

Зачем покупать новый монитор каждый месяц?



ЕСЛИ

ЗАЩИЩЕННЫЕ МОНИТОРЫ AYDIN

**РАБОТАЮТ ТАМ,
ГДЕ ОБЫЧНЫЕ МОНИТОРЫ РАБОТАТЬ НЕ МОГУТ**

при высоких или низких температурах,
при вибрации, ударах,
в условиях с пылью, влагой, солевым туманом



ЖAYDIN DISPLAYS, INC.



Тел.: +7 (499) 613-7001, www.rodnik.ru



Нам по пути!

Ускорьте проектирование встраиваемой электроники

Как сократить и удешевить процесс разработки?
Как защитить инвестиции и ноу-хау?

Воспользуйтесь сервисами Дизайн-центра РТСофт:

- Экспертиза проекта и разработка технического задания.
- Разработка и передача КД заказчику.
- Проектирование плат-носителей под модули COM Express и SMARC.
- Поддержка x86, ARM (Nvidia, TI, Freescale), PowerPC (QorIQ).
- Разработка BSP и портация ОС Windows, Linux, QNX, LynxOS, VxWorks, RTX и др.
- Поддержка разработки функционального ПО.
- Изготовление макетного и опытного образцов.
- Длительный жизненный цикл продуктов (не менее 7 лет).
- Удобный доступ к инженерной документации (схематехника, образы, драйверы, обновление BIOS, 3D модели и др.).
- Учебные курсы по разработке носителей для COM Express и SMARC.
- Тест-драйв комплектов разработчиков (от ARM до Intel).



Плата-носитель KEHA
COM Express  **SMARC**

x86, ARM, PowerPC, FPGA



Новые перспективы компьютеров на модуле: **ИННОВАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ со сверхнизким потреблением на основе ARM и СпК**



Динамичное развитие стандарта COM связано в первую очередь с совершенствованием процессорных технологий и появлением новых компактных формфакторов, демонстрирующих такие показатели производительности и энергоэффективности, которые меняют расстановку сил на рынке модульных компонентов для встраиваемых систем. Рост популярности процессорной архитектуры ARM и систем на кристалле определил вектор дальнейшего развития открытого стандарта COM Express и привел к созданию новой платформы компьютеров на модуле, SMARC, на основе которой можно создавать высокоэффективные, компактные и мобильные решения, предназначенные для широкого спектра приложений.

ЗАО «РТСофт», г. Москва

В основе концепции компьютеров на модуле (Computer-on-Module — COM) лежит простой и в то же время весьма эффективный принцип. Разработчик встраиваемой системы приобретает модули COM, которые представляют собой готовые и стандартизированные изделия, уже содержащие процессор, шину данных, память и порты ввода/вывода. Разработчику остается позаботиться только о реализации дополнительных логических функций и интерфейсов на плате-носителе. В результате специалисты могут уделять больше внимания созданию и оптимизации собственно встраиваемого приложения, что позволяет построить максимально эффективное решение, отвечающее всем системным требованиям. Если возникает необходимость в увеличении производительности или уменьшении энергопотребления, можно просто заменить один модуль COM на другой, оснащенный более бы-

стрым процессором или рассеивающей меньшей мощностью.

Такой подход позволяет вывести готовую систему на рынок гораздо быстрее, чем при разработке всей системы с нуля. Кроме того, благодаря стандартизации отпадает необходимость привязываться к какому-то одному поставщику модулей. В принятом отраслевом стандарте определены размеры модулей COM, физическое расположение разъемов и назначение контактов.

Сегодня платформа COM находит все более широкое признание у специалистов, чья задача — создавать встраиваемые решения, отличающиеся малыми габаритами, высокой производительностью и низким энергопотреблением. Сочетание таких достоинств в модулях COM позволяет строить на их основе системы, которые можно быстро вывести на рынок, снизив издержки и минимизировав риски при разработке, которые проще

модернизировать, с увеличенным сроком эксплуатации. Все это — залог дальнейшего роста рыночной доли модулей COM и оборудования на их основе.

COM Express: на гребне волны

Появление в 2005 году стандарта COM Express, который был ратифицирован консорциумом PICMG (PCI Industrial Computer Manufacturers Group), стало ключевым моментом в развитии технологии COM. На базе этого стандарта, родоначальником которого был холдинг Kontron, выпускаются продукты, воплощающие в себе самые передовые достижения в области малогабаритных встраиваемых систем и являющиеся движущей силой бурного роста индустрии COM-решений, который наблюдается в настоящее время. Успех и конкурентоспособность встраиваемых решений, в частности, модулей COM Express, определяется в первую очередь под-

держкой новейших поколений микропроцессоров.

В прошлом году было официально представлено третье поколение процессоров Intel Core на базе микроархитектуры Ivy Bridge (22-нанометровый техпроцесс с применением 3D-транзисторов), а вскоре компания Kontron предложила две новые серии модулей COM Express форм-фактора basic на основе этих процессоров – COMe bIP2 (с расположением выводов Type 2) и COMe bIP6 (Type 6).

Модули двух серий различаются между собой в первую очередь вариантом используемого процессора. Это может быть двух- или четырехъядерный процессор семейства Intel Core i3–3000, Intel Core i5–3000 или Core Intel i7–3000 (в модификации для встраиваемых мобильных приложений) с тактовой частотой от 1,6 до 2,7 ГГц и теплопакетом от 17 до 45 Вт. Позволяя выводить независимые видеопотоки одновременно на три дисплея, все модули COMe bIP2 и COMe bIP6 поддерживают три дисплейных интерфейса DisplayPort (с помощью переходников можно использовать и мониторы DVI и HDMI), в том числе один eDP (вариант DisplayPort для встраиваемых приложений). При необходимости для вывода видеоданных можно также задействовать порт SDVO, двухканальный интерфейс LVDS или аналоговый интерфейс для подключения ЭЛТ-мониторов с разрешением до 2048 × 1536.

Графический контроллер Intel GMA HD4000, интегрированный на одном кристалле с процессорными ядрами, поддерживает интерфейсы прикладного программирования OpenGL 4.0, DirectX 11, OpenCL 1.1 и обеспечивает аппаратное декодирование Blu-ray 2.0, AVC/H.264, VC1, WMV9.

Работа модулей с дисковыми накопителями обеспечена поддержкой двух SATA-устройств третьего поколения (пропускная способность шины 6 Гбит/с) и двух аналогичных устройств второго поколения (3 Гбит/с). Модули с разъемом Type 2 позволяют также использовать один дисковый накопитель с параллельным ATA-интерфейсом.

Модули Type 2 дают возможность использовать восемь портов



Рис. 1. Модуль стандарта COM Express от компании Kontron на основе процессоров третьего поколения Intel Core

USB 2.0, графический порт PCIe x16, пять линий PCIe x1 и параллельную шину PCI версии 2.3 (33 МГц). В модулях Type 6 используется по четыре порта USB 3.0 и USB 2.0, а количество линий PCIe x1 равно семи. Коммуникационная подсистема модулей включает в себя также интерфейс Gigabit Ethernet.

Предусмотрены варианты исполнения модулей не только для стандартного диапазона рабочих температур (0...+60 °С), но и для промышленного диапазона (–40...+85 °С), что расширяет возможности применения технологии COM Express.

Новейшие модули COMe bIP2 и COMe bIP6 от Kontron (рис. 1) используются в медицинских системах, цифровых системах оповещения и рекламы, в автоматизации розничной торговли, а также в приложениях класса M2M (Machine-To-Machine) в оборонной и аэрокосмической областях.

Однако прогресс не стоит на месте, что находит убедительное отражение в решениях для встраиваемых систем, в частности, в продуктах стандарта COM Express. Несмотря на то что до официального анонса процессоров Intel Core четвертого поколения с архитектурой Haswell, которые придут на смену процессору с архитектурой Ivy Bridge, остается еще достаточно времени, уже появляются прото-

типы модулей на базе процессоров нового поколения. Так, на прошедшей недавно в Нюрнберге выставке Embedded World 2013 компания Kontron представила прототип модуля COM Express форм-фактора basic с разводкой Type 6, построенного на основе процессора Haswell. В набор интерфейсов этого модуля входят USB 3.0, PCIe Gen 3.0, SATA 3, а также дисплейный интерфейс DisplayPort.

Данные аналитических компаний свидетельствуют, что в настоящее время COM Express является наиболее популярным стандартом компьютеров на модуле и, по сути, становится самостоятельным стандартом в стандарте. Это объясняется многими факторами, в том числе тем, что конечные продукты на базе модулей COM Express быстрее появляются на рынке, разработчики имеют возможность адаптировать свои системы к разным требованиям с наименьшими затратами и минимизировать свои риски в долгосрочной перспективе, а сами модули реализуются в оптимизированных форм-факторах. Кроме того, модули COM Express обладают длительным жизненным циклом и хорошим потенциалом для расширения своей функциональности в будущем.

Следует сказать, что хотя модули стандарта COM Express изначально были приспособлены для использования x86-совместимых процессоров, тем не менее кроме x86-архитектуры в этом стандарте предусмотрено применение и других типов процессоров. В частности, компания Kontron объявила о пополнении своего продуктового портфеля серией модулей COM Express на базе процессоров с архитектурой Power. Это модули COMe-cP2020 с процессором Freescale QorIQ P2020 и COMe-bP5020 с процессором Freescale QorIQ P5020 (рис. 2). Модуль COMe-cP2020 спроектирован для разработки энергоэффективных встраиваемых систем, где особенно необходима высокая однопоточная производительность на ватт потребляемой мощности, которую обеспечивает технология Power Architecture, и не требуется графическая функциональность. Длительный жиз-



Рис. 2. Модули COM Express компании Kontron на базе процессоров Freescale QorIQ с архитектурой Power

ненный цикл COMe-cP2020, безвентиляторный дизайн, работа в температурном диапазоне от -40 до $+70$ °C позволяют создавать на его основе системы для эксплуатации в жестких условиях окружающей среды. Модуль COMe-bP5020 ориентирован на широкополосные телекоммуникационные приложения и приложения, связанные с обработкой больших массивов данных. Благодаря долговременной доступности (более 10 лет) COMe-bP5020 станет надежной основой для сетевых приложений с длительным жизненным циклом медицинского, оборонного и транспортно-спортивного назначения.

Модуль COMe-cP2020 от Kontron в форм-факторе compact (95×95 мм) использует мощную архитектуру двухъядерного процессора Freescale QorIQ P2020 с частотой 1,2 ГГц. Для эксплуатации в промышленном диапазоне температур от -40 до $+70$ °C предлагается версия с тактовой частотой 1,0 ГГц. Модуль COMe-bP5020 в форм-факторе basic (95×125 мм) выполнен на двухъядерном процессоре Freescale QorIQ P5020 с частотой 2,0 ГГц. Благодаря 64-битной технологии, он способен разместить до 8 ГБ напаянной памяти DDR3 (1333 МГц) с поддержкой функции коррекции ошибок ECC.

Разрабатывая модули стандарта COM Express на базе различных процессорных архитектур, ведущие производители этих продуктов стараются расширять предложение в разных рыночных сегментах и максимально соответствовать требованиям конкретных приложений.

SMARC: компьютеры на модуле для перспективных проектов на ARM и SnK

Сегодня одна из важнейших тенденций на рынке — рост популярности микросхем типа «система на кристалле» (SnK) и процессоров с архитектурой ARM при использовании их во встраиваемых приложениях. Благодаря высокой производительности и малому энергопотреблению систем на базе ARM-процессоров, которые широко применяются в мобильных устройствах, в частности, смартфонах и планшетных компьютерах, эти чипы прекрасно послужат в процессорах других типов, традиционно используемых во встраиваемых платах с малыми габаритами.

Решения на базе SnK и ARM-процессоров, отвечающие требованиям стандарта COM, позволяют OEM-производителям занять весьма привлекательную рыночную нишу, выпуская системы с достаточно высокой производительностью и широкими графическими возможностями при потребляемой мощности, измеряемой единицами ватт. Такие решения делают доступным построение чрезвычайно компактных безвентиляторных систем с ультранизким энергопотреблением. Для производителей важна возможность интегрировать процессоры нового класса в свои приложения с минимальными временными и финансовыми затратами. Именно такой подход и обеспечивает концепция COM — открытого и действительно независимого от производителя стандарта.

Однако до последнего времени ни одной из независимых организаций не был предложен стандарт, который учитывал бы особенности ARM/SnK-процессоров.

Фундаментальное отличие ARM-решений от решений на базе x86-архитектуры состоит в том, что интерфейсы, используемые с процессорами ARM, более специализированы и не так широко распространены, как, например, интерфейсы SATA и PCI Express. Многие однокристальные системы на основе ARM имеют по несколько интерфейсов UART, а также интерфейсы I2C и SPI. Чисто теоретически дополнительные инвестиции в разработку и компоненты могли бы сделать набор интерфейсов

ARM типовым и стандартизованным. Однако на практике это, скорее всего, привело бы к утрате технологией ARM основного преимущества, которому она обязана своей привлекательностью, — энергоэффективности. Малое выделение тепла способствует разработке безвентиляторных ARM-решений, которые характеризуются повышенной надежностью и большим средним временем наработки на отказ. Конечные системы с ARM-процессорами оказываются проще в разработке и производстве, а отсутствие вентиляторов и теплоотводов уменьшает как массогабаритные показатели, так и стоимость.

Нельзя просто взять и смешать технологии ARM- и x86-процессоров в одну кучу; их отличия друг от друга — это те преимущества, которые можно и нужно эффективно использовать. Обычно чипсет для x86-совместимого процессора поддерживает множество PC-интерфейсов, таких как PCI Express, USB и SATA. У однокристальных же систем с ARM-ядрами преобладают классические встраиваемые порты вроде UART, I2C, I2S и SDIO, а важнейшие PC-интерфейсы наподобие PCI Express x16 и PCI изначально отсутствуют. Кроме того, ARM-чипы имеют другие видеовыходы и могут поддерживать специализированные интерфейсы для подключения камер, такие как интерфейсы ассоциации MIPI (например, CSI — Camera Serial Interface). Требования к питанию более энергоэффективных ARM-процессоров также отличаются от x86-решений. Кроме того, часто в SnK на базе ARM-процессоров интегрированы специализированные контроллеры и интерфейсы, в результате чего создание COM-модулей на базе таких SnK связано с разработкой полностью заказной конфигурации.

Если принять все это во внимание, то станет ясно, что ни одна из существующих сегодня COM-концепций, будь то ETX, Core Express или Qseven, которые были изначально разработаны под x86-процессоры, не подходит идеально для ARM/SoC-решений. Даже если бы такие решения полностью отвечали требованиям этих спецификаций, то на ARM-версиях COM-модулей можно было бы реализовать

лишь минимальный набор интерфейсов. Это существенно ограничивает возможности применения таких модулей, поскольку каждый производитель может использовать те или иные контакты разъемов для своих целей. В результате один из основных принципов COM-технологии – использование модулей разных производителей, изготовленных на базе одной спецификации, – нарушается.

Стало совершенно ясно, что необходимым условием дальнейшего развития концепции COM на рынке встраиваемых систем должно стать создание открытого стандарта для решений на базе ARM/СнК-продуктов. Компания Kontron взялась за разработку новой спецификации и представила ее проект (под рабочим названием ULP-COM) в международную группу по стандартизации встраиваемых технологий SGET (Standardization Group for Embedded Technologies). Новую спецификацию поддержали ведущие производители модулей, в том числе ADLINK, Fortec и Greenbase. Недавно проект этой спецификации был официально ратифицирован, и она получила название SMARC (Smart Mobility ARChitecture).

Появление нового стандарта гарантирует заказчику возможность многократного использования финансовых вложений, что позволяет OEM-производителям снизить затраты и ускорить вывод изделия на рынок. Пользователи получили стандарт, точно отвечающий определенным требованиям ARM/СнК-систем, то есть именно то, что сделал в свое время стандарт COM Express для x86-совместимых

решений. Новый стандарт обеспечивает пользователей обширной, всеохватной системой масштабируемых продуктов и сервисов, на базе которых можно реализовать новые приложения для модулей малогабаритных форм-факторов с низким энергопотреблением. Эта спецификация позиционируется как альтернатива существующим платам частных фирм, которые нередко «заточены» лишь под одну модель процессора.

В спецификации SMARC определены COM-модули с весьма плоским профилем и ультранизким энергопотреблением, которые рассчитаны в первую очередь на мобильные приложения с автономным питанием. По сравнению с COM Express модули SMARC обладают более скромными возможностями по реализации интерфейсов USB и PCI Express, в них также отсутствует поддержка технологии PEG (PCI Express Graphics) и шины LPC. В то же время в стандарте SMARC предусмотрена возможность работы с шиной SPI, интерфейсами цифровых камер (например, CSI – Camera Serial Interface) и флэш-картами SDIO (Secure Digital I/O), а также несколько отличающийся от COM Express набор поддерживаемых дисплейных интерфейсов.

Спецификация SMARC определяет два форм-фактора модулей – полноразмерный (82 × 80 мм), для размещения высокопроизводительных и высокоинтегрированных SoC, и укороченный (82 × 50 мм), для компактных систем с низким потреблением (рис. 3). В качестве разъема для подключения к платам-носителям выбран 314-контактный

разъем стандарта MXM 3.0 с высотой всего 4,3 мм (рис. 4). Такая низкопрофильная конструкция разъема позволяет с успехом применять модули SMARC в планшетных и носимых компьютерах. Разъем MXM 3.0 следует признать очень удачным выбором еще и потому, что он доступен в том числе в исполнении с повышенной устойчивостью к ударам и вибрации, благодаря чему может применяться в автомобильных приложениях.

В спецификации SMARC обеспечена возможность организовать до 281 линии ввода/вывода, что на 50 линий больше, чем, например, имеет разъем версии MXM 2.0. Поэтому в новых модулях может быть реализовано намного больше специализированных интерфейсов, и они могут поддерживать чрезвычайно широкий набор ARM/СнК-процессоров. В качестве дисплейных интерфейсов могут использоваться LVDS (глубина цвета 18 или 24 бит), HDMI и DisplayPort (в том числе eDP). Кроме того, поддерживаются LCD-мониторы с параллельным RGB-интерфейсом (24 бит) и стандарт DSI (Display Serial Interface). Благодаря всему этому пользователю больше не придется иметь дело с малоэффективными спецификациями и искать компромиссы между богатой функциональностью x86-совместимых решений и сравнительно скудными возможностями ввода/вывода устройств с архитектурой ARM.

Поскольку именно компания Kontron была инициатором разработки новой спецификации, первые продуктовые линии COM-мо-

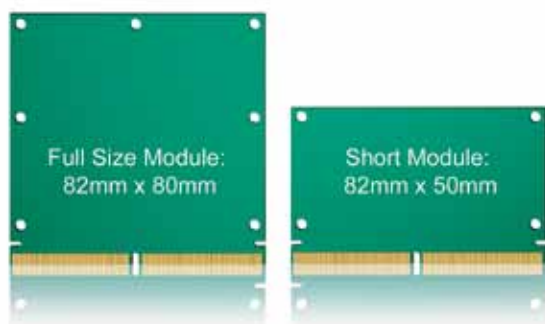


Рис. 3. Спецификация SMARC определяет два форм-фактора модулей – полноразмерный и укороченный

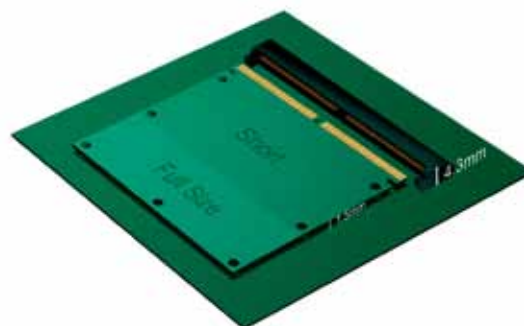


Рис. 4. Для подключения к платам-носителям в спецификации SMARC определен 314-контактный разъем стандарта MXM 3.0 с высотой всего 4,3 мм

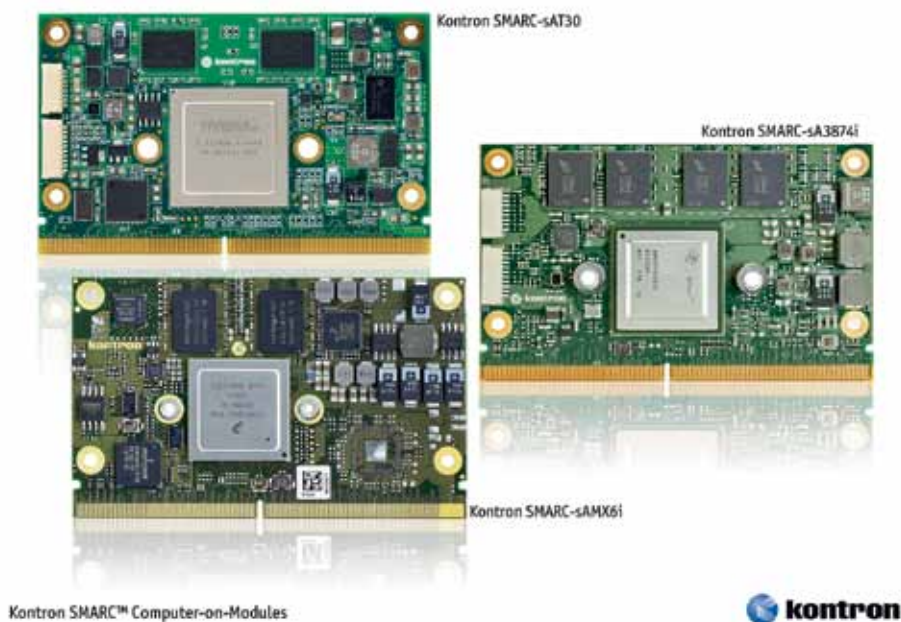


Рис. 5. SMARC-модули компании Kontron

дулей с форм-фактором SMARC от Kontron стали доступны на рынке практически одновременно с ратификацией новой спецификации. В настоящее время имеется выбор из трех семейств SMARC-модулей на базе процессоров ARM (с ядрами Cortex A8 и Cortex A9) и оценочная плата-носитель для SMARC-модулей. Предлагаемые модули включают в себя продукты на базе процессора Tegra 3 компании NVIDIA для выполнения задач обработки графики с интенсивными вычислениями, процессоров из масштабируемого семейства i.MX6 от Freescale с одно-, двух-

и четырехъядерными процессорами и низкопотребляющего процессора Texas Instruments Sitara AM3874 (рис. 5). Основные характеристики SMARC-модулей, предлагаемых компанией Kontron, приведены в таблице.

Рассмотрим подробнее особенности этих модулей.

SMARC-модули на базе 4-ядерного процессора Tegra[®]3 от NVIDIA с тактовой частотой 1,2 ГГц и архитектурой ARM Cortex A9 ориентированы на приложения для обработки изображений в таких рыночных направлениях, как автоматизированные точки продаж / информа-

ционные системы (POS/POI), информационно-развлекательные системы, цифровые табло, системы безопасности и мониторинга, а также медицинские приборы и системы военного назначения. Интегрированный графический процессор NVIDIA GeForce в сочетании с ARM-ядрами обеспечивает наивысшую производительность при обработке графики с возможностью работы на два дисплея. Кроме того, следует отметить поддержку HD-видео, в том числе возможность его декодирования, а также кодирование MPEG2 и HD-видео. Обеспечена также поддержка видеокамер на базе двух портов CSI-2.

Широкие графические возможности обеспечивают также модули на базе процессора i.MX6 от Freescale. Но за счет масштабируемости с помощью этих модулей можно создавать более универсальные решения. В качестве процессорных ядер используется 800-мегагерцевый ARM Cortex A9 с числом ядер от одного до четырех. Такая масштабируемость позволяет создать целую продуктовую линию, которая может включать в себя модели разных классов в зависимости от используемого модуля. Они ориентированы на интеллектуальные устройства, которые требуют сбалансированных характеристик процессора и подсистемы обработки графики. В зависимости от используемой СнК, они интегрируют одну или две независимые графические под-

Таблица. Семейства SMARC-модулей компании Kontron

Параметр	Наименование модуля		
	Kontron SMARC-sAT30	Kontron SMARC-sAMX6i	Kontron SMARC-sA3874i
Форм-фактор	82 × 50 мм (укороченный)	82 × 50 мм (укороченный)	82 × 50 мм (укороченный)
Процессор	NVIDIA Tegra 3	Freescale i.MX6	TI Sitara AM3874
ARM-ядро	ARM Cortex A9	ARM Cortex A9	ARM Cortex A8
Число ядер	4 + 1	от 1 до 4	1
Тактовая частота	1,2 ГГц	800 МГц	800 МГц
Графика	GeForce, 12 ядер, поддержка двух дисплеев, HD-видео	1 или 2 подсистемы, до четырех 3D-шейдеров, поддержка двух дисплеев, HD-видео	3D-ускоритель, поддержка двух дисплеев, HD-видео
RAM	1 или 2 Гбайт DDR3	до 2 Гбайт DDR3	1 Гбайт DDR3
Флэш-память	до 64 Гбайт NAND на модуль	до 64 Гбайт NAND на модуль	до 32 Гбайт NAND на модуль
Видеовыходы	Параллельный выход LCD, 18/24-битный 1-канальный LVDS, HDMI	Параллельный выход LCD, 18/24-битный 1-канальный LVDS, HDMI	Параллельный выход LCD, 18/24-битный 1-канальный LVDS, HDMI
Входы видеокамеры	2 × CSI-2, 2-канальный	1 × PCAM, 1 × CSI	10-битный параллельный интерфейс
Ethernet	10/100/1000 Мбит/с	10/100/1000 Мбит/с	10/100/1000 Мбит/с
Другие порты ввода/вывода	1 × PCIe, 3 × USB 2.0, SD-карта, eMMC, 2 × SPI, 5 × I2C, 3 × I2S, 4 × UART, 12 × GPIO, SPDIF, WDT, управление батареей и системой, SATA	до 3 × PCIe, 3 × USB 2.0, MLB150, 12 × GPIO, SDIO, SATA eMMC, 2 × SPI, 5 × I2C, 2 × I2S, SPDIF, WDT, 2 × CAN, управление батареей и системой	1 × PCIe, 2 × USB 2.0, GPIO, 4 × I2C, 4 × I2S, 4 × UART, 2 × CAN, управление батареей и системой, SATA
Температурный диапазон	0...+60 °C	-40...+85 °C	-40...+85 °C
Средняя рассеиваемая мощность	около 5 Вт	нет данных	около 2 Вт
Поддержка ОС со стороны Kontron	Linux, Android ICS Linux, Android, Windows WEC7	Linux, Android, Windows WEC7	-

системы, в которых используется до четырех 3D-шейдеров, обеспечивающих высокое качество визуализации. Кроме того, имеются встроенные декодер и кодер для обработки видео вплоть до стандарта full HD (1080p) на частоте 60 Гц. Следует отметить, что модули, оборудованные этими процессорами, способны работать в расширенном температурном диапазоне: от -40 до $+85$ °С.

Новые модули на базе процессора Sitara AM3874 от Texas Instruments ориентированы главным образом на недорогие приложения. Этот процессор построен на базе ядра ARM Cortex A8. Такой модуль отличается сверхнизким потреблением, способен работать в расширенном диапазоне температур от -40 до $+85$ °С и, таким образом, идеально подходит для применения вне помещений. Модули на базе Sitara AM3874 поддерживают 3D-графику и обработку HD-видео. Два независимых дисплея могут быть подключены через 18/24-битный параллельный LCD-порт или 18/24-битный одноканальный порты LVDS и HDMI. Кроме того, интегрирован параллельный интерфейс видекамеры. Среди других поддерживаемых интерфейсов следует отметить: $2 \times$ SPI, $4 \times$ I²S, многофункциональный порт $4 \times$ I²C и двоясную шину CAN. В качестве одного из типовых вариантов промышленного применения модулей на основе Sitara AM3874 называют автоматизированные системы контроля производственных линий.

Для всех новых SMARC-модулей доступны также оценочные платы-носители. В соответствии с требованиями различных систем на базе ARM к специализированным интерфейсам они поддерживают широкий набор шин и различные типы памяти. Однако стандартные оценочные платы не всегда соответствуют конкретным требованиям приложений. OEM-производители могут сами разработать необходимые платы. Существует и альтернативный вариант — можно воспользоваться услугами поставщиков модулей, большинство из которых предлагают разработку спе-

циализированных плат-носителей; например, такой сервис предоставляют некоторые партнеры компании Kontron, в частности, российская компания «РТСофт».

Программная поддержка новой спецификации играет ключевую роль

Из-за того, что между аппаратным и программным обеспечением решений, построенных на базе ARM-процессоров, существует тесная взаимосвязь, разработчикам прикладных SMARC-систем требуется надежная программная поддержка. Это в первую очередь обусловлено тем, что для некоторых новых приложений будут использоваться процессоры с совершенно другой архитектурой. В соответствии с основным назначением новых модулей спецификации SMARC, которые ориентированы в основном на мобильные и низкопотребляющие приложения, поддержка таких систем возлагается на ОС, нетребовательные к ресурсам.

Для новой спецификации компания Kontron собирается обеспечить поддержку всех ОС, используемых для запуска ARM-систем: причем, эта поддержка будет распространяться не только на платформу Windows Embedded Compact 7, но и на различные версии ОС Linux и Android, а также OCPB VxWorks для чипов компании Texas Instruments. Последнее очень важно для систем, решающих задачи в режиме реального времени. Изделия Kontron на базе процессоров ARM смогут работать под ARM-версией ОС Windows 8, когда та появится на рынке.

Следует особо отметить поддержку платформы Android, пользующейся большой популярностью на рынке смартфонов и планшетов. Эта техническая особенность открывает клиентам Kontron путь в мир мультимедийных систем, работающих на базе ARM-архитектуры и обладающих развитыми коммуникационными возможностями. Важность такой поддержки обусловлена и тем, что под ОС Android создано уже множество приложений, и количество специалистов, способных эффективно разрабатывать системы на базе Android, весьма велико. Все это позволяет говорить

о появлении новых богатых возможностей для развития встраиваемых систем на перспективных сегментах рынка.

Следует отметить, что в работе операционной системы на платформе ARM есть свои особенности. Так, например, подход, который успешно применяется для x86-систем, когда при первом запуске ОС определяются отсутствующие драйверы, а затем при повторном запуске эти драйверы успешно интегрируются в систему, не работает в случае применения ARM/СнК-платформ.

Для ARM-систем непременным условием запуска ОС является предварительное интегрирование и настройка драйверов, нужных для поддержки конкретной процессорной платформы и требуемой периферии. Это говорит о том, что значительно большее внимание необходимо уделять подготовке пакета поддержки платформы (Board Support Packages — BSP) для ARM-систем, чем в случае BSP для x86-систем. Если OEM-производитель интегрирует с помощью платы-носителя дополнительные компоненты, не являющиеся частью стандартного оборудования для этих процессоров, то, конечно, их драйверы также должны быть встроены в загрузчик ОС.

Таким образом, для эффективной работы с модулями на базе ARM-решений необходим всеобъемлющий BSP. У многих OEM-производителей могут возникать трудности при интегрировании драйверов и работе с загрузчиком, и идеальным вариантом является предоставление сервиса со стороны компаний-изготовителей модулей по портированию драйверов индивидуальных компонентов, используемых на плате-носителе, и настройке загрузчика ОС.

Компанией Kontron интегрирование BSP для различных ОС выполняется на всех уровнях, вплоть до системного. В результате OEM-производители могут направить свои усилия на решение прикладных вопросов без ущерба для прочих аспектов реализации проекта.

Важную роль в поддержке OEM-производителей и сокращении сроков вывода конечных изделий

на рынок играют компании-партнеры производителей СОМ-модулей. В связи с выходом на рынок новой спецификации SMARC компания «РТСофт» – стратегический партнер Kontron в России и СНГ – расширяет сферу своей деятельности в области малопотребляющих высокопроизводительных систем с малыми габаритами. Кроме того, компания «РТСофт» является сертифицированным дизайн-центром Kontron наряду с другими компаниями из разных стран мира. Специалисты «РТСофт» способны создавать высокотехнологичные решения на базе СОМ-модулей различных форм-факторов, в том числе SMARC. Среди услуг, предоставляемых компанией «РТСофт», особо отметим следующие:

- ▶ разработка малогабаритных плат-носителей для СОМ-модулей, в том числе построенных на базе ARM/СнК;
- ▶ разработка механической конструкции (корпусирование) под платы-носители по требованиям заказчика для малогабаритных SMARC-систем;
- ▶ выполнение всех этапов разработки с передачей конструкторской документации для производства;
- ▶ поддержка производства и серийного выпуска для уже созданных изделий;
- ▶ создание BSP для аппаратных платформ COMExpress и SMARC;
- ▶ создание системных решений с последующей сертификацией продукции под конкретный рынок;
- ▶ предоставление всей документации и схемотехники на платы-носители.

Заключение

В настоящее время происходит сближение функциональных возможностей и характеристик решений на базе x86-совместимых процессоров (в частности, процессора Atom) и ARM-процессоров, в результате чего конкуренция между ними в рыночном сегменте компактных систем со сверхмалым потреблением обостряется. Расширенная программная поддержка размывает границы между разными процессорными архитектурами, интегрируя новые процессорные платформы в единую экосистему. В такой ситуации развитие открытых международных стандартов модульных систем дает возможность выбирать стратегию создания решения на базе обширной экосистемы.

Принятый недавно стандарт SMARC открывает широкие перспективы для внедрения технологии ARM/СнК во многих и, как ожидается, совершенно новых приложениях. На смену существующему подходу в сфере ARM/СнК-систем с их практически полностью специализированными решениями приходит стандартизированный подход, который позволит разработчикам и OEM-производителям использовать готовые стандартные решения на основе спецификации SMARC и тем самым уменьшить затраты на разработку и сократить сроки выхода на рынок с готовой прикладной системой.

Среди возможных приложений для SMARC-систем следует отметить: мобильные компьютерные решения со сверхнизким энергопотреб-

лением (планшеты и КПК), человеко-машинный интерфейс, решения типа VoX PC, портативные медицинские приборы, устройства для работы вне помещений с питанием от солнечных батарей (например, автоматы по продаже билетов на парковке, электрические насосы на электромотоциклах или цифровые табло на остановках транспорта). Кроме того, эти решения с успехом найдут применение в информационно-развлекательных системах на транспорте, в портативных измерительных приборах и торговых кассовых аппаратах.

В начале 2013 года стандарт SMARC для энергоэффективных СОМ-модулей на основе технологий ARM/СнК со сверхнизким энергопотреблением был отмечен наградой Electron d'Or 2012 («Золотой электрон»), которую ежегодно вручает ведущее французское отраслевое издание ElectroniqueS. Новый стандарт для СОМ-модулей был выбран как наиболее важная инновация, появившаяся в категории «Подсистемы» в прошлом году.

Литература

1. Dan Demers. The right COM for the right app: sorting out small form factors//rtcmagazine.com.
2. Gerhard Szczuka. Computer-on-Modules concepts to suit ARM SoC//www.epd-ee.eu.
3. Norbert Hauser. Strategic entry into ARM technology with a new module standard//Boards&Solutions, March 2012.
4. Gerhard Szczuka. SMARC – new Computer-on-Module standard for ARM/SoC designs//Boards&Solutions, February 2013.

А. Н. Ковалев, директор направления,
 ЗАО «РТСофт», г. Москва,
 тел.: (495) 967-1505,
 e-mail: pr@rtsoft.ru,
www.rtsoft.ru

Эффективная реклама за разумные деньги

www.isup.ru