

Швейцарское качество в формате PC/104

Леонид АКИНШИН
Александр КОВАЛЕВ
pr@rtsoft.ru

Благодаря покупке швейцарской компании Digital-Logic, холдинг Kontron стал одним из крупнейших игроков рынка PC/104 и усилил свои позиции как ведущего поставщика изделий в стандартных форм-факторах для разработчиков высоконадежных малогабаритных систем.

Введение

В индустрии ВКТ (встраиваемых компьютерных технологий) сегмент PC/104 всегда занимал особое положение. Процессорные модули и платы ввода/вывода в PC/104-совместимых конструктивах были востребованы многими поколениями разработчиков и продолжают широко применяться в различных прикладных областях. Сколько-нибудь существенного падения популярности PC/104 среди разработчиков малогабаритных встраиваемых решений не наблюдается, даже несмотря на активное развитие таких перспективных стандартов, как COM Express. Дело здесь не только в том, что исходная спецификация PC/104 оказалась исключительно удачной, гораздо более важно, что семейство стандартов PC/104 продолжает активно развиваться, обогащаясь новыми массовыми технологиями и позволяя использовать их в приложениях класса Embedded. Подобная политика дарит сектору PC/104 ценнейшее конкурентное преимущество, которым могут похвастаться далеко не все сегменты индустрии встраиваемых систем: в технологическом аспекте своего развития рынок PC/104 не отстает от компьютерной отрасли в целом.

Компания Digital-Logic [1], чья штаб-квартира находится в швейцарском Солотурне, занимается производством компактных защищенных встраиваемых плат в стандартах PC/104, PC/104-Plus, PCI/104-Express и др., а также систем для жестких условий эксплуатации. Приобретая в начале 2010 года эту компанию, международный холдинг Kontron [2] получил возможность более полно удовлетворять потребности клиентов, создающих малоразмерные системы повышенной надежности на базе открытых стандартов. Защищенные продукты и решения марки Digital-Logic пользуются заслуженным уважением во многих секторах рынка, включая государственный, транспортный, оборонный и медицинский. Клиентами Digital-Logic являются такие мировые бренды, как Thales, NASA, Boeing, Bombardier, Mercedes, BMW и др. Расширяя продуктовое предложение холдинга Kontron по стабильным направ-

лениям бизнеса, малогабаритные решения компании Digital-Logic для жестких условий эксплуатации хорошо дополняют существующие продуктовые линейки Kontron.

Вся продукция Digital-Logic — как стандартная, так и кастомизированная, включая законченные системы в корпусах, — отличается высочайшим качеством, поскольку разрабатывается, тестируется и производится на территории Швейцарии. Ассортимент стандартных продуктов, ранее предлагавшихся под маркой Digital-Logic, а ныне предлагающихся под маркой Kontron, весьма широк и включает множество PC/104-совместимых процессорных плат, плат ввода/вывода и законченных решений типа Box PC. Кроме того, компания Digital-Logic всегда славилась своими заказными решениями. Около 80% штата компании Digital-Logic составляют разработчики, инженеры и производственники, что подчеркивает ее ориентацию на заказчика и богатейший опыт по части изготовления кастомизированных решений. Еще одним важным свойством изделий Digital-Logic традиционно считаются длительные сроки доступности, жизненно необходимые для многих приложений, которым эти изделия адресованы. Продукция бывшей компании Digital-Logic, превратившейся в подразделение Kontron Compact Computers (KCC), имеет большой успех у разработчиков оборонно-аэрокосмических решений, чья щепетильность в отношении качества исполнения, поддержки и надежности базовых аппаратных средств хорошо известна.

Семейство стандартов PC/104

В исходной спецификации PC/104 описываются платы размерами 90×96 мм (3,55×3,775 дюйма) с вертикальным штыревым разъемом, в который выведена шина ISA. Соединенные при помощи этих разъемов и винтовых креплений модули PC/104 образуют «этажерочные» конструкции, называемые также «стопками», «стеками» и «сэндвичами» (рис. 1).

Малые габариты модулей сами по себе обеспечивают довольно высокую механическую

прочность, при этом надежные винтовые крепления придают дополнительную жесткость как отдельным платам, так и всей многоплатной конструкции. Жесткие «этажерки», собранные из модулей PC/104, способны выдерживать значительные ударно-вибрационные нагрузки, что делает их пригодными для тех задач, где подобные нагрузки принципиально неустраняемы. Кроме того, оригинальный стандарт PC/104, утвержденный организацией PC/104 Consortium [3] в 1992 году, опирается на системный интерфейс ISA, имевший в ту пору чрезвычайно широкое распространение на рынке массовых систем и в компьютерной отрасли в целом. Шину ISA знали многие разработчики и пользователи, под нее существовала масса готового ПО, кроме того, для ISA-систем всегда можно было написать уникальное программное обеспечение, благо рынок труда изобилует специалистами с нужными навыками.

По совокупности перечисленных обстоятельств спецификация PC/104 была в кратчайшие сроки принята на вооружение очень многими производителями встраиваемых аппаратных средств, а модули PC/104, которые стали выпускаться в огромных количествах, быстро приобрели популярность у разработчиков разнообразных бортовых, промышленных и оборонных систем для приложений с ограниченным свободным пространством и повышенными требованиями к механической надежности оборудования. За считанные годы сегмент PC/104 превратился в огромный и в известном смысле самостоятельный рынок внутри индустрии Embedded, где работали десятки больших и малых поставщиков, предлагавших сотни наименований процессорных и интерфейсных модулей.

Сегодняшнее состояние сегмента PC/104 можно охарактеризовать теми же словами: это по-прежнему большой процветающий рынок, на котором работает множество больших и малых компаний. За 18 лет его существования не изменился и состав клиентов этого рынка: PC/104-совместимые изделия по-прежнему пользуются спросом у разработчиков малогабаритных высоконадеж-

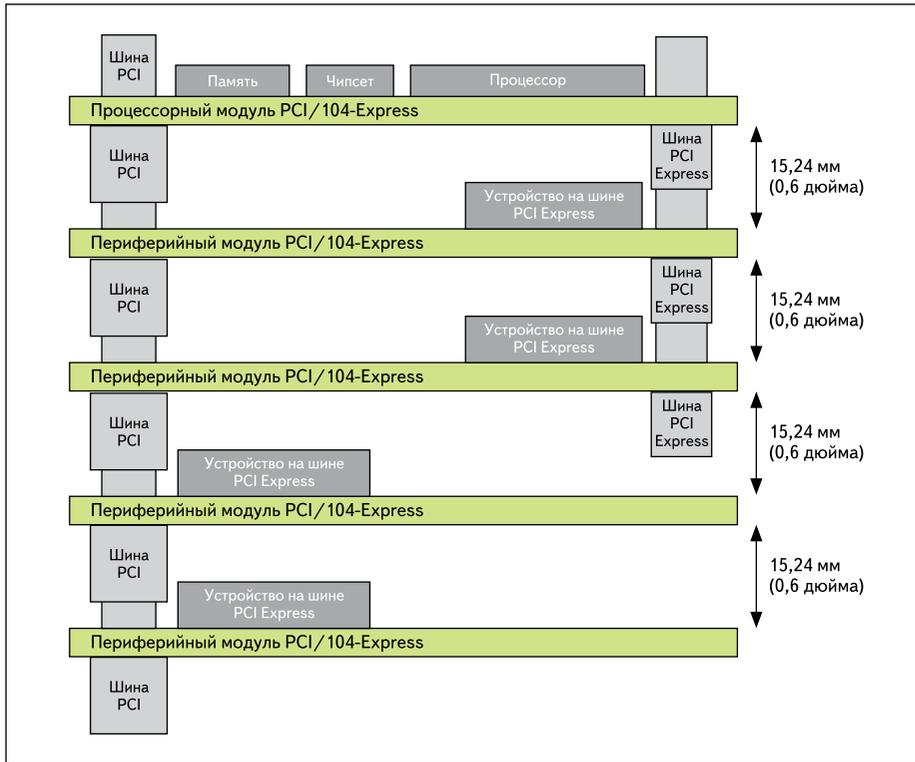


Рис. 1. Процессорные и периферийные модули PCI/104-Express и PCI/104, собранные в «этажерку»

что всегда найдут на рынке модули, воплощающие в себе самые последние достижения в области производства полупроводниковых устройств и методов организации передачи данных, причем новые изделия будут совместимы с уже имеющимся у них оборудованием как механически, так и по системным интерфейсам. Вообще говоря, перспективы индустрии PC/104 рисуются нам в радужных тонах, поскольку описанную «двухтактную» схему, в которой на первом шаге появляется разъем с новой шиной, а на втором исчезает разъем с морально устаревшим системным интерфейсом, теоретически можно продолжать до бесконечности.

Стандарты EBX, EBX Express, EPIC и EPIC Express

Экосистема, возникшая вокруг исходного стандарта PC/104, породила не только целую плеяду спецификаций на монтирующиеся в «этажерку» модули размерами 90×96 мм, но и ряд стандартов, определяющих использование PC/104-совместимых модулей в качестве плат расширения для более крупных платформ. Сегодня актуальными отраслевыми стандартами такого рода являются EBX, EBX Express, EPIC и EPIC Express; их продвижением и развитием также занимается организация PC/104 Consortium.

Платы EBX (Embedded Board eXpandable — расширяемая встраиваемая плата) и EBX Express представляют собой уменьшенные версии десктопных материнских плат, модулями расширения для которых служат различные PC/104-совместимые изделия. На платы EBX могут устанавливаться модули в стандартах PC/104, PC/104-Plus и PCI/104, на платы EBX Express — изделия PCI/104, PCI/104-Express и PCIe/104. Кроме того, платформы EBX и EBX Express поддерживают «мобильные» модули расширения PC Card и ExpressCard соответственно.

Имея габариты 203×146 мм (8×5,75 дюйма), платы EBX и EBX Express способны нести самые мощные процессоры, ОЗУ большого объема и обладать коммуникационной функциональностью на уровне топовых моделей персональных компьютеров. С миром ПК эти платформы роднит и хорошая расширяемость, которая обеспечена возможностью под-

ных систем, рассчитанных на эксплуатацию в самых жестких условиях. Во многом такая стабильность обусловлена тем, что все эти годы технология PC/104 не стояла на месте. На PC/104-совместимых модулях регулярно появлялись новые внешние интерфейсы, становившиеся популярными в «общеконпьютерном» мире, а также новые процессоры и новые типы памяти. Однако самым главным аспектом развития индустрии PC/104 была и остается адаптация новых популярных системных интерфейсов (шин) без существенных изменений механики модулей.

Когда пропускной способности шины ISA стало не хватать, появилась спецификация PC/104-Plus, определившая в дополнение к существующему системному разъему еще один разъем с более быстрой и современной шиной PCI. Благодаря сохранению ISA-разъема новые модули сохраняли обратную совместимость со старыми, при этом интерфейс PCI позволял собирать из новых модулей

решения повышенной производительности и с увеличенной скоростью внутрисистемного обмена. Затем появился стандарт PCI/104, в котором морально устаревшая шина ISA и оригинальный разъем PC/104 отсутствовали, а штыревой разъем с шиной PCI остался таким же и находился в том же самом месте, что и у модулей PC/104-Plus. Дальнейшее развитие семейства стандартов PC/104, курируемое членами PC/104 Consortium, подчинилось той же схеме: спецификация PCI/104-Express определила на модулях типа PCI/104 дополнительный разъем для шины PCI Express взамен исчезнувшего ISA-разъема, а в стандарте PCIe/104 разъем PCI был упразднен (рис. 2).

Подобная логика смогла обеспечить для индустрии PC/104 высочайшую степень живучести, которая, что очень важно, не идет в ущерб актуальности применяемых интерфейсных технологий и компонентов. Пользователи, однажды выбравшие платформу PC/104, могут быть уверены в том,

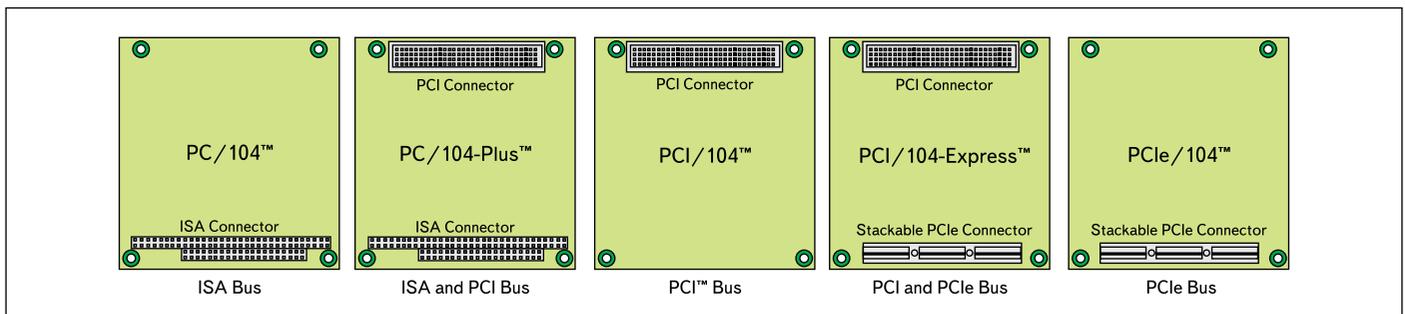


Рис. 2. Эволюция PC/104-совместимых изделий

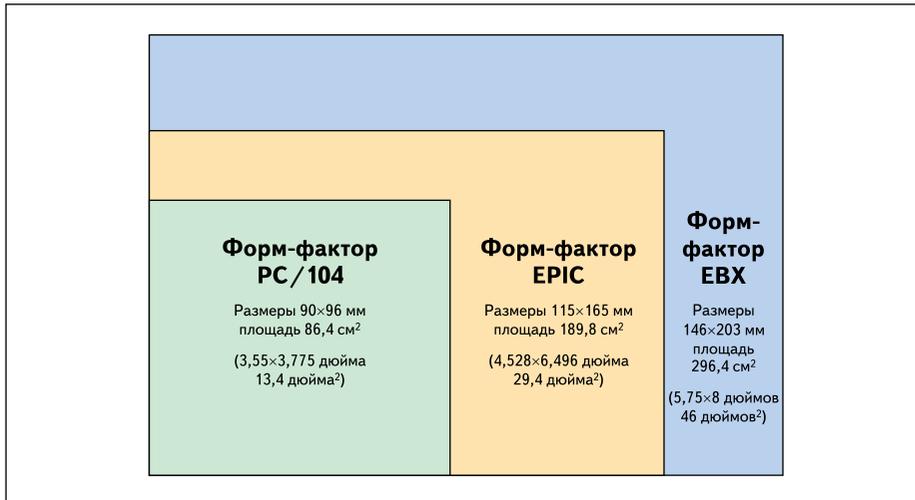


Рис. 3. Сравнение размеров плат PC/104, EPIC и EBX

ключения к одной плате множества периферийных модулей разных типов. При использовании плат EBX и EBX Express конечные встраиваемые конфигурации можно собирать по тому же принципу, что и настольные системы, закупая стандартные комплектующие с нужными характеристиками у разных производителей. Тем не менее EBX и EBX Express остаются полноценными встраиваемыми решениями, которые обеспечивают повышенную механическую надежность за счет «этажерочного» метода монтажа и совместимы с огромной массой изделий класса Embedded, генерируемых индустрией PC/104.

Стандарты EBX и EBX Express позволяют использовать PC/104-совместимые модули в тех задачах, которые требуют высочайшей производительности не только во «встраиваемом», но и в «общекompьютерном» смысле этого слова, ведь размеры соответствующих плат никак не ограничивают производителей в их фантазии по части тактовых частот и количества ЦП-ядер в одном корпусе. С другой стороны, спецификации EBX и EBX Express вряд ли можно назвать принадлежащими рынку PC/104, поскольку он ориентирован в первую очередь на малогабаритные решения, тогда как платформы EBX и EBX Express можно назвать малогабаритными лишь с большой натяжкой.

Спецификация EPIC (Embedded Platform for Industrial Computing — встраиваемая платформа для промышленных компьютеров) ограничивает встраиваемые платы размерами 114x165 мм (4,5x6,5 дюйма). По своим габаритам форм-фактор EPIC занимает промежуточное положение между форм-факторами PC/104 и EBX (рис. 3): будучи в достаточной мере миниатюрными, платы EPIC все же не настолько малы, чтобы это служило препятствием для использования современной компонентной базы и существенно ограничивало их функциональность. ЦП высшей производительности не всегда можно установить на PC/104-совместимые модули, а крупногаба-

ритные решения типа EBX во многих случаях оказываются просто-напросто слишком громоздкими. Материнские платы EPIC выглядят разумным компромиссом между этими двумя «крайностями»: на них доступны и самые мощные процессоры, и быстрая память большого объема, дополняемые почти безграничными возможностями в плане расширения исходной функциональности, предоставляемыми индустрией PC/104. Одна плата EPIC поддерживает установку до четырех таких модулей, монтирующихся друг на друга по классической для индустрии PC/104 «этажерочной» схеме. Следует отметить, что по сравнению с решениями, построенными только из PC/104-совместимых модулей (интерфейсных и процессорных), материнские платы EPIC с установленными на них модулями расширения позволяют обойтись значительно меньшим числом кабельных соединений.

Стандарты EPIC и EPIC Express, как можно догадаться из их названий, пребывают друг с другом в тех же отношениях, что и спецификации EBX и EBX Express: платы EPIC поддерживают модули расширения PC/104, PC/104-Plus и PCI/104, платы EPIC Express — модули расширения PCI/104, PCI/104-Express и PCIe/104. Спецификации EPIC и EPIC Express образуют единое семейство, тесно связанное с индустрией PC/104 и пользующееся ее наработками. Вообще говоря, рынок EPIC попросту совпадает с рынком PC/104, поскольку за редким исключением материнские платы EPIC могут применяться практически везде, где сегодня используются модули PC/104. По этой причине стандарты EPIC и EPIC Express представляют интерес прежде всего для клиентов индустрии PC/104, так как позволяют им более свободно манипулировать производительностью ЦП, объемами памяти и интерфейсной функциональностью. Впрочем, целевая аудитория EPIC несколько шире, в нее попадают вообще все разработчики, желающие создавать компактные высокопроизводительные встраиваемые системы

с использованием стандартных модульных аппаратных средств для тех приложений, где востребована повышенная механическая надежность вкупе с хорошей расширяемостью.

Процессорные модули, периферия и готовые системы

В отличие от других стандартов семейства PC/104, спецификации PC/104-Plus и PCI/104-Express поддерживают не один, а сразу два системных интерфейса. Как следствие, изделия, соответствующие любой из этих двух спецификаций, оказываются совместимы не с одним или двумя, а сразу с тремя стандартами, которые можно условно назвать «предыдущим», «их собственным» и «следующим». Модули PC/104-Plus способны подключаться к классическим изделиям PC/104, другим модулям PC/104-Plus и платам PCI/104; модули PCI/104-Express — к изделиям PCI/104, PCI/104-Express и PCIe/104. Стандарты PC/104-Plus и PCI/104-Express являются, таким образом, наиболее универсальными и перспективными, объективным отражением чего служит устойчивая положительная динамика продаж соответствующего оборудования. На рис. 4 представлены фактические данные и прогноз на период 2007–2012 гг. по процессорным модулям в стандартах PC/104, PC/104-Plus, PCI/104 и PCI/104-Express. Как можно видеть, наибольшую долю этого рынка (более \$100 млн) уверенно занимает спецификация PC/104-Plus с темпами роста 7%, причем, как и следовало ожидать, во многом этот рост обусловлен вытеснением стандарта PC/104, в основе которого лежит устаревшая еще в прошлом веке шина ISA. Платформа PCI/104-Express пока еще не успела завладеть значительной долей рынка, однако демонстрирует стремительный рост на уровне 149% в год. В силу перечисленных причин на момент своего приобретения холдингом Kontron компания Digital-Logic ориентировалась

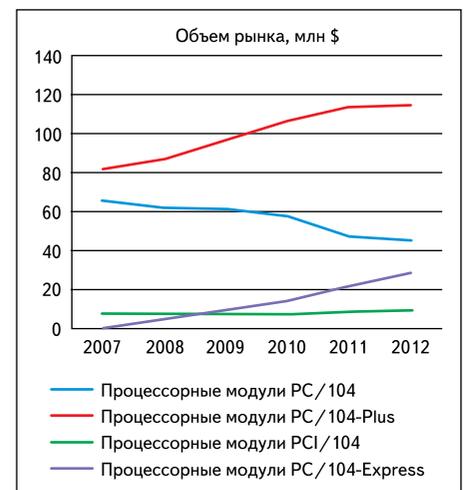


Рис. 4. Объемы продаж оборудования по отдельным стандартам семейства PC/104 за 2007–2012 гг.

главным образом на стандарты PC/104-Plus и PCI/104-Express, и новые владельцы из Kontron не собираются этого менять.

Процессорные модули авторства бывшей компании Digital-Logic оснащаются разными ЦП, что позволяет им покрывать весь диапазон PC/104-приложений от Low End (тактовая частота процессора 500 МГц) до High End (мощные двухъядерные ЦП с частотой до 1,66 ГГц). Рассмотрим несколько актуальных продуктов из этой серии.

Процессорные модули Kontron Microspace MSM800XEL/XEV и MSM800SEL/SEV/BEV для систем начального уровня

Модули Microspace MSM800XEL/XEV и MSM800SEL/SEV/BEV (рис. 5) изготавливаются по стандарту PC/104-Plus на базе комбинации из сверхмалопотребляющего процессора AMD Geode LX800 и чипсета CS5536 AD. В дополнение к типовому набору PC-интерфейсов у представителей линейки Kontron Microspace MSM800 имеются интерфейс Ethernet и звуковой контроллер AC97 (модели Microspace MSM800XEV, MSM800SEV и MSM800BEV). У версии Microspace MSM800SEL, MSM800SEV и MSM800BEV объем ОЗУ варьируется в пределах от 128 до 1024 Мбайт, тогда как модели Microspace MSM800XEL и MSM800XEV оснащаются запаянной памятью фиксированного объема 256 Мбайт, что придает им дополнительную ударо- и вибростойкость.



Рис. 5. Процессорный модуль серии Kontron Microspace MSM800, оснащенный процессором AMD Geode LX800

Версии Microspace MSM800XEV и MSM800BEV имеют мост PCI-ISA, реализующий поддержку шины ISA, у модели MSM800SEV этой цели служит LPC-ISA. Для расширения базовой функциональности доступны разъемы PC/104-Plus (шины ISA и PCI) и 4 порта USB 2.0. Благодаря 500-Гц процессору AMD Geode LX800, энергопотребление изделий Microspace MSM800XEL/XEV и MSM800SEL/SEV/BEV не превышает 8 Вт, что позволяет эксплуатировать их без активного охлаждения в самых неблагоприятных условиях окружающей среды (модели Microspace MSM800XEL, MSM800XEV и MSM800BEV существуют в версиях для температурного диапазона -40...+85 °С). Модели

Microspace MSM800XEL и MSM800SEL не имеют батареи, звукового контроллера и шины ISA и ориентированы на низкостоимостные приложения.

Снятие модулей серии Microspace MSM800 с производства запланировано на 2015 г., при этом для заказчиков они будут оставаться доступными по 2018 г. Среди других важных преимуществ этих изделий по сравнению с конкурирующими продуктами можно назвать встроенный аккумулятор емкостью 400 мА·ч, сохраняющий работоспособность в течение 5 лет, поддержку расширенного диапазона температур на уровне чипсета, 24 месяца гарантии и исключительно низкую стоимость в комбинации со швейцарским качеством и возможностью учета специфики клиентских задач в конструкции модулей.

Продукты Microspace MSM800XEL/XEV и MSM800SEL/SEV/BEV находят спрос у разработчиков автомобильной и авиационной электроники, информационных терминалов и различных интерактивных устройств, а также измерительных инструментов и игровых систем с поддержкой вывода звука.

Процессорные модули Kontron Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP для малопотребляющих решений среднего уровня производительности

Основное отличие между сублинейками Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP состоит в том, что представители первой соответствуют стандарту PC/104-Plus, а второй — стандарту PCI/104-Express. Все изделия серии Kontron Microspace MSM200 имеют, таким образом, по 2 шины расширения, только для модели MSM200S этими шинами являются ISA и PCI, а для версий Microspace MSM200X, MSM200XU и MSM200XP — PCI и PCI Express.

Изделия Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP (рис. 6) имеют все интерфейсы классического персонального компьютера и базируются на чипсетах Intel US15W и процессорах Intel Atom Z510/Z530. Разработчикам следует обратить внимание на такие конкурентные преимущества этих модулей, как поддержка локальной сети и наличие звукового контроллера HD Audio. Запасная ОЗУ, объем которого может достигать 2 Гбайт, позволяет этим продуктам сохранять работоспособность в условиях повышенных ударно-вибрационных нагрузок. Дополнительные функции можно реализовывать при помощи системных интерфейсов ISA, PCI и PCI Express, разъема PCI Express MiniCard (поддержка беспроводных и сотовых сетей), 4 последовательных портов и 4/6 портов USB 2.0. Опционально доступны версии с запаянными модулями GPS. Бюджетная модификация с индексом XL лишена батареи и звукового контроллера.

Модули серии Microspace MSM200 оснащаются встроенными аккумуляторами на 900 мА·ч, что соответствует 10 годам рабо-



Рис. 6. Модуль из линейки Kontron Microspace MSM200 на базе процессора Intel Atom Z510/Z530

ты, при этом жизненный цикл этих изделий продлится как минимум до 2020 г., благодаря чему их можно смело использовать в долгосрочных проектах. Последнему обстоятельству способствует также масштабируемость рассматриваемых модулей, обусловленная постепенным расширением процессорного семейства Intel Atom. Изделия Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP имеют 24-месячную гарантию и могут дорабатываться под требования заказчика.

Несмотря на сравнительно высокую производительность, процессоры Intel Atom Z510/Z530 весьма экономичны, вследствие чего модули Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP рассеивают лишь около 6 Вт мощности и подходят для создания безвентиляторных решений, рассчитанных на работу при температуре от -40 до +85 °С. Модули Microspace MSM200S и MSM200X/XU/XP используются в мобильных компьютерах, которые получают питание от батарей, а также в информационных терминалах с видеодисплеями, измерительных приборах и игровых решениях.

Процессорный модуль Kontron Microspace MSM945 для высокопроизводительных систем класса High End

Модуль Microspace MSM945 (рис. 7), реализованный в стандарте PCI/104-Express, оснащается быстрыми двухъядерными процессорами серии Intel Core 2 Duo и по-

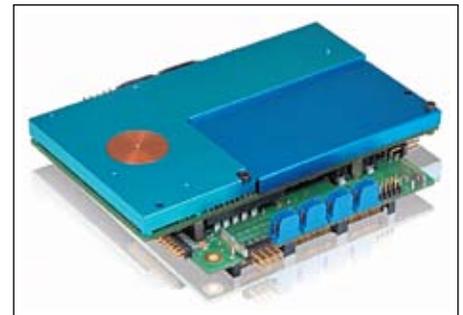


Рис. 7. Модуль Microspace MSM945 компании Kontron

строен на чипсете Intel 945GME. На сегодня Microspace MSM945 является одним из самых высокопроизводительных изделий в индустрии PC/104. Объем ОЗУ у этого изделия может достигать 3 Гбайт, при этом 1 Гбайт памяти запаян, что повышает механическую надежность всей системы.

Будучи, по сути, полноценным современным компьютером, реализованным на плате размерами 90×96 мм, модуль Microspace MSM945 имеет развитую коммуникационную функциональность, которая включает помимо прочего порт Ethernet, опциональные интерфейсы DVI и LVDS, позволяющие организовать вывод на два дисплея, и звуковой контроллер HD Audio. Благодаря наличию разъемов PCI/104-Express (шины PCI и PCI Express) и 6 портов USB, исходную функциональность изделия можно легко наращивать и дополнять. Модуль Microspace MSM945 также поддерживает эмуляцию 8-разрядной шины ISA посредством специального моста.

Встроенный и внешний аккумуляторы модуля Microspace MSM945 емкостью 80 и 900 мА·ч рассчитаны на 2 и 10 лет работы соответственно. Продукт имеет эффективный теплопроводный интерфейс с медной основой, поддерживает температурный диапазон E47 и подходит для установки в защищенные корпуса Can-Tainer. Возможен апгрейд модуля до 45-нанометровых ЦП с ядрами Pengun. Жизненный цикл изделия Microspace MSM945 составляет не менее 10 лет, при этом производитель дает на него 2 года гарантии и готов к конструктивным переделкам модуля, если того пожелает клиент.

Целевыми областями применения этого продукта является работа с потоковым видео высокого разрешения, двухдисплейная визуализация, обработка изображений, видеомониторинг и другие задачи с высокой интенсивностью обычных и графических вычислений. Изделия типа Microspace MSM945 выводят индустрию PC/104 на новый уровень производительности, позволяющий применять стандартное PC/104-совместимое оборудование в тех приложениях, где ранее использовались нестандартные и/или более крупногабаритные аппаратные средства.

Платы ввода/вывода, блоки питания и другие устройства

Переходя к периферии, аксессуарам и т. п., доставшимся холдингу Kontron в наследство от компании Digital-Logic, отметим их чрезвычайное изобилие и разнообразие. В периферийной продуктовой линейке Digital-Logic есть изделия с разъемами Express Card 34/54, PCI Express MiniCard, интерфейсами Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Serial ATA 300, USB, IEEE 1394A/B (FireWire), а также многоканальные платы захвата изображения, платы для подключения к сотовым сетям GSM/UMTS, платы с множественными последовательными портами, платы с двумя

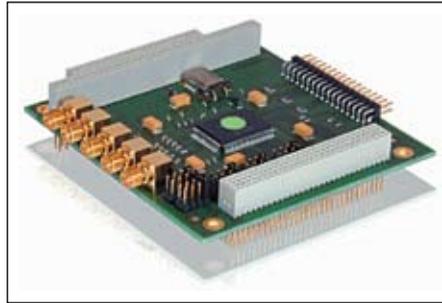


Рис. 8. 4-канальная плата видеозахвата Kontron Microspace MSMG104+

контроллерами промышленной шины CAN, источники питания в формате PC/104 и т. д. Предлагаются даже специальные «расширители» для увеличения просвета между отдельными PC/104-совместимыми модулями, смонтированными в «этажерку»!

Легко заметить, что из процессорных и периферийных модулей бывшей компании Digital-Logic в формате PC/104 можно собирать не просто законченные системы, а огромное разнообразие систем, «узко заточенных» под конкретные задачи. Не будет большим преувеличением сказать, что полная потенциальная сфера применимости таких решений совпадает со сферой применимости PC/104-совместимых изделий вообще.

Предположим, нам нужно создать компактную систему видеонаблюдения. В минимальной конфигурации для решения этой задачи будет достаточно какого-нибудь процессорного модуля, платы видеозахвата Kontron Microspace MSMG104+ (рис. 8), поддерживающей подключение до 3 видеокамер с выходами CVBS и 1 камеры с выходом S-Video (30 кадров в секунду в разрешениях PAL или NTSC). Можно добавить ко всему этому еще и блок питания, например, 75-ваттный модуль Kontron Microspace MSMP5104B, который, как и вышеупомянутая плата видеоза-

хвата, существует в версии для температурного диапазона $-40... +85$ °C. При желании получившуюся «этажерку» легко нарастить модулями с интерфейсами Serial ATA 300 или сетевыми картами. Чтобы превратить итоговый «сэндвич», содержащий всю необходимую периферию, в законченную систему, заказчику будет достаточно заключить его в подходящий корпус либо поручить эту операцию самому холдингу Kontron, который в этом случае будет выступать в роли поставщика готовых решений.

Законченные системы типа Vox PC

Как уже говорилось, продуктивное предложение Digital-Logic, вошедшее в портфолио холдинга Kontron, включает не только отдельные комплектующие, но и законченные решения на базе PC/104-совместимых модулей, в частности, встраиваемые компьютеры типа Vox PC. В качестве примера такого компьютера можно привести Kontron Microspace MPCX28R (рис. 9) — компактную защищенную систему с увеличенным жизненным циклом, ориентированную на железнодорожные приложения (имеется сертификат соответствия стандарту EN50155 по классу TX). Система Microspace MPCX28R базируется на малопотребляющем процессоре Intel Atom Z530 с тактовой частотой 1,5 ГГц, поддерживает до 1 Гбайт памяти и имеет изолированный блок питания на 1,5 кВ. Питание выведено в защищенный разъем M12; подключение через M12 доступно также для портов Fast Ethernet и порта USB 2.0. Компьютер — без вентилятора, заключен в прочный корпус из профилированного алюминия и рассчитан на эксплуатацию при температуре от -25 до $+70$ °C. В качестве локальных накопителей могут использоваться 2,5-дюймовые диски с интерфейсом Serial ATA 300 либо карточки CompactFlash. Два слота PCI Express MiniCard позволяют добавлять в систему интерфейсы шины CAN, модули GPS, мо-



Рис. 9. Защищенный железнодорожный компьютер Kontron Microspace MPCX28R

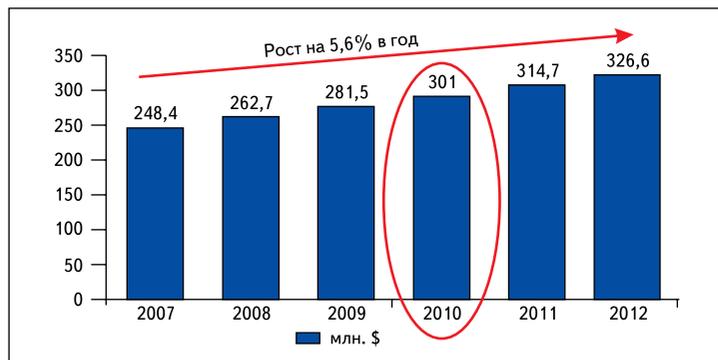


Рис. 10. Динамика рынка PC/104

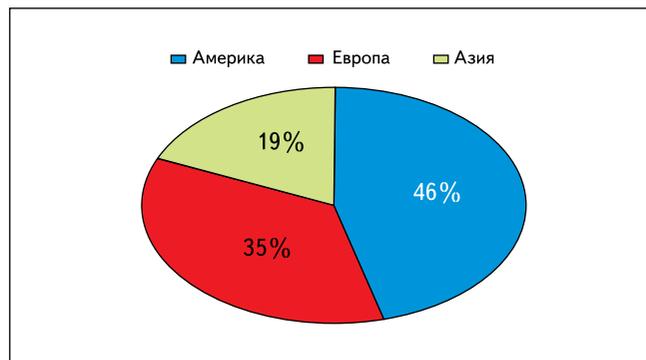


Рис. 11. Продажи оборудования PC/104 в различных регионах

дули для подключения к беспроводным и сотовым сетям и другие дополнительные функции, а порт eSATA обеспечивает возможность подключения внешних накопителей. На передней панели имеются 2 порта USB 2.0, два 3,5-мм аудиоразъема (вход и выход) и отверстие для установки SIM-карты с целью реализации поддержки мобильных сетей. Сзади есть два дополнительных порта USB 2.0 и выход DVI-I для подключения аналоговых и цифровых дисплеев с разрешениями до 2048×1536. Также в наличии два надежных разъема D-sub, реализующих COM-порты (RS232C и RS422/485), и изолированные линии цифрового ввода/вывода. Компьютер Microspace MPCX28R может работать под управлением операционных систем Windows XP Embedded, Windows XP, Windows Vista, Windows 7 и Linux.

Ценное наследие

Процессорные платы и модули ввода/вывода в формате PC/104 остро востребованы отраслью: эксперты аналитического агентства Venture Development Corporation (VDC) полагают, что при среднегодовых темпах роста в 5,6% мировые объемы продаж оборудования PC/104 превысят \$300 млн уже в 2010 году (рис. 10). Следует учесть, что, по данным агентства VDC, около 81% спроса на продукцию PC/104 приходится на Северную Америку и Европу (рис. 11), причем самый быстрый рост демонстрирует европейский рынок сбыта.

Будучи одним из локомотивов мировой индустрии ВКТ, холдинг Kontron не может не понимать важности сегмента PC/104 для бизнеса самого холдинга и для всего рынка

Embedded. Представители Kontron говорят, что в своей деятельности по направлению PC/104 они будут придерживаться той же политики, что и компания Digital-Logic, что подразумевает высочайшее качество продукции и ориентацию на заказчика. Это хорошо согласуется со статусом холдинга Kontron как ведущего глобального поставщика встраиваемых компьютерных технологий с годовым оборотом в полмиллиарда евро, имеющего богатый опыт по части приобретения различных компаний и эффективного управления ими. Для холдинга Kontron сегмент PC/104 имеет очень большое значение. PC/104-совместимые аппаратные средства сравнительно недороги и повсеместно распространены, при этом данное оборудование, а также платформы, для которых модули PC/104 и их производные выступают в качестве плат расширения, позволяют реализовывать самые смелые задумки разработчиков в плане производительности, пропускной способности, функциональности и защищенности конечных решений. Можно не сомневаться в том, что новый владелец окажется достойным продолжателем традиций ведения бизнеса, которые ассоциируются у разработчиков высоконадежных систем с именем Digital-Logic. ■

Литература

1. www.digitallogic.com
2. www.kontron.com
3. www.pc104.org