставляют многих производителей пересматривать свои доселе незыблемые стратегии в области компонентной базы, при том, что еще буквально вчера изделия Freescale PowerPC с ядрами AltiVec доми-

нировали в этом сегменте, и казалось, что так будет всегда. Учитывая все перечисленное, а также тот факт, что, по нашим наблюдениям, компания Freescale уже достаточно давно не анонсирует новых хост-процессоров с ядрами AltiVec, мы позволим себе спрогнозировать постепенный уход компании Freescale с рынка высокопроизводительных векторных вычислений для обслуживания задач MAG HPEC, который будет заполняться x86-совместимой продукцией корпораций Intel и AMD. Те x86-совместимые процессоры, которые смогут обеспечить достаточный уровень производительности (например, изделия Sandy Bridge с векторными расширениями AVX), смогут найти применение в большинстве задач хост-процессинга и широком диапазоне задач DSP-процессинга. Технологии AVX мы отводим роль «последней капли», которой суждено повлечь за собой объективно назревшие перемены в некоторых консервативных сегментах рынка Embedded, но которая сама по себе, в отрыве от контекста и предшествовавших событий, не может рассматривать-

ся как причина этих существенных перемен.

### Великий переход

Впрочем, на наш взгляд, главным следствием появления процессоров Sandy Bridge на рынке Embedded все же нужно считать не победу над конкурирующими чипами в отдельных сегментах, а массовый выпуск разнообразного оборудования тысячами независимых поставщиков. В самом деле, по количеству моделей различных встраиваемых изделий на их основе микропроцессоры Sandy Bridge всего за несколько месяцев поставили абсолютный рекорд в отрасли. Посмотрим, какие продукты и решения на базе микропроцессоров Sandy Bridge предлагает, например, международный холдинг Kontron, специалисты которого уже интегрировали чипы серии Sandy Bridge в общей сложности на 10 различных встраиваемых платформах, в числе которых COM Express, CompactPCI, mini-ITX, Flex-ATX, CompactPCI и VPX.

### Компьютеры-на-модуле: изделие Kontron ETXexpress-SC в конструктиве COM Express Basic

Компьютер-на-модуле (Computer-On-Module – COM) Kontron ETXexpress-SC – это четыре высокопроизводительных ЦП-ядра на компактной плате базового формата COM Express, рассчитанного на построение малогабаритных встраиваемых систем самого различного назначения (рис. 1). Данный продукт оснащается процессором Intel Core i7–2715QE (частота 2,1 ГГц), концентратором ввода/вывода Intel Mobile QM67, поддерживает высокоскоростные интерфейсы USB 3.0 и обладает самой быстрой графической подсистемой Intel из предлагающихся сегодня на рынке. Новый компьютер-на-модуле существует в версиях с расположением выводов Type 2 и Type 6 (спецификация PICMG COM Express Rev. 2.0) и пригодится как при работе над новыми проектами, так и для модернизации существующих систем.

Продукт поддерживает технологию PCI Express 2.0, имеет семь интерфейсов PCI Express x1, один конфигурируемый интерфейс PCI

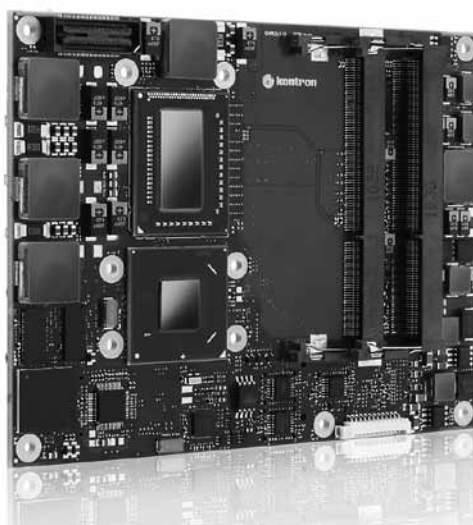


Рис. 1. COM-модуль Kontron ETXexpress-SC на базе 2,1-гигагерцового процессора Intel Core i7–2715QE и чипсета Intel Mobile QM67

Express Graphics и способен осуществлять независимую двухдисплейную визуализацию. Объем бортовой памяти DDR3 может достигать 16 Гбайт. Модификация модуля с расположением выводов COM Express Type 2 отличается от версии Type 6 поддержкой интерфейсов PCI и Parallel ATA. У модификации Type 2 интерфейсы SDVO, DisplayPort и DVI/HDMI выведены в один интерфейс DDI, смультиплексированный с портом PCI Express Graphics. Обе версии имеют криптографическую подсистему TPM (Trusted Platform Module) и по два канала SATA II и SATA 3. Также в наличии интерфейс Gigabit Ethernet и звуковая подсистема Intel HDA (High-Definition Audio). На модуле Kontron ETXexpress-SC используются высококачественные долгоживущие конденсаторы с твердым органическим электролитом (Polymerized Organic Semiconductor CAPacitor – POSCAP). Продукт может питаться от самых разных источников постоянного тока с выходными напряжениями в диапазоне 8,5 В ... 18 В. Будучи самым мощным из доступных сегодня изделий стандарта COM Express, модуль Kontron ETXexpress-SC обладает тепловыделением на уровне своих предшественников аналогичного класса, но заметно быстрее их, что проявляется, прежде всего, в приложениях с повышенной интенсивностью обычных и графических вычислений. Как следствие,

модуль Kontron ETXexpress-SC позволяет создавать весьма мощные малогабаритные встраиваемые системы с соблюдением жестких термальных требований и без использования дискретных графических карт. А благодаря поддержке независимой двухдисплейной визуализации изделие Kontron ETXexpress-SC может с успехом применяться для организации управления мультимедиаэкранами, при создании игровых автоматов, передового медицинского оборудования и др.

### Системная архитектура CompactPCI: плата Kontron CP6003-SA высоты 6U

Плата Kontron CP6003-SA, реализованная в конструктиве CompactPCI 6U (рис. 2), адресована тем разработчикам, которые не спешат переходить на новейшие системные архитектуры и/или желают модернизировать уже развернутые системы в стандарте CompactPCI. Процессор новой CompactPCI-платы холдинга Kontron может иметь до четырех ядер и штатную частоту до 2,10 ГГц (чип Intel Core i7–2715QE). Накопительная подсистема включает бортовую жесткий или твердотельный диск плюс 32 Гбайт дополнительной флеш-памяти типа NAND с интерфейсом Serial ATA. Функциональность ввода/вывода включает 6 каналов Serial ATA с поддержкой массивов RAID 0/1/5/10, 6 интерфейсов USB 2.0, 2 последовательных порта RS-232, порт VGA, интерфейсы HDMI и HDA (High

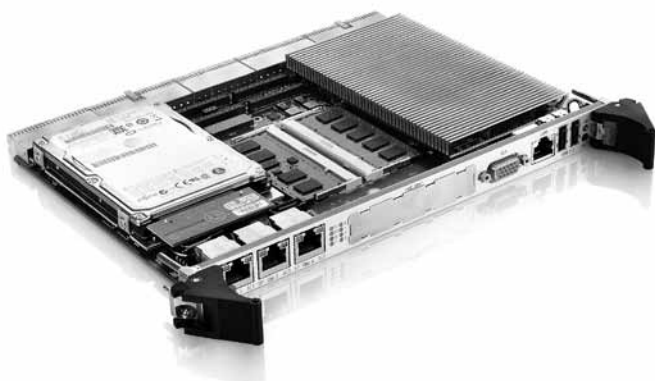


Рис. 2. Внешний вид платы Kontron CP6003-SA, реализованной в формфакторе Compact PCI 6U и оснащающейся четырёхъядерными процессорами поколения Sandy Bridge с тактовой частотой до 2,1 ГГц

Definition Audio), а также 5 каналов Gigabit Ethernet. Базовые возможности платы могут быть расширены мезонинами типа РМС и ХМС.

Новая CompactPCI-плата высоты 6U поддерживает установку как в системные, так и в периферийные слоты, оснащается опциональным криптографическим чипом TPM 1.2, имеет продублированный отказоустойчивый концентратор встроенного кода и позволяет использовать функции интеллектуального управления IPMI (Intelligent Platform Management Interface). Данный продукт подходит для применения в широчайшем спектре прикладных задач, включая коммуникационные, оборонные, аэрокосмические, медицинские, промышленные и мониторинговые.

**Встраиваемые материнские платы: продукты Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX формата Flex-ATX и Mini-ITX**

Пользователям материнских плат холдинг Kontron адресует два решения на базе процессоров серии Sandy Bridge. Платы Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX, выполненные в конструктивах Flex-ATX и Mini-ITX соответственно, рассчитаны на установку самых передовых процессоров Intel Core i3/i5/i7 поколения Sandy Bridge с тактовыми частотами до 3,8 ГГц и поддерживают до 32 Гбайт памяти типа DDR3 (рис. 3). Коммуникационные подсистемы плат включают 14 портов USB 2.0, 3 порта Gigabit Ethernet с поддержкой технологии Intel AMT 7.0, 6 интерфейсов Serial ATA (4 Serial ATA 150/300 и

2 Serial ATA 600) с поддержкой массивов RAID 0/1/5/10 и сокет mSATA (mini-SATA), позволяющий устанавливать современные твердотельные диски. Также в наличии криптографический модуль TPM 1.2 и контроллер HD Audio. У модели Kontron KTQ67/Flex периферийные интерфейсы обслуживаются платформенным контроллером-концентратором Intel Q67, для подключения средств визуализации доступны интерфейсы DisplayPort (2 шт.), VGA (1 шт.) и LVDS, а возможности расширения обеспечиваются 1 слотом PCI Express x16 и 2 слотами PCI. Модель Kontron KTQM67/mITX, базирующаяся на платформенном контроллере-концентраторе Intel QM67, имеет 2 порта DisplayPort, 1 выход DVI, 1 слот PCI Express x16 и 1 слот PCI Express x1. В дополнение к источ-

нику питания ATX плата Kontron KTQM67/mITX поддерживает промышленный стандарт питания 12 В постоянного тока.

Материнские платы серии Kontron KTQ67 являются на сегодняшний день самыми быстрыми ATX-совместимыми встраиваемыми решениями холдинга Kontron и имеют гарантированный семилетний жизненный цикл. Kontron Flex-ATX KTQ67/Flex и KTQM67/mITX способны осуществлять независимый параллельный вывод на два дисплея высокого разрешения и могут быть очень полезны разработчикам систем с повышенной интенсивностью графических вычислений (мультимедеоэкранов, информационно-развлекательных решений, игровых автоматов). А аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи плюс разъем GPIO с большим числом контактов (до 160) делают эти изделия идеальными для приложений с повышенными требованиями к вводу-выводу.

**Системная архитектура VPX: модуль Kontron VX3035 высоты 3U**

Одной из лучших платформ для x86-совместимых микропроцессоров поколения Sandy Bridge является системная архитектура VPX, ориентированная на создание защищенных мультипроцессорных комплексов для ответственных применений. Процессорный модуль

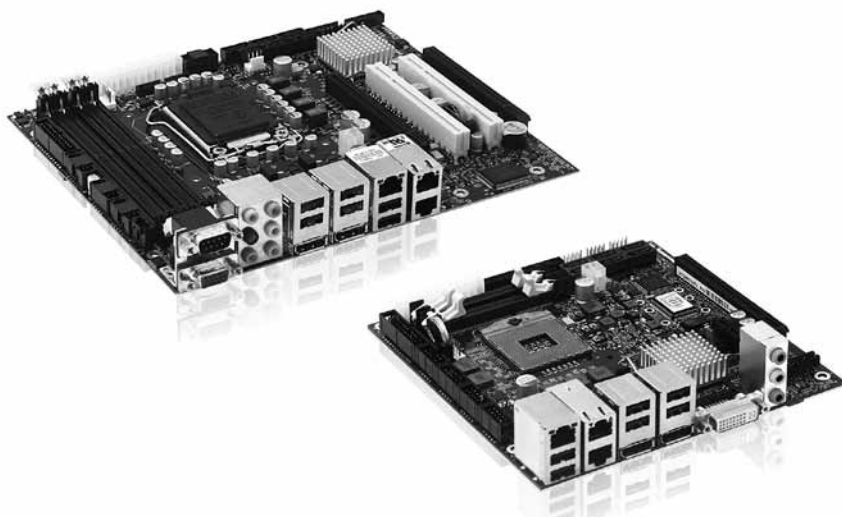


Рис. 3. Встраиваемые материнские платы Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX в конструктивах Mini-ITX и Flex-ATX, рассчитанные на установку самых передовых процессоров Intel Core i3/i5/i7 с тактовыми частотами до 3,8 ГГц и характеризующиеся увеличенным жизненным циклом



Рис. 4. VPX-модуль Kontron VX3035 высоты 3U, оснащающийся процессором Intel Core i7 2655LE и доступный в жестком кондуктивном исполнении для температурного диапазона  $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$

Kontron VX3035, выполненный в конструктиве VPX 3U на базе чипсета Intel QM67 и энергоэффективного ЦП Intel Core i72655LE со встроенным графическим контроллером Intel HD Graphics (рис. 4), призван вывести производительность малогабаритных комплексов такого типа на новый уровень. Данное изделие имеет до 8 Гбайт двухканальной памяти DDR3 1333 с функцией коррекции ошибок ECC и доступно, в т. ч. в защищенном исполнении с кондуктивным охлаждением ( $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$ ). С фронтальной стороны Kontron VX3035 доступны 1 интерфейс Gigabit Ethernet, 1 порт USB 2.0 и последовательный порт, а также выход VGA. В разъем объединительной панели выведены конфигурируемая шина PCI Express x4, 4 канала Serial ATA II, 3 интерфейса Gigabit Ethernet, 4 порта USB 2.0 и два последовательных порта EIA232/EIA485. Наплатный разъем USB/Serial ATA позволяет подключать стандартные флеш-накопители с соответствующими интерфейсами. На нижнюю сторону Kontron VX3035 можно устанавливать специализированные мезонины ввода/вывода, подключаемые по шине PCI Express x1.

С помощью данного изделия можно создавать исключительно компактные и легкие системы для задач с параллельными вычислениями (обработка видео, формирование изображений, радиолокация, гидролокация, программно-определяемая радиосвязь). Продукт Kontron VX3035 подпадает под действие программы долгосрочных поставок холдинга Kontron и может использоваться в различных оборонных, авиационных и иных проектах, где требуются высоконадежные COTS-платформы с длительными сроками доступности.

#### Заключение

Вообще говоря, и процессоры Sandy Bridge, и расширения AVX разрабатывались совсем не для рынка встраиваемых систем. Просто случилось так, что в индустрии Embedded есть большое количество задач, предъявляющих высокие требования к производительности в векторных вычислениях (радиолокация, гидролокация, техническое зрение, разнообразная обработка видео), а представители семейства Sandy Bridge в силу своих свойств способны эти требования удовлетворить.

Наиболее сильное воздействие микропроцессоры серии Sandy Bridge, впрочем, окажут именно на рынок Embedded, более конкретно – на те его сегменты, где ранее использовались устройства PowerPC, ориентированные на задачи реального времени и глубоко встроенные системы высокой надежности и высшей производительности. Чтобы оценить глубину тех перемен, что происходят на рынке встраиваемых систем в связи с последними событиями в индустрии x86, можно посмотреть на сегмент VPX, где основные деньги уже сегодня вкладываются в изделия на базе x86-совместимых чипов, при том, что исторически оборудование VME/VPX строилось на основе процессоров совершенно иных типов. Очень похоже на то, что технологии AVX и в самом деле суждено стать водоразделом между эпохами PowerPC и x86 на рынке MAG HPEC, поскольку аналогичная картина наблюдается не только в сегменте VPX, но и в соседних сегментах, соответствующих другим системным архитектурам.

Сегодняшние процессоры Sandy Bridge и их завтрашние 22-нанометровые версии Ivy Bridge суть высшие достижения человечества по части создания сложных полупроводниковых устройств, доказательством чему может служить тот беспримерный энтузиазм, с которым поставщики оборудования взялись за интеграцию устройств Sandy Bridge в свои продуктовые линейки и то небывалое изобилие изделий уровня плат на базе Sandy Bridge, которым завален сегодня рынок Embedded. Роль во всем этом расширении AVX как сравнительно мелкого технического новшества, которое тем не менее запросто может привести к эпохальным изменениям на рынке, можно переоценить, но не следует и недооценивать.

Л. Г. Акиншин, обозреватель журнала «МКА: ВКС»