

Создавать или покупать?

Д.Ю. Афонин (ЗАО "РТСофт")

Показана необходимость стандартизации процессорных плат, применяемых во встраиваемых компьютерных системах. Рассмотрены открытые стандарты одноплатных компьютеров DIMM-PC, ETX и X-board, разработанные компанией Kontron.

Поскольку лишь очень немногие процессорные платы обладают всем тем набором характеристик, который требуется разработчикам встраиваемых компьютерных систем, на долю заказных продуктов приходится в этой области около 80% конечных решений. Интеграция новых процессоров и наборов микросхем стала сегодня заметно более сложным и дорогим делом. Кроме того, срок службы компонентов оказывается зачастую слишком коротким. Все это обуславливает потребность в стандартизации процессорных плат, отвечающих специфике встраиваемых компьютерных систем. Такие модули должны быть взаимозаменяемыми и масштабируемыми, без дорогих кабельных соединений, слишком высоких выступающих и движущихся частей (вентиляторов и т.п.). Разработанные компанией JUMPtec открытые стандарты одноплатных компьютеров DIMM-PC, ETX и X-board отвечают перечисленным требованиям. В настоящее время эти спецификации приняты на вооружение разными производителями, благодаря чему OEM-производители могут делать выбор из широкого спектра предлагаемых продуктов.

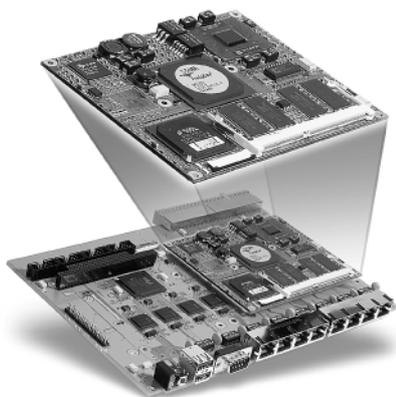


Рис. 1. Специализированная компьютерная плата на базе ETX-модуля

Компьютеры на модуле: факты и аргументы

Одним из основных факторов, влияющих на полную сумму расходов в проекте, является стоимость разработки 8-слойной платы, предназначенной для интеграции в систему центрального процессора. Используя изделия формата DIMM-PC, ETX и X-board клиенты могут направить свои усилия на более важные задачи, связанные с прикладной спецификой. Техническая поддержка и модернизация процессорных модулей перестают быть проблемами системного интегратора, но ложатся на плечи поставщика этих продуктов. Например, вы можете разработать 4-слойную материнскую плату с расширенными функциями, ориентированными на измерительные приложения, что может быть выполнено быстро и с минимальными затратами. Затем вы просто привинчиваете к ней желаемый процессорный модуль, который впоследствии может быть заменен другим, более производительным модулем. Такая модернизация не потребует от конечного пользователя изменения самой материнской платы: решение остается открытым, масштабируемым и готовым к обновлениям. Кроме того, поскольку замена модуля не затрагивает специализированные внешние интерфейсы, конечный пользователь автоматически освобождается от расходов, связанных с модификацией системы и корпуса.

Стандарт DIMM-PC

Рассчитанный на заказные встраиваемые системы стандарт DIMM-PC был представлен компанией JUMPtec в 1998 г. (в настоящее время компания JUMPtec входит в группы компаний

Kontron). Компьютеры типа DIMM-PC обладают полным набором периферийных интерфейсов, и их размеры меньше визитной карточки (40x68 мм). По сравнению с традиционными системами и разработками под заказ изделия формата DIMM-PC могут дать пользователю значительную экономию, что обусловлено следующими факторами:

- для подключения модулей DIMM-PC к материнской плате служат стандартные 144-контактные гнезда DIMM. В отличие от традиционных разъемов, которые нередко стоят дороже самих чипов, DIMM-разъем относительно дешев, прочен и компактен. Его 144 контакта позволяют реализовывать шину ISA и общие интерфейсы ввода/вывода, предназначенные для подключения клавиатуры, флоппи-накопителя, жесткого IDE-диска, принтера и последовательных устройств;
- для повышения производительности встраиваемой системы достаточно будет заменить имеющиеся в ней процессорные модули;
- возможность использовать стандартное ПО для PC-совместимых компьютеров, что не предусмотрено в некоторых заказных разработках промышленных контроллеров. ПО для этих модулей значительно разнообразнее и дешевле микроконтроллерного и предлагается многими поставщиками;
- накопители с движущимися частями (флоппи-приводы, жесткие диски) заменены в продуктах DIMM-PC флэш-памятью. Это особенно важно для мобильных приложений, поскольку позволяет избежать многих проблем, связанных с воздействиями ударов и вибрации;
- разработчику гарантируется широкое разнообразие комплек-

тующих и возможность их приобретения у разных поставщиков.

Помимо одного параллельного и двух последовательных портов процессорные модули DIMM-PC оснащены также шиной ПС, позволяющей быстро подключать к этим компьютерам простую периферию (цифровые датчики уровня жидкости, другие измерительные устройства и т.п.). Кроме того, разработчик может установить на свою специализированную материнскую плату интерфейсные DIMM-PC-продукты.

Среди предлагаемых компанией Kontron изделий этого формата присутствуют модули, оснащенные графическими контроллерами, ISDN- и Bluetooth-портами, а также другими функциями ввода/вывода. Подключение дополнительных периферийных устройств возможно через интерфейсы как материнских, так и DIMM-PC-плат.

Модуль формата DIMM-PC с интерфейсами USB и 10/100 BaseT Ethernet

Очередным представителем линейки DIMM-PC-изделий компании Kontron стал модуль DIMM-PC/586, отличающийся от своих предшественников расширенными коммуникационными возможностями. Модуль построен на базе нового процессора ZFх86, оснащен интерфейсом USB и портом локальной сети (10/100Base-T Ethernet). Расширенная функциональность делает эту плату, размером с кредитную карточку, идеальным решением для встраиваемых систем с ограниченным свободным пространством. Модуль DIMM-PC/586 работает на частоте 128 МГц, "питается" согласно спецификации DIMM-PC от напряжения 5 В и потребляет лишь 1,5 Вт. Имея до 32 Мбайт DRAM-памяти и 32-мегабайтовый флэш-диск с интерфейсом IDE, новая плата обладает ресурсами, достаточными для эффективного функционирования под управлением ОС Linux, Windows CE и VxWorks. Продукт поставляется с предустановленной ОС DR-DOS.

Стандарт ETX

Спецификация ETX (Embedded Technology eXtended) является следующим открытым стандартом, разработанным компанией Kontron. Продукты этого типа представляют собой функционально законченные мультимедийные компьютеры, предназначенные для тех областей применения, где используются DIMM-PC- и PC/104-продукты. По своим размерам (95x114 мм) платы похожи на изделия формата PC/104, но более плоские (высота подключенной платы составляет около 10 мм). В отличие от PC/104, стандарт ETX полностью определяет функциональность процессорного модуля. Продукты этого типа могут быть разработаны различными производителями, а значит источников поставок может быть много. Наряду с шинами ISA и PCI в спецификации описаны также все PC-интерфейсы и подсистема питания.

Функциональная насыщенность модулей ETX чрезвычайно высока. Все сигналы передаются через четыре очень низких 100-контактных SMD-разъема промышленного класса. Соединители располагаются на нижней стороне модуля и не требуют использования кабелей для соединения различных плат между собой. 400 сигнальных линий выходят непосредственно на материнскую плату, что обеспечивает механическую и электрическую интеграцию ETX-продукта в реальную систему.

Стандартный модуль ETX оснащен всеми традиционными PC-интерфейсами, в числе которых видео- и звуковой выходы, Ethernet, USB и др. Прочие функции, отражающие специфику конкретной прикладной задачи, могут быть реализованы на материнской плате. В решениях, построенных на базе ETX-продуктов, обычно не требуется применение дорогостоящих кабелей, поскольку все интерфейсы расположены именно там, где они нужны. Уменьшение числа проводов значительно снижает затраты при серийном производстве систем. При использова-

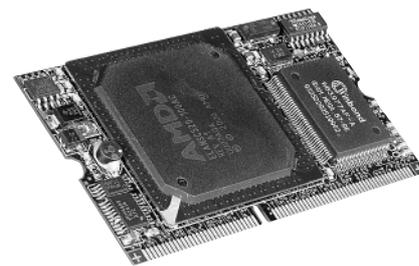


Рис. 2. Модуль DIMM-PC на базе Elan SC520

нии модулей ETX разработчику нет необходимости выбирать, приобретать, хранить, монтировать и тестировать множество ставших ненужными компонентов и разъемов: все сигналы передаются по материнской плате.

Механическая часть спецификации ETX содержит описание концепции отвода тепла. Каждый модуль оснащен охлаждающей пластиной (cooling plate), целиком покрывающей его поверхность. Эта пластина обеспечивает передачу тепла от ETX-платы к системе и обычно соединяется с системным корпусом. Такой подход позволяет строить системы, не имеющие активных охлаждающих элементов и обладающие вместе с тем отличными термальными характеристиками.

Модуль ETX на базе процессора Pentium M с тактовыми частотами 1,1 и 1,6 ГГц

Производимые компанией Kontron модули ETX оснащаются процессорами с тактовыми частотами от 66 МГц до 1,6 ГГц. Последними одноплатными компьютерами из этой продуктовой линейки стали ETX-PM (1,1 и 1,6-гигагерцовый чип Intel Pentium M). Модули ETX-PM построены на базе набора микросхем Intel® 855 GM и отличаются высокой степенью интеграции. 400-мегагерцовая системная шина позволяет этим модулям иметь очень хорошее соотношение цена/производительность. Помимо всех стандартных PC-интерфейсов платы ETX-PM оснащены портом локальной сети (10/100BaseT Ethernet), быстрым графическим ядром с поддержкой плоских LVDS-дисплеев, двумя

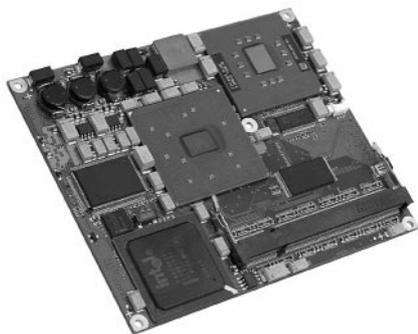


Рис. 3. Модуль ETX-PM
на базе Intel® Pentium® M

EIDE и четыре USB-2.0 порта. Высокая производительность и низкое энергопотребление достигаются в данном модуле за счет мощного, но малопотребляющего процессора Intel® Pentium® M и технологии управления питанием ACPI, обычно применяющейся в ноутбуках. Оба новых одноплатных компьютера уже поставляются на российский рынок.

Стандарт X-board

Модули X-board сопоставимы по своим размерам с кредитной карточкой (67x49 мм) и поддерживают две шины: PCI и LPC. Платы этого типа оснащаются всеми важнейшими портами, включая последовательные, USB и локальную сеть, а также контроллерами звука и жидкокристаллического дисплея. Ряду старых интерфейсов (PS/2, флоппи-дисковод и параллельному) в концепции X-board не нашлось места. Отказ от этих технологий впервые позволил использовать не только традиционные x86-чипы, но и процессоры с архитектурами ARM и MIPS. Это расширяет потенциальную область применимости встраиваемых плат нового стандарта. К модулям формата X-Board по-прежнему можно подключить и мышь, и клавиатуру, поскольку бортовой USB-интерфейс в состоянии обеспечить быструю и легкую интеграцию любой старой периферии. Для пользователей это обернется также и экономией денег: контроллеры USB-устройств уже стоят дешевле унаследованных контроллеров. Более того, шина USB поддерживает каскадирование пе-

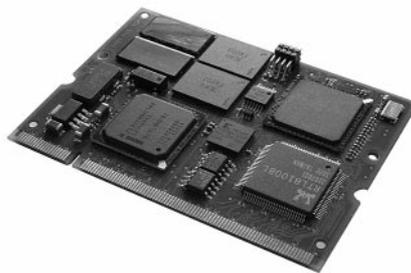


Рис. 4. Модуль X-board
на базе Intel XSCALE PXA 255

риферии: максимальное число одновременно подключенных устройств может достигать 127. Лишенная интерфейса флоппи-дисковода процессорная плата вполне жизнеспособна, поскольку различные носители типа CD (CD-R, CD-RW и DVD) получили сегодня широкое распространение и куда практичнее 3,5-дюймовых дискетов, чья емкость несопоставима даже с минимальными объемами RAM-памяти, встречающимися в современных встраиваемых системах. Для изменения системной конфигурации или считывания данных используется обслуживающая машина, подключаемая к модулю X-board посредством Ethernet-порта. Кроме того, X-Board-решения могут легко взаимодействовать с различными портивными USB-накопителями (устройствами типа Disk On Key или флоппи-дисководами, оснащенными интерфейсами USB).

Разработчики концепции X-board совершили и еще одну мини-революцию: новые модульные компьютеры, реализуемые на платах миниатюрного формата, больше не поддерживают древнюю технологию ISA явным образом. Шина ISA, имеющая 16 линий данных, 24 адресных разряда, 8-мегагерцовую пропускную способность и обеспечивающая передачу данных на скорости 5 Мбайт/с, продолжает быть популярной в промышленных приложениях. Возможностей этого интерфейса вполне хватает для простых модулей расширения (различные платы ввода/вывода и т.п.), однако морально эта технология уже давно устарела, и трудно привести какие-либо серьезные дово-

ды в пользу ее присутствия в новых проектах. Дело в том, что исторически шина ISA разрабатывалась специально для систем класса 286 и оптимизирована для этой архитектуры. Позднее появилась более мощная технология PCI, объявлявшаяся в свое время альтернативой ISA для коммерческих решений. Реализация обеих шин на одной плате означает как повышение стоимости последней, так и сокращение ее полезной площади. Приняв во внимание все эти соображения, авторы концепции X-board предпочли отказаться от технологии ISA. Благодаря быстрой 32-разрядной шине PCI, работающей на частоте 33 МГц, X-board-модули становятся весьма рентабельными продуктами, принадлежащими к современному поколению высокопроизводительных встраиваемых плат. Новый формат идеально подходит как для новейших 32-разрядных устройств, так и для будущих процессоров.

X-board PXA – X-board и Xscale PXA 255

Первый модуль X-board, разработанный компанией Kontron, базировался на процессоре Geode SC1200. Продолжением линии стал модуль на базе Xscale PXA 255 200/400 МГц с объемами оперативной памяти и flash-памяти: 16/32/64 Мб и 8/16/32 соответственно. Новая плата рассчитана для создания тонких клиентов и карманных компьютеров. В ближайшем будущем ожидается появление первых решений и стартовых комплектов с базовыми платами. Модули на базе Xscale также смогут работать под управлением таких ОС, как Windows CE, Linux и VxWorks, поскольку выше упомянутое ПО поддерживает различные аппаратные платформы.

ETXexpress – шина PCI Express и Gigabit Ethernet на одном модуле

В феврале этого года в Нюрнберге, на выставке Embedded World 2004, компания Kontron представила новый тип "компьютера на модуле" – ETXexpress. Но-

вый стандарт компьютера на модуле (COM – Computer-On-Module) представляет модуль следующего поколения, построенный на основе новейших интерфейсных технологий типа PCI Express, Serial ATA, Gigabit Ethernet, Dual Channel DDR и USB 2.0, которые станут дополнением к существующей номенклатуре COM-систем компании Kontron.

Новый стандарт компьютеров в модуле ETXexpress обеспечивает во многих отношениях более высокую производительность и гибкость, а также реализует самые последние технологии, включая шину PCI Express и Gigabit Ethernet. Шина PCI Express выбрана в качестве основного канала передачи данных для будущих систем с архитектурой x86. Кроме того, она совместима с шиной PCI на программном уровне. Компоненты других стандартов (типа сменных плат с шиной PCI или PCI-X) также будут применимы благодаря двойному 32-разрядному интерфейсу PCI, поскольку ETXexpress рассчитан на поддержку унаследованных приложений с шиной PCI.

ETXexpress поддерживает четыре PCI Express x1 Lanes и PCI Express, а также опробованные аппаратные решения на основе су-

ществующих шин типа 32-разрядной PCI и ISA шины (посредством LPC). Порт 10/100/1000 Mbit Ethernet обеспечивает высококачественное соединение с сетями LAN/WAN, а шесть портов USB 2.0 позволяют подключать к устройству внешние дисковые накопители/флэш-диски, клавиатуру, мышь и другие периферийные устройства. Модули ETXexpress будут иметь следующие разъемы: последовательный ATA, параллельный ATA, LVDS мультимедийный порт, а также ACPI-разъем для оптимального управления энергопотреблением. Данные разъемы будут всегда расположены на одном и том же месте на модуле, что гарантирует возможность замены модулей в будущем. Размеры модулей 85x125 мм. Сигналы выводятся при помощи 160-и контактного разъема типа SMT, поддерживающего передачу данных на частотах до 5 ГГц. Шестнадцать монтажных отверстий обеспечивают надежную защиту от удара и вибрации. Отвод тепла осуществляется с помощью стандартного радиатора, как и в стандарте ETX.

Первые образцы модулей ETXexpress компании Kontron базируются на процессоре Intel® Pentium® M с частотой 1,6 ГГц с

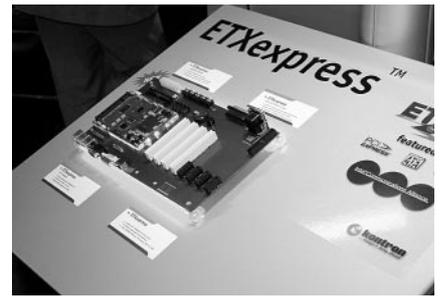


Рис. 5. Представление компанией Kontron стандарта ETXexpress на выставке "Embedded World 2004" Нюнберг, февраль 2004 г.

микропроцессорным набором Intel 855 GME. Компания разработала девять моделей, основанных на новом стандарте, с широким диапазоном производительности, масштабируемости и цен, поставка которых начнется в конце 2004 г.

Несмотря на продвижение нового стандарта ETXexpress, компания Kontron продолжает поддерживать стандарт ETX, разработка которого началась в 2000 г., так же как и стандарты X-board и DIMM-PC. Все три направления будут поддерживаться созданием новых моделей с более высокой производительностью и/или меньшим потреблением энергии. Создание таких моделей будет продолжено, и они будут доступны, по крайней мере, до 2007 г.

Афонин Дмитрий Юрьевич – продуктовый менеджер ЗАО "РТСофт".

Контактный телефон (095) 742-6828. E-mail: pr@rtsoft.ru Http://www.rtsoft.ru

Тестирование защищенного портативного компьютера Getac A770

Компания "Ниеншанц-Автоматика" произвела тестирование защищенного ноутбука A770 компании Mitac Technology Corp., пришедшего на смену моделям A320 и A760. A770 выполнен на базе Intel Pentium Centrino 1,4/1,7 ГГц, имеет до 1 Гб оперативной памяти PC2100 DDR SODIMM, стандартный для компьютеров этого класса набор интерфейсов, а также беспроводной модем и дополнительный аккумулятор в качестве опциональных компонентов. Тестирование A770 включало как проверку заявленных рабочих характеристик ноутбука, так и работы системы в целом.

Проверка рабочих характеристик A770 подтвердила их соответствие заявленным, а именно: защита ноутбука от пыли, песка и влаги благодаря герметичному корпусу из магниевого сплава, защита от перегрузок, вызываемых вибрацией и падением (до 15g в рабочем и до 50g в выключенном состоянии), расширенный температурный диапазон (-20...50°C).



Для проверки работы системы на компьютер была установлена ОС Windows XP. Установка Windows и драйверов прошла гладко. Никаких сбоев замечено не было. Отмечено удобство исполнения диска с

драйверами, позволяющего установить все драйверы одним кликом. В качестве недостатка указано наличие на диске драйверов только для ОС Windows 2000/XP. На сайте www.getac.com драйвера для других ОС также отсутствуют.

В документации к ноутбуку не указаны типы периферийных устройств. Основная информация по периферии: аудио-контроллер Realtek AC'97; модем Pctel Modem HSP56; Ethernet Intel 8255x; видеоадаптер Intel Extreme Graphics; видеопамять резервируется из системной; в комплект поставки входит дисковод 3.5"; CD-привод в комплект не входит; в поставку входят кабели: питания, модемный, удлинители аудиоинтерфейсов длиной 20 см.

На тестируемом экземпляре был установлен контроллер беспроводного Ethernet Intel PRO/Wireless 7100. Тестирование беспроводного Ethernet никаких проблем не выявило.

В качестве плюсов были также отмечены функция перехода в режим Stand By, Hibernate или выключения при закрытии крышки и русифицированная клавиатура. Кроме того, несмотря на то, что документация к ноутбуку на английском языке, специалисты "Ниеншанц-Автоматика" подготовили полное русскоязычное руководство пользователя.

В целом тестирование ноутбука A770 не выявило никаких проблем, работа системы признана стабильной, модель рекомендована для закупок.

Контактный телефон (812) 326-59-24. E-mail: ipc@nnz.ru, http://www.nnz-ipc.ru