



Рис. 8. Процессорная плата MEN MIKRO G20

ных интерфейсов к использованию только последовательных. Согласно спецификации системный слот будет поддерживать работу с шестью каналами PCI Express, каждый из которых может иметь ширину до x4, и двумя каналами x8, а также восемью портами USB 2.0 и USB 3.0 и Gigabit Ethernet. Питание системы осуществляется от напряжения 12 В. В форм-факторе 3U максимальное потребление процессорной платы составляет 60 Вт. Периферийные слоты поддерживают работу по одному каналу PCI Express (x8 или x4) и по одному интерфейсу SAS/SATA, USB2.0, USB 3.0. Каждый слот поддерживает работу восьми каналов Ethernet, что обеспечивает создание полностью связанной топологии. Все интерфейсы могут работать одновременно. Питание слота также осуществляется напряжением 12 В, с максимальным потреблением до 60 Вт. При этом при использовании интерфейсов Ethernet в новом стандарте можно реализовать технологию симметричной мультипроцессорно-

сти (до девяти вычислительных модулей) без применения дополнительных "мостов" и коммутаторов.

Для поддержки нового стандарта компания MEN Mikro представляет процессорную плату G20 (рис. 8), выполненную на базе процессоров Intel® Core™ i7. Особенностью этой платы является наличие высокопроизводительной графической системы, доступной для пользователя посредством двух дисплей-портов на передней панели. Посредством внешних адаптеров эти порты могут использоваться как DVI или HDMI. Кроме этого, на передней панели пользователю доступны по два порта Gigabit Ethernet и USB 2.0. В соответствии с новым стандартом CompactPCI® Serial на объединительную панель и тыл выводятся восемь USB, шесть SATA, Display или HDMI (вместо порта на передней панели), пять PCI Express® x1, PEG x8 и PEG x4. Плата G20 комплектуется до 8 Гбайт напаянной оперативной памяти типа DDR3 ECC. Используемый в плате InsydeH2O™ EFI BIOS был специально разработан для встраиваемых применений. Использование компонентов из линейки Intel Embedded Line гарантируют доступность платы как минимум в течение 7 лет с момента выхода платы в серийное производство.

#### Выводы

Новые стандарты PICMG 2.30 CompactPCI Plus IO и CompactPCI Serial являются следующим шагом в развитии популярного стандарта CompactPCI. При этом CompactPCI Plus IO позволяет осуществить плавный переход от параллельных интерфейсов к последовательным, то есть к CompactPCI Serial — стандарту на следующее десятилетие.

*Яковлев Валерий Алексеевич — начальник технического отдела филиала ПРОСОФТ в Санкт-Петербурге, Пятницких Алексей Викторович — бренд-менеджер ПРОСОФТ. Контактный телефон (495) 232-16-50.*

## ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ WINDOWS EMBEDDED: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

**А.А. Кузнецов (Компания "Кварта технологии")**

*Кратко представлены современные возможности ОС Windows Embedded Compact 7, Windows Embedded POSReady 2009 и Windows Embedded POSReady 7.*

*Ключевые слова: ОС, РВ, интеллектуальное устройство.*

За последние 15...20 лет возможности встраиваемых систем значительно расширились: если в начале 1990-х годов они работали на 8-битных процессорах со светодиодами и "биперами" в качестве пользовательского интерфейса, то сейчас устройства с многоядерными 64-разрядными процессорами и трехмерной анимированной графикой уже не являются экзотикой. Этот технологический прогресс в значительной степени обусловлен ростом вычислительной мощности "встраиваемых" процессоров, ключевыми характеристиками которых являются низкое энергопотребление и компактность. На сегодняшний день в сфере интеллектуальных устройств

преобладают процессоры с двумя активно развивающимися архитектурами — x86 и ARM. Эти процессоры служат основой для многочисленных процессорных плат (среди которых все больше многоядерных), позволяющих разрабатывать высокопроизводительные и многофункциональные устройства самого разного назначения — от бытовой электроники и терминалов массового обслуживания до систем измерения, регистрации и контроля данных, управления технологическими объектами, контроля доступа к охраняемым объектам и др. Высокая востребованность встраиваемых систем в современном мире создает жесткую конкуренцию между их про-

изводителями и стимулирует последних рационализировать разработку своих устройств.

Ключевая задача при проектировании интеллектуального устройства состоит в выборе программно-аппаратной платформы, которая технически позволяет реализовать его конкурентные преимущества с минимальными затратами проектных ресурсов. Решение вопросов программно-аппаратной совместимости, как правило, требует долговременного привлечения высококвалифицированных специалистов, поэтому разработчикам важно выбрать ОС, максимально полно поддерживающую периферийные компоненты устройства. Если конфигурацию устройства требуется изменять в процессе эксплуатации, то разработчикам необходимы инструментальные средства, позволяющие легко и быстро обновлять и перенастраивать встроенное ПО. Комплекс требований современного рынка к технологиям разработки интеллектуальных устройств в значительной степени сводится к наличию широких функциональных возможностей во встраиваемых ОС и максимальной рационализации их применения при помощи штатных инструментов разработки.

Компания Microsoft, мировой лидер в разработке операционных систем и программного обеспечения, на протяжении 15 лет успешно внедряет свои технологии в сферу интеллектуальных устройств. Линейка специализированных ОС Windows Embedded позволяет создавать устройства с различными целевыми назначениями, характеристиками и ресурсами. ОС семейства Windows Embedded CE применяются в системах с существенно ограниченными аппаратными ресурсами (минимальный размер образа ОС составляет около 350 Кбайт) и поддержкой жесткого РВ (способности устройства гарантировать требуемое время реакции на внешние события). ОС семейства Windows Embedded Standard эффективны при разработке более высокопроизводительных систем со стандартным периферийным оборудованием, поскольку имеют в своем составе полный комплект драйверов "настольных" ОС — Windows XP и Windows 7, а полная поддержка API Win32 позволяет использовать любое ПО, совместимое с этими ОС, без модификации. Если в устройстве требуется использовать все возможности полнофункциональных версий Windows, то разработчики могут воспользоваться ОС семейства Windows Embedded Enterprise, которые представляют собой обычные "настольные" версии ОС Windows с особыми условиями лицензирования и увеличенным сроком поддержки. Семейство ОС Windows Embedded Server позволяет создавать решения с мощными инфраструктурами для хранения, обработки и защиты данных. В линейке Windows Embedded также имеются ОС для разработки специализированных устройств: Windows Embedded POSReady (для терминалов массового обслуживания), NavReady (для навигационных устройств) и др.

С момента выхода последней ОС семейства Windows Embedded CE версии 6.0 в конце 2006 г. значительно расширились возможности ее целевых про-

цессоров x86 и ARM. Принципиально важным достижением в этой сфере стало появление многоядерных "встраиваемых" процессоров на обеих этих архитектурах (Intel Atom некоторых серий и Cortex A9 соответственно) и различных процессорных плат на их основе. Чтобы использование нового процессора было максимально эффективным, ОС должна полноценно поддерживать систему его команд (разумеется, включая новые команды), а переход к поддержке многоядерных процессоров требует расширения базовых механизмов ОС (как минимум, методов диспетчеризации и синхронизации задач). Эти усовершенствования легли в основу новой ОС Windows Embedded Compact 7, которая представлена компанией Microsoft и в настоящее время доступна разработчикам в виде предварительной версии.

Новые программы для Windows Embedded Compact 7 смогут "по умолчанию" использовать ее механизмы и возможности, а программы для Windows Embedded CE 6.0 достаточно перекомпилировать либо запустить "как есть", во втором случае они будут работать в одноядерном режиме и без поддержки новых инструкций процессора. Поддержка многоядерного режима работы в разрабатываемом ПО предоставляется в виде готового механизма, который может быть легко активизирован разработчиком через задание соответствующего свойства проекта. ОС Windows Embedded Compact 7 не только использует преимущества современных процессорных архитектур, но и работает с оперативной памятью объемом до 3 Гбайт, в предшествующих ОС Windows Embedded CE максимальный объем ОЗУ не превышал 512 Мбайт.

ОС Windows Embedded Compact 7 будет поставляться с инструментальным комплектом Platform Builder, который интегрируется в среду разработки Visual Studio 2008 (предыдущая версия Platform Builder работала с Visual Studio 2005). Visual Studio 2008 расширяет возможности Visual Studio 2005 во многих направлениях, среди которых разработка ПО для различных версий платформы .NET и ОС Windows Server 2008, средства работы с SQL Server 2008, интегрированная поддержка технологии Microsoft Silverlight, расширение функциональности средств тестирования, анализа ПО и др.

Важной функциональной областью современных встраиваемых систем являются пользовательские интерфейсы. ОС Windows Embedded Compact 7 позволит разрабатывать пользовательские интерфейсы, соответствующие самым современным требованиям, за счет новых компонентов, которые будут входить в ее состав: Web-браузер Internet Explorer 7, мультимедийная платформа Adobe Flash 10, протокол удаленного доступа к рабочему столу RDP 7.0, а также поддержка сенсорных экранов с распознаванием множественных касаний Multi-Touch, которые используются в системах с многопользовательским вводом данных (например, Microsoft Surface) и получающих все большее распространение в мобильной электронике.

Производители интеллектуальных устройств могут использовать технологические возможности "настольной" ОС Windows 7 благодаря ее компонентной версии – Windows Embedded Standard 7. Одним из применений этой ОС является создание разнообразных тонких клиентов – от терминальных обслуживающих устройств до систем визуализации производственных процессов. Поскольку идеология тонких клиентов предполагает минимизацию их целевой функциональности, развитие компьютерных систем с тонкими клиентами в значительной степени определяется коммуникационными технологиями и возможностями удаленного использования серверных ресурсов. Компания Microsoft выпустила первое обновление для ОС Windows Embedded Standard 7, SP1 (на момент написания статьи – в виде ознакомительной версии), ключевым компонентом которого является новая версия протокола удаленного подключения к рабочему столу RDP 7.1. Этот протокол позволит: связывать тонкого клиента с рабочим столом ОС Windows 7 или Windows Server 2008 R2 (что приведет к аппаратному ускорению компьютерной графики на стороне сервера), получать удаленный доступ к мультимедийным сервисам через технологию RemoteFX и использовать периферийные USB-устройства, подключенные к терминалу. Обновление SP1 можно как использовать при разработке новых встраиваемых систем, так и интегрировать в существующие устройства.

Семейство Windows Embedded включает ОС Windows Embedded POSReady 2009, которая оптимизирована для разработки и эксплуатации устройств на основе стандартных периферийных компонентов. Идеология POSReady состоит в том, что инструменты разработки ПО замещены средствами его установки и конфигурирования, что значительно упрощает и удешевляет создание и поддержку мелкосерийных систем, состоящих из готовых программных модулей. В настоящее время ведется разработка новой ОС

Windows Embedded POSReady 7 на основе функционала ОС Windows 7. Помимо "настольных" возможностей Windows 7 ОС Windows Embedded POSReady 7 будет включать ряд дополнительных технологий, таких как POS for .NET для создания приложений, абстрагированных от моделей периферийных устройств и позволяющих "на лету" подключать устройства к системе, а также программные фильтры записи для различных накопителей данных и механизмы загрузки к ним операционной системы.

Современный рынок встраиваемых систем – динамично развивающаяся и конкурентная среда. Успешные разработчики должны быстро создавать сложные, многофункциональные устройства с развитыми пользовательскими и коммуникационными интерфейсами. Наиболее востребованы технологии создания интеллектуальных устройств, в которых богатые функциональные возможности сочетаются с эффективностью их применения при разработке, внедрении и сопровождении целевых систем. Линейка специализированных встраиваемых ОС Windows Embedded компании Microsoft предназначена для создания широкого спектра интеллектуальных устройств: компактных систем с низким энергопотреблением, систем жесткого РВ, устройств со стандартным периферийным оборудованием, терминальных клиентов, распределенных систем сбора, регистрации и визуализации данных и т.д. Средства разработки и конфигурирования ПО позволяют разработчикам с минимальными трудозатратами использовать штатные возможности Windows Embedded, при этом концентрируя усилия на целевых функциях и преимуществах своих устройств. Масштабное обновление линейки Windows Embedded интегрирует ключевые достижения в сфере встраиваемых систем – от многоядерных процессоров до новейших коммуникационных и мультимедийных технологий, что в полной мере отражает девиз компании Microsoft "Be What's Next" ("Будь на шаг впереди!").

*Кузнецов Александр Александрович – руководитель направления образовательных проектов, Департамент встраиваемых решений компании "Кварта технологии".  
Контактный телефон (495) 234-40-18. [Http://www.quarta.com](http://www.quarta.com)*

#### Издательство "Инфра-Инженерия" представляет новую книгу

**Ю.Н. Федорова "Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП", 560 стр., 2011 г.**

В книге представлена проверенная практикой методология построения АСУТП, восполняющая дефицит специальной технической литературы на данную тему. Приводятся рекомендации по выбору архитектуры АСУ и защиты ТП, устанавливается состав и распределение работ по созданию АСУТП, определяется состав и содержание проектной документации. В издании представлен полный текст Стандарта предприятия по созданию и модернизации систем автоматизации ТП, разработанного автором настоящей работы, который доказал свою эффективность в работе над проектами автоматизации на ряде нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. В условиях современной неопределенности в области стан-

дартизации книга будет хорошим методологическим пособием по процедурам построения АСУТП, представляя значительный интерес и для профессионалов, и для молодых специалистов в области автоматизации ТП.

Процедуры выполнения работ по проектированию и разработке АСУТП, рекомендации по учету особенностей проектирования систем управления и защиты ТП окажут методическую помощь всем, кто связан с этими проблемами: от разработчиков систем, до руководителей предприятий. Вместе с тем, книга может использоваться в качестве учебного пособия для преподавателей и студентов высших и средних специальных учебных заведений соответствующих специальностей.

*Контактный телефон (911) 512-48-48. [Http://www.infra-e.ru](http://www.infra-e.ru)*