

Процессоры Intel Sandy Bridge в изделиях фирмы Kontron

Леонид Акиншин (Москва)

В статье рассмотрены платы компании Kontron на базе новых процессоров компании Intel.

ВВЕДЕНИЕ

Процессоры серии Sandy Bridge фирмы Intel смогли обеспечить хороший прирост по тем показателям, которые обычно используются для оценки микропроцессорной техники, включая общую производительность и производительность из расчёта на один ватт потребляемой мощности. Другие улучшения коснулись функций системного управления и микроархитектуры. В частности, в процессорах Sandy Bridge система команд x86 была дополнена специализированными векторными расширениями AVX (Advanced Vector eXtensions). Благодаря этим изменениям, новые процессоры Intel стали конкурентоспособными при решении задач класса MAG HPEC (Military, Aerospace & Government High Performance Embedded Computing – высокопроизводительные встраиваемые вычисления для оборонных, аэрокосмических и государственных проектов), где в настоящее время доминируют процессоры PowerPC компании Freescale.

Исторически в сегменте MAG HPEC системы на базе устройств PowerPC с модулями AltiVec служили популярной альтернативой классическим решениям на основе специализированных сигнальных процессоров (ЦПОС). Благодаря модулям AltiVec, реализующим функции ЦПОС в процессорах общего назначения, высокопроизводительные процессоры PowerPC компании Freescale пользуются большой популярностью у разработчиков оборудования для радаров, сонаров и сложных систем формирования и обработки изображений.

Оценив возможности процессоров Intel Sandy Bridge, крупнейшие поставщики оборудования стали пересматривать свои стратегии, ориентированные на рынки MAG, и смещать предпочтения в сторону систем на основе x86 + AVX. Учитывая, что компания Freescale давно не анонсирует новые хост-процессоры с ядрами AltiVec, можно спрогнозировать постепенный уход Freescale с рын-

ка высокопроизводительных векторных вычислений для обслуживания задач класса MAG HPEC и его заполнение x86-совместимой продукцией корпораций Intel и AMD. Те x86-совместимые процессоры, которые смогут обеспечить достаточный уровень производительности, найдут применение в задачах ЦОС и визуализации, при этом расширение AVX может вызвать значительные изменения в некоторых сегментах рынка встроенных систем.

Фактический уход компании Freescale с рынка MAG HPEC может иметь серьёзные последствия для будущего компании Intel в индустрии встроенных систем. Прежде всего, компании придётся завоевывать доверие к своей продукции, поскольку рынок оборудования MAG HPEC обслуживает консервативных и весьма требовательных заказчиков. С появлением семейства Sandy Bridge для процессоров Intel осталось мало принципиально закрытых ниш, поскольку x86-совместимая продукция Intel уже сегодня способна удовлетворять требованиям большинства встроенных приложений – от контроллеров до многопроцессорных комплексов РЛС, при условии, что эта способность будет поддержана разработчиками специализированного программного обеспечения. По мере внедрения новых и модернизации старых высокопроизводительных систем, платы на базе процессоров PowerPC с модулями AltiVec будут замещаться новыми изделиями. И немалая часть этих изделий будет реализована на основе продукции Intel.

Появление процессоров Sandy Bridge на рынке встроенных систем привело к массовому выпуску разнообразного оборудования многими независимыми поставщиками. По количеству моделей различных встраиваемых изделий на их основе микропроцессоры Sandy Bridge поставили абсолютный рекорд в отрасли, что можно проследить по продуктовому линейкам основных производителей. Ниже мы рассмотрим, какие продукты и решения на базе мик-

ропроцессоров Sandy Bridge предлагает международный холдинг Kontron – один из крупнейших поставщиков встраиваемых изделий с годовым оборотом порядка 500 млн. евро.

В общей сложности специалисты Kontron интегрировали микросхемы семейства Sandy Bridge на десять различных встраиваемых платформ. Наличие в ассортименте холдинга широкого спектра стандартных встраиваемых платформ на базе этих процессоров способствует повышению качества конечных продуктов и создаёт дополнительные удобства для заказчиков, снижая риски и позволяя применять одни и те же наработки в разных изделиях.

Первым изделием Kontron на базе новой линейки процессоров Intel стал компьютер на модуле Kontron ETXexpress-SC, выполненный в формфакторе COM Express Basic. Вскоре к нему присоединились плата CompactPCI (высотой 6U) и встраиваемые материнские платы в конструктивах mini-ITX и Flex-ATX. Затем инженеры Kontron успешно внедрили новые процессоры Intel в платформы CompactPCI 3U, VPX (3U), AdvancedMC, PCIe/104 и ATX, а также стали устанавливать их в некоторые промышленные компьютеры.

КОМПЬЮТЕР НА МОДУЛЕ KONTRON ETXEXPRESS-SC В КОНСТРУКТИВЕ COM EXPRESS BASIC

Компьютер на модуле (Computer-On-Module – COM) Kontron ETXexpress-SC – это четыре высокопроизводительных процессорных ядра на компактной плате базового формата COM Express, рассчитанного на построение малогабаритных встраиваемых систем самого различного назначения (см. рис. 1). Данный продукт оснащается процессором Intel Core i7-2715QE (2,1 ГГц), концентратором ввода-вывода Intel Mobile QM67, поддерживает высокоскоростные интерфейсы USB 3.0 и обладает самой быстрой графической подсистемой фирмы Intel. Новый компьютер на модуле существует в версиях с расположениями выводов Type 2 и Type 6 (спецификация PICMG COM Express Rev. 2.0) и может быть полезен как при рабо-

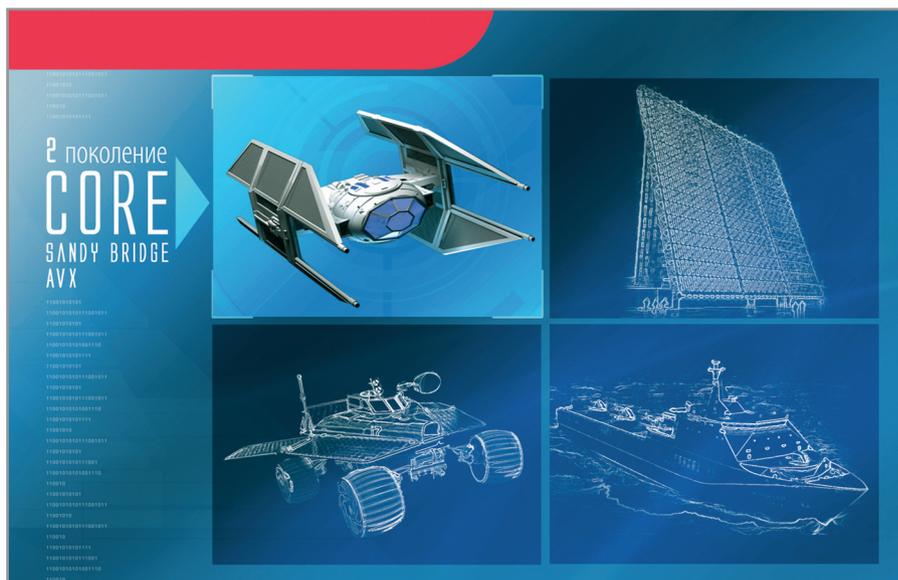


Рис. 1. COM-модуль Kontron ETXexpress-SC на базе 2,1-ГГц процессора Intel Core i7-2715QE и набора микросхем Intel Mobile QM67

те 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 Express Graphics и способен осуществлять независимую визуализацию на двух мониторах. Объём встроенной памяти DDR3 может достигать 16 Гб. 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, мультиплексированный с портом PCI Express Graphics. Обе версии поддерживают стандарт VESA DisplayID для автоматического определения подключенных дисплеев и новый стандарт BIOS, 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. На модуле Kontron ETXexpress-SC используются высококачественные конденсаторы с твёрдым органическим электролитом (Polymerized Organic Semiconductor CAPacitor – POSCAP). Напряжение питания постоянного тока находится в диапазоне 8,5...18 В.

Программная поддержка Kontron ETXexpress-SC включает BSP-пакеты на основе операционных систем Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows Embedded Standard 7, Linux (в том числе Red Hat Enterprise, SuSE, Red Flag, Wind River Linux) и VxWorks. Как показали проведенные специалистами Kontron испытания, процессоры поколения Sandy Bridge, совмещающие функции ЦП, графики, контроллера ECC-памяти и контроллера PCI Express на одном 32-нанометровом кристалле, обеспечивают для Kontron ETXexpress-SC прирост общей производительности до 205% (в ариф-



Встраиваемые платформы на Intel Core i3/i5/i7 второго поколения (Sandy Bridge) фундаментально расширяют возможности и сокращают затраты при разработке перспективных проектов

- Энергоэффективность. Непревзойденная вычислительная мощность
- Передовые технологии: эффективная обработка векторных данных AVX, 1/10 GB Ethernet, PCI Express Gen2, SATA III, USB 3.0, HD-графика и звук
- Исполнение: 0 +60C и -40 +85C, MTBF – от 150 000 часов
- Поддержка ОС: Windows/WEmbedded, Linux, LynxOS, VxWorks, QNX и др.
- Длительный жизненный цикл до 7 и более лет
- Гарантия: от 2 до 5 лет
- Соответствие современным открытым стандартам и предыдущим поколениям платформ
- Низкие цены
- Профессиональная инженерная поддержка «РТСофт» и Kontron AG!

Подробнее: www.rtsoft.ru/core2s

**Закажите тестдрайв!
Готовые комплекты разработчиков**



RTSoft
средства и системы автоматизации

Москва, Никитинская, 3, ЗАО «РТСофт»
тел: (495) 976 1505 | факс: (495) 742 6829
почта: rtsoft@rtsoft.ru | сайт: www.rtsoft.ru



Рис. 2. Плата Kontron CP6003-SA в формате Compact PCI высотой 6U, поддерживающая четырёхядерные процессоры семейства Sandy Bridge с тактовой частотой до 2,1 ГГц и O3V типа DDR3 объёмом до 16 Гб



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

метическом тесте Dhrystone ALU), прирост производительности графической подсистемы до 170% и производительности на ватт до 20%. 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 на его основе мощные малогабаритные встраиваемые системы без использования дискретных графических карт, удовлетворяющие жёстким требованиям по температуре эксплуатации.

ПРОЦЕССОРНАЯ ПЛАТА Kontron CP6003-SA В СТАНДАРТЕ COMPACTPCI

Плата Kontron CP6003-SA, реализованная в конструктиве CompactPCI высотой 6U (см. рис. 2), адресована тем разработчикам, которые хотят модернизировать уже развёрнутые системы в стандарте CompactPCI. Процессор новой платы CompactPCI холдинга Kontron может иметь до четырёх ядер и штатную частоту до 2,10 ГГц (Intel

Core i7-2715QE). Подсистема памяти включает встроенный жёсткий или твердотельный диск плюс 32 Гб флэш-памяти типа NAND с интерфейсом Serial ATA. Система ввода-вывода включает шесть каналов Serial ATA с поддержкой массивов RAID 0/1/5/10, шесть интерфейсов USB 2.0, два последовательных порта RS232, порт VGA, интерфейсы HDMI и HDA, а также пять каналов Gigabit Ethernet с подключением по шине PCI Express. Базовые возможности платы могут быть расширены мезонинами типа PMC и XMC. Например, мезонинный модуль Kontron XMC401 Kontron CP6003-SA позволяет реализовать два интерфейса 10 Gigabit Ethernet.

Новая плата CompactPCI высотой 6U поддерживает установку как в системные, так и в периферийные разъёмы, по заказу оснащается криптопроцессором TPM 1.2, имеет отказоустойчивый концентратор встроенного кода и позволяет использовать функции интеллектуального управления IPMI (Intelligent Platform Management Interface). Для платы Kontron CP6003-SA доступны операционные системы Linux, VxWorks, Windows 7, Windows Embedded Standard 7, Windows XP, Windows XP Embedded и Windows Server 2008 R2. Обеспечивая более чем трёхкратный прирост производительности в арифметическом тесте Dhrystone ALU и 50-% прирост производительности на ватт в арифметическом тесте по сравнению с аналогичными изделиями на базе предыдущих моделей процессоров Intel, данный продукт может использоваться в широком спектре прикладных задач.

Плата Kontron CP6003-SA удовлетворяет спецификации PICMG 2.16, выпускается в стандартном исполнении с воздушным охлаждением (Standard Air-cooled – SA), характеризуется увеличенным жизненным циклом и, благодаря поддержке расширений Intel AVX и технологии Intel Turbo Boost 2.0 (динамическое повышение тактовой частоты), позволяет получить прирост производительности как на векторных операциях, так и при выполнении однопоточных задач. Встроенная память типа DDR3 1600 МГц (или DDR3 1333 МГц для двухъядерных версий) объёмом до 16 Гб с поддержкой ECC позволяет применять данную плату в различных ответственных приложениях (радары, сонары, обработка изображений).

ВСТРАИВАЕМЫЕ МАТЕРИНСКИЕ ПЛАТЫ Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX В СТАНДАРТАХ Flex-ATX и Mini-ITX

Потребителям материнских плат холдинга Kontron адресует два изделия на базе процессоров семейства Sandy Bridge. Платы Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX, выполненные в конструктивах Mini-ITX и Flex-ATX соответственно, рассчитаны на установку новейших процессоров Intel Core i3/i5/i7 с тактовыми частотами до 3,8 ГГц и поддерживают до 32 Гб памяти типа DDR3 (см. рис. 3). Разработанные коммуникационные подсистемы обеих плат предоставляют разработчикам все стандартные интерфейсы, которые могут быть востребованы в задачах с высокой интенсивностью обычных и графических вычислений, в частности 14 портов USB 2.0, три порта Gigabit Ethernet с поддержкой технологии Intel AMT 7.0, шесть интерфейсов Serial ATA (4 Serial ATA 150/300 и 2 Serial ATA 600) с поддержкой RAID 0/1/5/10 и разъём mSATA (mini-SATA), позволяющий устанавливать современные твердотельные диски. Также в наличии криптопроцессор TPM 1.2 и контроллер HD Audio. В 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. Возможности расширения обеспечиваются одним разъёмом PCI Express ×16 и двумя PCI. Модель Kontron KTQM67/mITX имеет два порта DisplayPort, один выход DVI, один разъём PCI Express ×16 и один PCI Express ×1. Кроме источника питания в стандарте 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. Изделия Kontron KTQ67/Flex и KTQM67/mITX могут работать под управлением операционных систем Windows 7, Windows Vista, Windows XP, Windows Embedded Standard 7 и VxWorks, а также различных версий ОС Linux (Red Hat Enterprise, Novell SuSE Linux Enterprise, Red Flag Linux, Wind River Linux и др.). Повышенная производительность в обычных и векторных вычислениях, обеспечивае-

мая функцией Intel Turbo Boost 2.0 и расширениями Intel AVX, востребована в разнообразных промышленных, медицинских и оборонных задачах.

Платы Kontron Flex-ATX KTQ67/Flex и KTQM67/mITX поддерживают все актуальные отраслевые стандарты подключения к мониторам без каких-либо дополнительных адаптеров, способны осуществлять независимый параллельный вывод на два дисплея высокого разрешения и могут быть полезны разработчикам систем с повышенной интенсивностью графических вычислений (мультиэкранов, информационно-развлекательных решений, игровых автоматов). Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи плюс разъём GPIO с большим числом контактов (до 160) делают эти изделия идеальными для промышленных приложений.

ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ KONTRON VX3035 (3U) В СТАНДАРТЕ VPX

Одной из лучших платформ для x86-совместимых микропроцессоров поколения Sandy Bridge является системная архитектура VPX, ориентированная на создание защищённых мультипроцессорных комплексов для ответственных применений. Процессорный модуль Kontron VX3035, выполненный в конструкции VPX (3U) на базе набора микросхем Intel QM67 и энергоэффективного процессора Intel Core i7 2655LE со встроенным графическим контроллером Intel HD Graphics (см. рис. 4), призван поднять производительность малогабаритных комплексов такого типа на более высокий уровень.

Данное изделие имеет до 8 Гб двухканальной памяти DDR3 1333 МГц с функцией коррекции ошибок ECC и доступно в трёх исполнениях: стандартном с воздушным охлаждением (для температурного диапазона 0...55°C); защищённом с воздушным охлаждением (-40...70°C) и защищённом с кондуктивным охлаждением (-40...85°C). С фронтальной стороны модуля Kontron VX3035 доступны интерфейс Gigabit Ethernet, порт USB 2.0 и последовательный порт, а также выход VGA. На разъём объединительной панели выведены конфигурируемая шина PCI Express×4, четыре канала Serial ATA II, три интерфейса Gigabit Ethernet, четыре порта USB 2.0 и два последовательных порта EIA232/EIA485. Встроенный разъём USB/Serial ATA позволяет подключать стандартные флэш-накопители с соответствующими интерфейсами.

На нижнюю сторону модуля Kontron VX3035 можно устанавливать специализированные мезонины ввода-вывода, подключаемые по шине PCI Express×1. Благодаря поддержке технологии Kontron VXFabric, изделие Kontron VX3035 облегчает организацию межплатного взаимодействия в VPX- и OpenVPX-решениях, предоставляя стандартизированный интерфейс. Продукт Kontron VX3035 разрабатывался как замена для более ранней модели Kontron VX3030, которая реализована на процессоре Intel Core i7 620LE/610E и доступна для заказов в промышленных объёмах. Как и всё VPX-оборудование холдинга Kontron, плата Kontron VX3035 удовлетворяет требованиям стандарта OpenVPX (спецификация VITA 65).

Модуль VPX Kontron VX3035 высотой 3U поддерживает операционные системы Windows Embedded Standard 7, Linux и ОС реального времени VxWorks. Гибкость, высочайшая производительность, малые габариты, x86-совместимость и широкие возможности организации векторных и параллельных вычислений делают данный продукт привлекательным для OEM-заказчиков. С использованием данного изделия можно создавать исключительно компактные системы для обработки видео, формирования изображений, радиолокации, гидролокации и радиосвязи с программируемыми параметрами. Продукт Kontron VX3035 подпадает под действие программы долгосрочных поставок холдинга Kontron и может применяться в различных оборонных и гражданских проектах, где требуются высоконадёжные COTS-платформы с длительными сроками доступности.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Известно, что микроархитектура x86 не является идеальной ни с теоретической, ни с инженерной точек зрения. Однако востребованность расширений AVX на рынке встраиваемых систем может стимулировать поставщиков инструментальных программных средств, а затем и разработчиков прикладного ПО перекомпилировать и оптимизировать свои продукты с целью наиболее эффективного применения новых расширений в тех задачах, где они могут быть использованы. Подобное в индустрии x86 уже происходило. Технология AVX сможет потеснить выделенные процессоры ЦОС, если производительности конкретного x86-со-



Рис. 4. VPX-модуль Kontron VX3035 высотой 3U, оснащённый процессором Intel Core i7 2655LE и доступный в исполнении с кондуктивным охлаждением для температурного диапазона -40...85°C

вместимого процессора хватит с избытком для решаемой задачи.

Проблемы разработки программного обеспечения нового поколения, оптимально использующего новые аппаратные возможности, нередко сопутствуют появлению новых микропроцессоров, и поставщикам ПО приходится эти проблемы оперативно решать, поскольку движущей силой прогресса в компьютерной отрасли пока еще остаются аппаратные средства. Например, известная на рынке встроенного программного обеспечения компания LynuxWorks объявила о поддержке процессоров Intel Core второго поколения в своём встраиваемом гипервизоре и ядре разделения LynuxSecure в тот же день, когда эти процессоры были представлены корпорацией Intel.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Индустрия встраиваемых систем предоставляет микропроцессорам семейства Sandy Bridge большие возможности для самореализации. В первую очередь это касается тех сегментов рынка, где используются устройства PowerPC, ориентированные на задачи реального времени и «глубоко» встроенные решения высокой надёжности и производительности. В частности, технология AVX может стать «водоразделом» между эпохами PowerPC и x86 на рынке оборудования MAG HPEC. Лакмусовой бумажкой для оценки глубины тех перемен, что происходят на рынке встраиваемых систем в связи с появлением Sandy Bridge, может служить сегмент VPX, где основные деньги уже сегодня вкладываются в изделия на базе x86-совместимых процессоров, хотя оборудование VME/VPX десятилетиями строилось на основе процессоров совершенно иных типов. Аналогичная картина наблюдается не только в сегменте VPX, но и в других сегментах, связанных с другими системными архитектурами.

