

ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ: МОЗАИКА РЕШЕНИЙ

К.В. Кругляк (Компания ПРОСОФТ)

Рынок аппаратных и программных решений в области встраиваемых систем отличается очень высокой динамикой. Постоянно появляются новые изделия, в каждое из которых производитель закладывает что-то особенное – дополнительную функциональность, меньший размер, более высокую степень интеграции, низкую цену и т.д. Широкий выбор компонент дает возможность системным интеграторам быстрого подбора комплектации для разрабатываемой системы. Собранные в этой статье материалы помогут в выборе наиболее современных и эффективных решений для широкого спектра прикладных задач.

Ответственным задачам – надежную платформу

Компания Fastwel выпустила серию процессорных плат CPC501 в формате CompactPCI 6U на базе наиболее современного процессора Intel Pentium M с частотой до 1,6 ГГц (рис. 1). Плата имеет впечатляющие характеристики: ОЗУ до 1 Гб, видеосистема с разрешением до 2048x1536 точек и поддержкой плоских панелей, два порта Gigabit Ethernet и один – Fast Ethernet, аудиоконтроллер стандарта AC'97 2,3. Поддержка широкого перечня периферийных устройств обеспечивается наличием на плате двух каналов EIDE

UltraATA/100, интерфейса гибкого диска, пяти портов USB, одного параллельного и четырех последовательных портов. В сочетании с высокой производительностью это позволяет рекомендовать CPC501 к применению в качестве мастер-устройства в сложных системах управления. Кроме того, поддержка спецификации PICMG 2.16 позволяет применять ее в резервированных системах, работающих по принципу коммутации пакетов.

Высокую надежность CPC501 обеспечивают наличие часов РВ, сторожевого таймера, встроенного флэш-диска объемом 16 Мбайт, возможность подключения карты CompactFlash объемом до 8 Гбайт и системы диагностики состояния компонент платы. CPC501 полностью отвечает требованиям спецификации консорциума PICMG 2.0 (в редакции 3.0), поддерживает горячее резервирование и возможность подключения периферии с тыльной стороны. Плата совместима с ОС Windows 2000/XP, QNX и Linux.

CPC501 выдерживает вибрационные нагрузки до 2G и удары до 15G, температурный диапазон ее эксплуатации составляет -40...85°C. Благодаря высокой стойкости к неблагоприятным условиям эксплуатации, CPC501 может применяться в системах автоматизации на транспорте, в АСУТП и даже в системах вооружений. Для телекоммуникационного рынка поставляется недорогая (от 2159 долл. США) версия на коммерческий температурный диапазон 0...70°C.

Контрольно-измерительные системы в формате CompactPCI

Еще одна новинка компании Fastwel – процессорная плата CPC502 в формате CompactPCI 3U на базе высокопроизводительного процессора Intel Pentium M с частотой до 2,0 ГГц (рис. 2). Стандартная конфигурация платы включает процессор 1,6 ГГц с производительностью Pentium IV, внешнюю шину 400 МГц и 512 Мб ОЗУ DDR PC333 (напаяна на плату). Видеосистема обеспечивает поддержку обычных ЭЛТ-мониторов и плоских панелей с разрешением до 2048x1536 точек, аудиоконтроллер соответствует спецификации AC'97 2,3. Подсистема хранения данных включает напаянный на плату твердотельный диск 32 Мб, на который может быть установлена ОС РВ и Windows CE, QNX или Linux, и высокопроизводительные интерфейсы для подключения внешних дисков. Если необходим больший объем твердотельного диска, то имеется слот для установки карты CompactFlash объемом до 8 Гбайт. Кроме привычного EIDE UATA/100 на плате присутствует двухканальный контроллер SerialATA, обеспечивающий скорость обмена до 150 Мбайт/с. Не забыт и интерфейс с традиционным НГМД, упрощающий отладку платы в лабораторных и полевых условиях.

Набор коммуникационных интерфейсов CPC502 также соответствует самым последним требованиям в области вычислительной техники и телекоммуникаций. Наличие двух портов Gigabit Ethernet обеспечивает высокую скорость обмена вычислительной платформой с глобальной системой автоматизации, четыре

последовательных порта и пять портов USB 2.0 делают возможным подключение любых периферийных устройств. Присутствует и старый добрый LPT-порт, еще используемый во многих встраиваемых системах для различных целей. CPC502 поддерживает систему диагностики состояния аппаратных компонент платы, часы РВ и сторожевой таймер, что обеспечивает



Рис. 1. Процессорная плата Fastwel CPC501



Рис. 2. Процессорная плата Fastwel CPC502

высокую степень готовности платы в ответственных приложениях. Плата выдерживает высокий уровень механических нагрузок – вибрацию до 5G и удары до 50G.

СРС502 соответствует требованиям стандартов PICMG 2.0 в редакции 3.0 и поддерживает спецификацию PXI ревизии 2.1. Продуманная конструкция мезонинных плат позволяет использовать один и тот же набор плат как в стандартных конструктивах CompactPCI 3U, так и в системах PXI. В зависимости от требований приложения СРС502 поставляется в индустриальном (рабочая температура -40...85°С) или коммерческом (0 ...70°С) исполнении. Плату рекомендуется использовать в ответственных приложениях, системах промышленной автоматизации, контрольно-измерительных системах.

Размер (одноплатного компьютера) имеет значение!

Один из наиболее известных мировых производителей вычислительных платформ для жестких условий эксплуатации, компания Octagon Systems вывела на рынок новый стандарт одноплатных компьютеров EPIC, заполняющий нишу между форматами PC104 и EBX. На платах формата EPIC процессор располагается в стороне от зоны установки модулей расширения, что снимает многочисленные проблемы с теплоотводом, характерные для современного микросхем с высокими значениями рабочей частоты.

Плата XE-800 имеет размеры 115x165 мм, поддерживает модули расширения в формате PC104-Plus (рис. 3). Напаянный процессор AMD GX1 с частотой 300 МГц, полный набор стандартных интерфейсов, PC-совместимость и поддержка всех основных ОС (DOS, Windows CE.NET, QNX и Linux) позволяют разработчикам быстро создавать на базе XE-800 конечные системы для широкого спектра приложений. Коммуникационные возможности платы включают два последовательных порта с поддержкой режимов RS-232/422/485, порт Fast Ethernet и шесть портов USB 2.0. Благодаря этому XE-800 может использоваться в качестве управляющего центра как локальных, так и распределенных систем управления. Встроенный видеоконтроллер позволяет создавать устройства ЧМИ, XE-800 поддерживает стандартные ЭЛТ-мониторы и плоские панели. Для отладки и настройки в "полевых" условиях плата может работать в консольном режиме. Применение флэш-памяти формата CompactFlash и безвентиляторный режим работы обеспечивают XE-800 высокую надежность в жестких условиях эксплуатации. Плата может функционировать в температурном диапазоне -40...85°С.

Компания Octagon Systems не остановилась на этой модели и уже объявила о расширении модельно-

го ряда одноплатных компьютеров в формате EPIC – в свет выходит плата XE-900 с процессором VIA EDEN. Вычислительная платформа XE-900 базируется на встроенном процессоре с частотой до 1 ГГц, популярном наборе системной логики Twister-T и поддержке оперативной памяти до 256 Мбайт. При этом на плате имеется полный набор стандартных интерфейсов: видеосистема, последовательные порты, Fast Ethernet, USB и 24 канала дискретного ввода/вывода общего назначения. Высокая степень интеграции позволяет применять одну плату там, где ранее требовался габаритный компьютер. Шесть последовательных портов имеют защиту от неправильного включения и импульсных помех, поддерживают обмен с удаленными на расстоянии до 1200 м узлами в режимах RS-422/485. Функции платы могут наращиваться за счет стандартных модулей расширения в форматах PC/104 или PC/104-Plus. Видеосистема обеспечивает поддержку стандартных ЭЛТ-мониторов и плоских панелей с интерфейсом LVDS. Разрешение до 1920x1440 точек обеспечивает интерфейс оператора с высочайшей степенью детализации. Для отладки и обслуживания в полевых условиях используется консольный режим одного из последовательных портов. x86-совместимая архитектура XE-900 гарантирует системным интеграторам переносимость имеющегося ПО, комплекты разработчика предоставляют поддержку функций платы в ОС Microsoft Windows XP



Рис. 3. Процессорная плата Octagon XE-800

Embedded, Linux и QNX. Плата может выдерживать высокий уровень ударов и вибрации, что позволяет устанавливать ее в мобильные комплексы на колесном и гусеничном транспорте. Эксплуатация в температурном диапазоне -40...85°С гарантирует высокую степень готовности в любых условиях окружающей среды. Кондуктивное охлаждение делает возможным реализацию системы без механических компонент (вентилятора), что важно для применения XE-900 в необслуживаемых встраиваемых агрегатах. Высокая степень надежности платы обеспечивается, кроме того, встроенными функциями управления энергопотреблением, поддержкой твердотельной памяти CompactFlash и сторожевым таймером. Характеристики XE-900 делают ее идеальным решением для встраиваемых систем на транспорте, в системах безопасности, комплексах вооружений и АСУТП.

Плата может выдерживать высокий уровень ударов и вибрации, что позволяет устанавливать ее в мобильные комплексы на колесном и гусеничном транспорте. Эксплуатация в температурном диапазоне -40...85°С гарантирует высокую степень готовности в любых условиях окружающей среды. Кондуктивное охлаждение делает возможным реализацию системы без механических компонент (вентилятора), что важно для применения XE-900 в необслуживаемых встраиваемых агрегатах. Высокая степень надежности платы обеспечивается, кроме того, встроенными функциями управления энергопотреблением, поддержкой твердотельной памяти CompactFlash и сторожевым таймером. Характеристики XE-900 делают ее идеальным решением для встраиваемых систем на транспорте, в системах безопасности, комплексах вооружений и АСУТП.

Два лица – не миф и не роскошь

Компания Advantech начала поставки на российский рынок встраиваемых систем новой промышленной материнской платы в формате Embedded ATX – AIMB-330 (рис. 4), предназначенной для использования в проектах, требующих одновременного использования двух независимых видеointерфейсов (в игровых автоматах, мультимедийных системах и т.д.).

тимедийных киосках и точках розничной торговли). AIMB-330 базируется на популярной архитектуре Socket 370 с поддержкой процессоров Intel Celeron и Pentium III с рабочей частотой до 1,26 ГГц. Развитая видеосистема позволяет подключать к плате практически любые мониторы в любых сочетаниях: ЭЛТ+TTL, ЭЛТ+DVI, LVDS+LVDS, TTL+LVDS, ЭЛТ+LVDS, TTL+DVI и DVI+LVDS. Чипсет VIA CLE 266 со встроенной поддержкой 2D/3D графики и высокопроизводительный контроллер оперативной памяти формата DDR 266 (до 2 ГБ) обеспечивают высокое качество изображения, поддержку двух независимых "картинок" и воспроизведение DVD-дисков. Наличие слота для твердотельного диска CompactFlash обеспечивает возможность комплектации системы надежным носителем со встраиваемой ОС Windows XP Embedded или Linux. AIMB-330 имеет "на борту" все необходимые интерфейсы для подключения практически любого периферийного оборудования. Наличие шести портов USB 2.0 и двух IEEE1394 обеспечивает высокую пропускную способность системы. Слоты MiniPCI и PCMCIA могут использоваться для установки дополнительных адаптеров Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet или модема. Подключение устройств с последовательными интерфейсами обеспечивается шестью COM-портами. Дополнительно к стандартному порту Fast Ethernet 10/100Base-T может быть установлен высокоскоростной интерфейс Gigabit Ethernet. Низкопрофильный дизайн и совместимость с популярным форм-фактором MicroATX дают системным интеграторам уникальную возможность быстрой и недорогой модернизации существующих систем с помощью AIMB-330, а широкое распространение формата Embedded ATX дает гарантии эффективности инвестиций.

Готовое решение из кармана – уже не фокус

Для систем ЧМИ компания Advantech подготовила несколько новинок. Одна из них – панельный компьютер PPC-L160 (рис. 5), ориентированный на использование в качестве интерфейса оператора на химическом производстве и в пищевой промышленности. Впрочем, этот сверхминиатюрный интегрированный ПК должен привлечь внимание системных интеграторов, работающих и в других областях. PPC-L160 поставляется полностью готовым к работе, с предустановленными процессором VIA Eden 400 МГц, памятью 128 МБ ОЗУ (нара-

щивается до 512 МБ) и ОС PB Windows CE.NET 4.2 или Windows XP Embedded. Windows CE.NET устанавливается на твердотельный диск CompactFlash, обеспечивая повышенную надежность системы в условиях сильных механических воздействий. Windows XP Embedded поставляется на обычном жестком диске с большим объемом памяти для пользовательских программ и данных. x86-совместимая аппаратная платформа и полностью сконфигурированная ОС не требуют никаких усилий по настройке – разработчикам достаточно просто перенести с обычного ПК технологическое ПО. Разработка программ может осуществляться на широко распространенных языках Visual C++ или Visual Studio. Встроенный цветной TFT-дисплей с диагональю 6,4" обеспечивает разрешение до 640x480 точек, вполне достаточное для отображения сложных мнемосхем. Все модели PPC-L160 снабжены резистивным сенсорным экраном, обеспечивающим интуитивно понятный интерфейс оператора. Процессор VIA Eden с рабочей частотой 400 МГц обладает достаточной вычислительной мощностью для быстрой смены изображения ТП и обработки сложных алгоритмов управления.

Конструктивно PPC-L160 представляет собой моноблок размерами всего 22x15x7,5см. Передняя панель имеет степень защиты IP65 (не боится пыли и влаги) и выполнена из нержавеющей стали, что является одним из основных требований для применения в ряде отраслей промышленности, в том числе пищевой и химической. Внутри PPC-L160 не содержится движущихся компонент, благодаря чему изделие выдерживает одиночные удары до 10 G и вибрацию до 1 G. Все интерфейсы выведены на нижнюю панель, что облегчает подведение соединительных кабелей. PPC-L160 поддерживает сетевой интерфейс Ethernet, последовательные порты RS-232/422/485, USB 1.1 и имеет разъем для подключения внешнего монитора. Питание PPC-L160 может осуществляться от широкого диапазона питающих напряжений постоянного тока (12...24 В), что также отвечает промышленным стандартам.

Электронные киоски улыбаются шире

Разработчики, использующие системы с открытым каркасом, могут пополнить свой арсенал ЖК-монитором ES-3117 (рис. 6) от компании Advantech. Новый 17" монитор оснащен сенсорным экраном и адаптирован

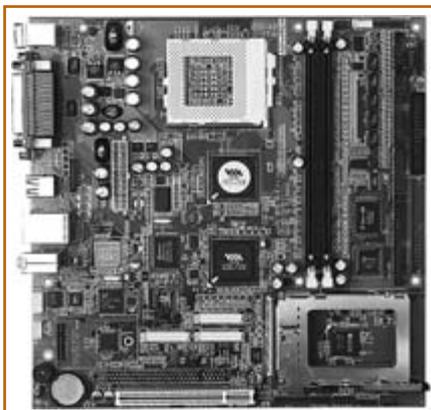


Рис. 4. Промышленная материнская плата Advantech AIMB-330



Рис. 5. Панельный компьютер Advantech PPC-L160

для применения в киосках, местах публичного доступа и иных встраиваемых системах с неблагоприятными условиями эксплуатации. Отсутствие передней панели облегчает разработчикам интеграцию ES-3117 в тот или иной готовый конструктив, а возможность широкого выбора сенсорных экранов позволяет оптимально подобрать конфигурацию системы. ES-3117 может поставляться с емкостным или резистивным сенсорным экраном, а также двумя версиями сенсорных экранов на поверхностных акустических волнах (ПАВ) — обычным (толщина 3 мм) и вандалостойким (толщина 6 мм). Корпус монитора сделан из усиленной стали, что позволяет ему противостоять внешним механическим воздействиям, а также выступать в качестве несущей для системных блоков серии ES-200. Установка ES-200-75/75/80 превращает дисплей в полноценный панельный компьютер с открытым каркасом. Простота эксплуатации и модернизации, а также невысокая цена делают такую архитектуру очень привлекательной для системных интеграторов.

Дисплей ES-3117 обладает разрешением 1280x1024 точек, яркостью 260 нит, высокой контрастностью 450:1 и широким углом обзора 140°, что позволяет применять его в системах ЧМИ в мультимедийных и информационных киосках. Возможность OSD-регулировок облегчает обслуживание и позволяет быстро настраивать параметры дисплея под текущие условия эксплуатации. Помимо традиционного порта VGA ES-3117 поддерживает стандарт DVI, что значительно увеличивает четкость изображения при работе по цифровому интерфейсу. Встроенные динамики и наличие стандартных аудиоинтерфейсов позволяют дополнить видеоряд качественным звуковым сопровождением.

Краеугольный камень "умного дома"

Компания Advantech предлагает серию домашних терминалов EH-7105G (рис. 7), предназначенных для автоматизации интеллектуальных зданий. Терминал является готовой платформой для интеграции в единое целое систем безопасности и наблюдения, коммуникационных функций, e-коммерции, контроля инженерных систем, видео- и аудиоаппаратуры.

EH-7105G поставляется полностью укомплекто-

ванным как аппаратно (процессор VIA C3 400 с частотой 400 МГц, 128 МБ SDRAM, жесткий диск или CompactFlash), так и программно — с предустановленной встраиваемой ОС Windows® CE.NET 4.2 или Windows XP Embedded. Отображение информации осуществляется посредством 10.4" цветного TFT-монитора, а интерфейс с пользователем — через сенсорный экран и специальные кнопки на передней панели. Кнопки могут свободно программироваться под выполнение любых функций, требуемых в проекте. Аудио функции включают встроенные микрофон и динамик, а также дополнительную телефонную трубку. Встроенная видеочка позволяет реализовывать функции видеотелефона.



Рис. 6. ЖК-монитор с открытым каркасом Advantech ES-3117



Рис. 7. Домашний терминал Advantech EH-7105G

благодаря наличию стандартных PC-интерфейсов новый терминал легко подключается к сети Internet, обеспечивая все сервисы, доступные через "всемирную паутину". Поддержка последовательных интерфейсов RS-232/485 и сети LonWorks позволяет терминалу выполнять функции по сбору информации и управлению всеми инженерными системами жилища — отоплением, кондиционированием, светом и т.д. Терминал возможно доукомплектовать платами в формате Mini PCI (модемные, проводные и беспроводные сетевые интерфейсы). EH-7105G отличается высокой надежностью благодаря под-

держке флэш-памяти и безвентиляторному дизайну. Отсутствие вентилятора гарантирует отсутствие шума, что позволяет устанавливать терминал в непосредственной близости от мест постоянного пребывания человека.

Эх, дороги... Ах, компьютеры!

Панельный компьютер PPC-V106 (компания Advantech) предназначен для использования в тяжелых цеховых условиях, для установки в автомобиле, железнодорожном вагоне или автопогрузчике (рис. 8). Питание нового изделия может осуществляться как от источников переменного и постоянного тока номиналами 12...48 В, преобладающими на транспорте и на производстве. Установленный в изделие низкопотребляющий процессор VIA®Eden™ не требует вентилятора и обеспечивает одновременно высокую производительность и надежность. Корпус PPC-V106 целиком выполнен из алюминия. Изделие полностью герметизировано, обеспечивая степень защиты IP65. Это позволяет не бояться ни сильной

запыленности, ни прямого попадания водяных струй.

Дисплей 10" обеспечивает яркую картинку с разрешением, достаточным для отображения сложных ТП, карт, расписаний и т.д. Под заказ поставляется версия для эксплуатации при прямом солнечном свете.

Набор внешних интерфейсов включает Ethernet 10/100 Мбит/с, три последовательных порта и два порта USB. Благодаря этому PPC-V106 легко интегрируется в общую систему автоматизации предприятия и может контролировать широкий спектр периферийного оборудования. PPC-V106 может быть укомплектован интерфейсами WLAN, GPS, GPRS, что позволяет эффективно эксплуатировать систему в мобильных приложениях. Процессор с частотой 800 МГц и памятью DDR до 2 ГБ позволяют PPC-V106 решать самые сложные задачи по обработке данных и их отображению. Наличие резистивного сенсорного экрана позволяет разработчикам реализовывать простой, интуитивно понятный интерфейс с пользователем.

Advantech обеспечивает поддержку ОС Windows CE, Windows XP Embedded и Linux, что облегчает системным интеграторам портирование собственного ПО и ускоряет выход конечного изделия на рынок. Поддержка твердотельной памяти CompactFlash обеспечивает устойчивость к ударам и вибрации.

Встраиваемые системы НМИ нового поколения

Для мобильных и встраиваемых систем компания Advantech предлагает серию панельных компьютеров SPC-57C, SPC-57E, и SPC-64C. Новые устройства построены на новейших RISC-процессорах Intel® XScale® с частотой до 400 МГц и сверхнизким энергопотреблением. Компактность, яркий ЖК-монитор, наличие сенсорного экрана, поддержка сети Ethernet и предустановленная ОС Microsoft Windows® CE.NET делают компьютеры SPC чрезвычайно гибким решением для различных приложений НМИ — систем контроля доступа, АСУТП, медицинских систем, информационных киосков, торговых терминалов.

Продуманная конструкция облегчает монтаж изделий SPC на стену или встраивание в панель. Съёмная задняя крышка в моделях SPC-57C и SPC-64C обеспечивает быстрый доступ к внутренним компонентам компьютера, облегчая обслуживание и настройку. Для встраиваемых систем с жесткими механическими ограничениями поставляется модель SPC-57E без задней крышки.

Панельные компьютеры серии SPC обеспечивают качественный интерфейс оператора благодаря применению современных ЖК-дисплеев и 4-х проводных резистивных сенсорных экранов. Модели SPC-

57C и SPC-57E поставляются с цветной STN ЖК-панелью 5,7" и разрешением 320x 240 точек, оптимально подходящей для компактных систем мобильного операторского интерфейса. Модель SPC-64C имеет цветную TFT ЖК-панель 6,4" с разрешением 640x480 точек, обеспечивающую качественный графический интерфейс для широкого спектра задач.

Серия SPC помимо компактности (толщина менее 40мм) обладает высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям эксплуатации, выдерживая до 1G случайной вибрации и до 2G синусоидальной. Передняя панель всех изделий SPC имеет защиту IP65, предохраняющая компьютер от воздействия пыли и водяных струй. Сверхнизкое энергопотребление процессора Intel® XScale® позволяет отказаться от использования вентилятора и использовать питание от аккумулятора в течение длительного времени. Наличие слота PCMCIA позволяет расширять функциональность панельного компьютера платами ввода/вывода, коммуникационными модулями GPS/GPRS, WLAN и т.д.

USB для всех

Ни одна встраиваемая система не может обойтись без надежного высокоскоростного накопителя для размещения ОС, программ и данных пользователя. Компания M-Systems предложила на мировой рынок обновленную линейку накопителей с интерфейсом USB — uDiskOnChip (uDOC, рис. 9), предназначенных для системных интеграторов в области телекоммуникаций, "тонких" клиентов, торговых терминалов, промышленной автоматизации, игровых автоматов. В серии uDOC разработчиками соединены технологический опыт производства изделий флэш-памяти для встраиваемых систем DiskOnChip и флэш-дисков с USB-интерфейсом DiskOnKey, а также ряд патентованных программных решений.

Ключевые параметры uDOC остались неизменными: plug-and-play (автоопределение во всех популярных ОС); модульность (объемы 64 Мб...2 Гб); надежность (до 5 млн. циклов перезаписи физического сектора); гарантия сохранности данных (до 10 лет); защита данных (цифровая подпись и криптозащита SuperMAP).

В то же время модули uDOC приобрели новые свойства, привлекательные для рынка встраиваемых систем:

- повысилась установившаяся скорость обмена данными: 20 Мб/с на чтение и 10 Мб/с на запись;
- кардинально упростился дизайн, благодаря чему накопители стали "тоньше", проще в монтаже, надежнее в эксплуатации и дешевле;
- рабочий диапазон температур расширился до промышленного (-40 ...85°C);



Рис. 8. Панельный компьютер для транспорта Advantech PPC-V106

- возможность использования в качестве загрузочного устройства для ОС Windows XP Embedded и Linux.

Высокоскоростной интерфейс USB 2.0 и поддержка Windows XP Embedded позволяют загружать ОС с uDOC за то же время, что и с обычного жесткого диска, и существенно быстрее, чем с других твердотельных накопителей. Время же доступа к данным в процессе работы у uDOC на порядок ниже, чем у других накопителей, что дает ему преимущество в ответственных системах автоматизации и электронике, рассчитанной на массовый рынок.

Криптографическая защита и поддержка цифровой подписи чрезвычайно важны в игровых автоматах, банкоматах, медицинских системах и иных приложениях, где имеется конфиденциальная информация или требуется защита ПО от пиратов. uDOC обеспечивает уровень защиты, встречающийся только в смарт-картах — реализованы алгоритмы 3DES, SHA-1 и RSA.

Программная поддержка USB-интерфейса является довольно сложной задачей, если не использовать мощные ОС семейства Microsoft Windows. Для тех разработчиков, кому требуются более компактные решения, компания OnTime предлагает ОС PB RTOS-32. С недавнего времени в ней имеется компонент RTUSB-32, позволяющий задействовать интерфейс USB в ПО несложных встраиваемых систем. RTUSB-32 поддерживает обе спецификации USB (1.1 и 2.0), все основные типы USB-контроллеров (OHCI, UHCI, EHCI), каналы DMA, технологию "включи-и-работай", возможность доступа к периферийным устройствам на низком уровне. Компонент поставляется как в виде библиотеки, так и полностью в исходных кодах (ANSI-C).

Данные хранить вечно, но умирать по приказу

Другая область применения твердотельных дисков — ответственные системы или устройства, работающие в жестких условиях. Применение стандартных НЖМД с движущимися считывающими головками в таких задачах неприемлемо по соображениям надежности. Твердотельные диски от компании M-Systems давно считаются их прекрасной заменой. Стандартные форм-факторы (1,8/2,5/3,5") и поддержка интерфейсов IDE/SCSI позволяют изделиям M-Systems идеально вписываться в любую PC-совместимую встраи-

ваемую систему. С появлением серии Ultra ATA их использование можно рекомендовать и для устройств с высокой нагрузкой на каналы передачи данных. Новые изделия поддерживают режим обмена данными Ultra DMA-5, обеспечивая устоявшуюся скорость 40 Мб/с и пиковую — до 100 Мб/с. Максимальный объем флэш-дисков увеличился до 130 Гбайт, что позволяет использовать их даже в мультимедийных проектах и системах видеозаписи.

Диски Ultra ATA (рис. 10) соответствуют военным стандартам MIL-STD-810F, что открывает им дорогу в бортовые системы двойного назначения. Гарантируется высокая надежность (среднее время безотказной работы более 1 млн. ч), долговечность (хранение данных до 10 лет при отключенном питании) и износостойкость (до 5 млн. циклов перезаписи) накопителей. Приведенные характеристики в сочетании со встроенным механизмом выравнивания износа флэш-памяти делают диски M-Systems практически вечными.

Для приложений, где имеет место секретная или конфиденциальная информация, существенно наличие у дисков Ultra ATA ряда специальных функций: защиты выделенной области данных от несанкционированного доступа с помощью шифрования или цифровой подписи. Если информация не должна попасть в чужие руки ни в коем случае, предусмотрен механизм полного и гарантированного их

уничтожения. Этот процесс занимает от нескольких секунд до нескольких минут в зависимости от объема диска и выбранного алгоритма. Команда на уничтожение данных может подаваться либо программно, либо по нажатию кнопки, что позволяет разработчикам реализовывать надежные схемы выполнения этой процедуры. Потенциальному шпиону не поможет даже кража — диски Ultra ATA могут быть настроены на автоматическое уничтожение данных, если предыдущее снятие питания носило несанкционированный характер.

Полную техническую документацию на все перечисленные изделия можно найти на общедоступном файловом сервере <ftp://ftp.prosoft.ru/pub> компании ПРОСОФТ, поставщика аппаратных и программных компонент на рынок России и СНГ, официального дистрибьютора продукции Fastwel, Octagon, Avantech, M-Systems и многих других.



Рис. 9. Модуль флэш-памяти с USB-интерфейсом M-Systems uDOC



Рис. 10. Флэш-диск M-Systems UltraATA

Кругляк Константин Валериевич — инженер компании ПРОСОФТ.

Контактный телефон (095) 234-06-36, факс 234-06-40. E-mail: info@prosoft.ru [Http://www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)