



Иван Лопухов

Промышленные ПК в свете новых технологий

В статье приведён обзор основных тенденций на рынке промышленных компьютеров и комплектующих. Отражены новые технологии и стандарты, нашедшие применения в передовых моделях от ведущих производителей материнских и процессорных плат, а также корпусов для промышленных ПК и серверов.

Многие привыкли к тому, что промышленные компьютеры не всегда соответствуют передовым технологиям мировой компьютерной индустрии. Ведь даже сегодня ещё можно приобрести технику с материнскими и процессорными платами на основе чипсетов Intel 845, 865. Однако возникают сомнения в том, что в свете появления новых моделей им обеспечен долгий срок жизни.

Растущие в геометрической прогрессии объёмы информации и усложняющееся программное обеспечение требуют постоянного увеличения потенциальных возможностей компьютеров и серверов. Незбежный грядущий переход на Microsoft Windows Vista потребует обновления многих рабочих станций. Стремление обеспечить растущие потребности подталкивает таких гигантов, как Intel, разрабатывать новые стандарты и платформы, постепенно прекращая поддержку предыдущих. Поэтому очевидно, что, закладывая в долгосрочный проект по автоматизации промышленных объектов современное оборудование, можно уже сегодня избежать многих проблем и лишних затрат, связанных с модернизацией и расширением компьютерного парка в будущем.

В последних чипсетах Intel для рабочих станций чётко видна ориентация производителя на многоядерные процессоры. На сегодняшний день они представлены двухъядерными Pentium

D, а также двух- и четырёхъядерными Core 2 Duo (Quadro). Первые по сути представляют собой 2 кристалла с ядрами Pentium 4, объединённых в одном корпусе, вторые же основаны на передовой архитектуре Core и отличаются от Pentium D в том числе общим для ядер кэшем 2-го уровня. Рабочие частоты многоядерных процессоров ниже, чем у одноядерных процессоров, а высокое быстродействие обеспечивается распределением задач между вычислительными ядрами. Таким образом, ранее имевшая место «гонка мегагерц» теперь уже может определить чемпиона в производительности только в рамках одного поколения процессоров.

Что касается одноядерных Pentium 4 и Celeron D, их поддержка также существует, и они могут использоваться для бюджетных решений.

С постепенным переходом промышленных материнских плат на чипсеты серии 9xx полностью исчезают с их «лица» слоты ISA. В основном теперь можно увидеть слоты PCI, PCI-X и слот последовательной шины PCI Express. Дополнительный плюс последовательных шин и интерфейсов, кроме высокой пропускной способности, — компактность разъёмов, которая позволяет сэкономить драгоценное место на плате и расширить набор её функций.

Развитие универсальных контроллеров ввода/вывода, обычно именуемых

«южный мост», проявилось в увеличении скорости обмена данными с периферийными устройствами. В частности, для интерфейса SATA скорость обмена теперь составляет 300 Мбайт/с (SATA-II). Контроллер Gigabit Ethernet, ранее использовавший шину PCI и поэтому называвшийся «гигабитным» лишь условно, теперь «перекочевал» на PCI Express, что позволило иметь сразу несколько полноскоростных портов 1000Base-T на плате. Дополнительным шагом явилось увеличение количества портов USB 2.0 — теперь до 10.

Говоря о тенденциях на рынке промышленных материнских и процессорных плат, нельзя упустить из виду компанию iBASE. Этот производитель примечателен тем, что, уже имея и поддерживая большой ассортимент продукции, может выпускать уникальные на текущий момент модели.

ATX: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В СТАРОМ ФОРМАТЕ

Отражением современных технологий сегодня среди промышленных материнских плат формата ATX можно по праву назвать модель MB898F компании iBASE (рис. 1). Благодаря чипсету Q965 Express плата поддерживает процессоры от Celeron D до Core 2 Duo с частотой системной шины до 1066 МГц. Тип используемой оперативной памяти — DDR-II PC2-6400 с максимальным объемом 8 Гбайт.

Если на фоне внушительной производительности параметры встроенной графики кажутся неубедительными, имеется слот PCI Express x16 для мощной графической платы. MB898F также работает с многими другими платами расширения, устанавливаемыми в слоты PCI Express x1 (до двух) и PCI (до четырёх).

Контроллер Gigabit Ethernet сегодня уже принимается как должное, а вот набор системной логики ICH8 — это особое преимущество. Именно через него осуществляется обмен данными с дисковыми накопителями, в качестве которых используются диски SATA-II (до четырёх), а в экстремальных случаях загрузку можно осуществить с твердотельной памяти Compact Flash. Имеется встроенный аудиоконтроллер, а для подключения периферийных устройств — 10 портов USB 2.0 и 4 порта RS-232.

Исходя из характеристик материнской платы MB898F iBASE, можно сделать вывод о том, что решение ориентировано на использование в составе видеосервера или сервера приложений начального уровня.

Mini-ITX: мал, да как удал

Рассмотренную в предыдущем разделе промышленную плату при всём сочетании современных технологий сложно назвать компактной, а именно это качество часто требуется при разработке промышленных решений.

С 2002 года существует сравнимая по функциональности компактная альтернатива — формат Mini-ITX. Однако многие привыкли, что данные решения — малопроизводительные «тихоходы» на чипсетах VIA, и вообще не надо ждать многого от промышленной платы размером 170×170 мм.

Стоит лишь поближе взглянуть на модель MI900 (рис. 2) компании iBASE, как становится понятно: миниатюрный Mini-ITX по производительности уже вплотную приблизился к полноразмерным материнским платам. Модель MI900 построена на том же чипсете, что и MB898F, и обеспечивает схожий уровень производительности. Её ограничения — прямое следствие компактности: на плате размещены 2 слота для памяти DDR-II вместо четырёх и только один слот расширения PCI Express x16.



Рис. 1. Промышленная материнская плата формата ATX iBASE MB898F

Однако, сражаясь за производительность на столь малом поле боя, как Mini-ITX, сталкиваешься с проблемой охлаждения процессоров внутри маленького объёма корпуса. Поэтому зачастую приходится идти на компромиссы. Модель MB899X (рис. 3) также работает с процессорами Core 2 Duo, но с низковольтными. Мобильный чипсет i945GM позволяет плате сохранять высокий уровень производительности, заметно упростив систему охлаждения. Иногда можно применить даже пассивный теплоотвод, получив бесшумную промышленную двухъядерную систему высокой надёжности в компактном корпусе.

PICMG 1.3: РАКЕТНЫЙ АТОМОХОД ВЗАМЕН ДИЗЕЛЬНОГО КРЕЙСЕРА

Справедливо считается, что промышленные рабочие станции и серверы более надёжны и лучше приспособлены к жёстким условиям эксплуатации, чем офисные аналоги. Материнская плата как основа такого компьютера — простое и часто встречающееся решение, но при этом нельзя забывать о более распространённом промышленном стандарте.

Стандарт PICMG 1.0 уже долгое время является бесспорной основой промышленных компьютеров, обслуживающих наиболее важные приложения. Благодаря вертикальной компоновке плат этот стандарт позволяет разместить до 4 процессорных или до 20 плат расширения в одном корпусе, а также быстро заменять их в случае выхода из строя. Однако при всех достоинствах такого решения PICMG 1.0 обладает серьёзным недостатком. Используемые в объединительной панели шины PCI и ISA имеют общую пропускную

способность 538 Мбайт/с. Этого явно недостаточно для таких устройств, как RAID-контроллеры, дискретная графика и другие высокопроизводительные решения. Кроме очевидных ограничений по пропускной способности, PICMG 1.0 также доставляет множество неудобств, связанных с подключением интерфейсов непосредственно к процессорной плате. Путаница в кабелях и шлейфах создаёт проблемы при обслуживании и затрудняет охлаждение корпуса.

Дальнейшее развитие стандарта предполагало не только переход на последовательные интерфейсы как более скоростные, но и увеличение функциональности и гибкости объединительных панелей.

Воплощением этих тенденций явился стандарт PICMG 1.3 (он же SHB Express). Основным его коммуникационным средством является последовательная шина PCI Express. Данная шина представляет собой набор низковольтных дифференциальных соединений типа «точка-точка», каждая пара



Рис. 2. Компактная промышленная материнская плата формата Mini-ITX iBASE MI900



Рис. 3. Компактная промышленная материнская плата формата Mini-ITX iBASE MB899X

которых, называемая линком, способна передавать до 500 Мбайт/с. Особую гибкость PCI Express придаёт её масштабируемость: в зависимости от необходимой пропускной способности периферийное устройство может использовать необходимое количество линков, как правило, x1, x4, x8, x16. Всего на плате PICMG 1.3 имеется 20 таких соединений с общей пропускной способностью порядка 10 Гбайт/с.

Для совместимости с другими платами расширения объединительные платы PICMG 1.3 поддерживают также шинную архитектуру PCI и PCI-X, реализуемую через мост с PCI Express.

Живым воплощением этой «новой реальности» можно назвать изделие известного производителя промышленных средств автоматизации компании Advantech.

ПРОЦЕССОРНЫЕ ПЛАТЫ SHB EXPRESS: 20-КРАТНОЕ УСКОРЕНИЕ

Первое, на что обращаешь внимание, взяв в руки процессорную плату Advantech PCE-5120 (рис. 4), – необычный PICMG-разъём. Дело в том, что стандарт PICMG 1.3 (SHB Express) предполагает 4 группы контактов вместо двух: первая и вторая выводят на объединительную плату шину PCI Express, далее контакты питания и дополнительных интерфейсов, и последняя группа с шиной PCI. Переход от версии 1.0 на стандарт PICMG 1.3 позволил увеличить максимальную пропускную способность систем с 538 Мбайт/с до 10266 Мбайт/с, то есть почти в 20 раз.

Процессорная плата построена на наборе системной логики Intel 945G, что даёт ей возможность поддерживать двухъядерные ЦП Intel Pentium D с частотой системной шины 800 МГц, а также до 4 Гбайт ОЗУ класса DDR-II PC2-6400.

Отдельно стоит отметить, что благодаря южному мосту ICH7R диски, подключённые к четырём каналам SATA-II, могут быть объединены в RAID-массив уровней 0, 1, 5, 10. Благодаря но-



Рис. 4. Процессорная плата стандарта PICMG 1.3 Advantech PCE-5120

вым возможностям стандарта SHB Express коннекторы SATA дополнительно выносятся на кросс-панель. Это помогает избежать путаницы в кабелях, сократить их длину и упростить обслуживание и ремонт машины.

Интересной опцией является IPMI-модуль, применение которого делает возможным удалённое управление по локальной сети системой на базе PICMG 1.3.

Процессорная плата PCE-5120, безусловно, имеет хорошие вычислительные и широкие коммутационные возможности и даже может служить основой для небольшого сервера. Однако использование процессора серии desktop наводит на мысль, что ресурсоёмкие вычислительные задачи могут оказаться ему не по плечу. Сферу применения в промышленных серверах традиционно отдают двухпроцессорным платам с поддержкой ЦП Intel Xeon.

Сочетание вычислительной мощности серверного решения с пропускной способностью системы на базе PICMG 1.3 компания Advantech назвала PCE-7210 (рис. 5). Эта двухпроцессорная плата построена на чипсете Intel E7250 + 6300ESB и рассчитана на установку двух ЦП Xeon/Xeon LV с частотой до 3,6 ГГц и до 8 Гбайт регистровой памяти повышенной надёжности с механизмом коррекции ошибок DDR-II ECC Registered.

Серверный мост платы PCE-7210, обеспечивающий скорость обмена данными с кросс-панелью до 10 Гбайт/с, помимо этого имеет 4 до-



Рис. 5. Двухпроцессорная плата стандарта PICMG 1.3 Advantech PCE-7210

полнительных линка PCI Express, занятых 2-портовым контролером Gigabit Ethernet.

Отдельной, но отнюдь немаловажной опцией может служить модуль интеллектуального управления платформой IPMI 2.0. Это небольшая плата, устанавливаемая на PCE-7210 мезонинном и имеющая порты LAN и COM, позволяет осуществлять удалённое управление и восстановление сервера по локальной сети вне зависимости от состояния его операционной системы. Это устройство позволяет контролировать и восстанавливать сервер без участия человека на удалённых промышленных объектах, существенно сокращая временные и финансовые затраты на обслуживание.

Раскрыть все возможности рассмотренных процессорных плат стандарта SHB Express – задача не тривиальная, и первый шаг на этом пути – выбор пассивной объединительной платы.

ПЛАТЫ PCI EXPRESS И PCI-X, ОБЪЕДИНЯЙТЕСЬ!

Главная задача любой объединительной панели стандарта PICMG – обеспечить обмен данными и питание процессорных и периферийных плат. В 19" корпус высотой 4U можно поместить до четырёх устройств первого типа и до 20 устройств второго типа.

Как уже упоминалось, с появлением стандарта PICMG 1.3 на пассивных кросс-панелях шину ISA сменила высокоскоростная PCI Express. Наличие слота x16 позволяет установить мощный дискретный графический адаптер, а слоты x1, x4, x8 могут использоваться для различных периферийных плат, в том числе RAID-карт, оптоволоконных и других интерфейсных модулей.

Примеры пассивных SHB Express кросс-панелей представлены продукцией компании Advantech. Для создания промышленного сервера нового поколения в её номенклатуре имеются как односегментные, так и четырёхсегментные платы.

Модель PCE-5B12-64B1E – 12-слотовое решение, рассчитанное на установку одной процессорной платы, видеоадаптера в слот PCI Express x16, а также 10 плат расширения PCI и PCI-X. Шина PCI разделена между четырьмя слотами 32 бит/33 МГц, PCI-X представлена двумя слотами 64 бит/100 МГц и четырьмя 64 бит/66 МГц.

Кросс-панель PCE-5B12 имеет стандартный форм-фактор и совместима с

большинством 19" 14-слотовых корпусов.

Промышленный сервер на основе плат стандарта PICMG 1.3, уже обладая множеством достоинств, может быть ещё в несколько раз эффективнее, если в его основе будет использована много-сегментная объединительная панель. Такое решение позволяет работать нескольким независимым высокопроизводительным процессорным платам в одном корпусе.

Модель PCE-5B16Q, передовая разработка Advantech, представляет собой 4 отдельных сегмента на одном куске текстолита в стандартном для 20-слотового корпуса 19" форм-факторе. На каждый из 4 слотов для процессорных плат приходится по 2 слота PCI 32 бит/33 МГц и один слот PCI Express x16. Таким образом можно получить 4 сервера в типовом промышленном 4U-корпусе.

Итак, подводя промежуточные итоги, приходим к тому, что на сегодняшний момент современный промышленный компьютер – система, использующая многоядерные процессоры Core 2 Duo или Xeon, собранная на материнской плате с чипсетом Intel серии

9xx или на основе плат PICMG версии 1.3.

Немного разобравшись с основной «начинкой» промышленной станции, задаём вопрос: а что нового во внешнем виде и конструкции корпусов?

Корпуса для промышленных ПК: перемены налицо

Распространено мнение, что корпус для промышленного ПК или сервера – это brutальный металлический бокс с необходимым местом внутри и энным количеством отсеков для приводов. В случае установки в 19" рабочую станцию минимального набора комплектующих это, по большому счёту, так и есть. Однако такое решение может быть ещё и максимально удобным в эксплуатации и даже иметь эстетичный внешний вид.

Выпустив следующее поколение промышленных корпусов 4U, компания Advantech не только развила идеи,

обозначенные в известных моделях IPC-510/610, но и придала им определённую притягательность за счёт внешнего дизайна.

Ярким представителем поколения Next от Advantech можно назвать IPC-630 (рис. 6) – корпус 4U для промышленных станций общего назначения. Как и предшественники, он изготавливается в двух модификациях: для материнских плат и для кросс-панелей PICMG.

В последнем случае обеспечена совместимость с пассивными объединительными платами стандарта PICMG 1.3, в том числе упомянутыми PCE-



Рис. 6. 4U-корпус для промышленного ПК общего назначения Advantech IPC-630

5B12 и PCE-5B16Q. Соответствующие процессорные платы SHB Express (в том числе с PCE-5120 и PCE-7120) благодаря специальному ребру жёсткости корпуса IPC-630 крепятся в нём в четырёх точках, что обеспечивает надёжную защиту от вибраций 1g в диапазоне от 5 до 500 Гц.

В обеих модификациях обновлена система охлаждения корпуса. Вентилятор 120 мм, всасывающий воздух через фильтр, можно заменить прямо во время работы. Что касается самих фильтров, здесь они запечатаны в пластиковые кассеты, которые легко можно вынимать, чистить и даже стирать.

Кроме стандартных индикаторов питания и жёсткого диска, добавлены индикаторы исправности вентилятора и температуры внутри корпуса. Отсеки для приводов защищены дверцей с замком; имеются 3 места 5,25", одно 3,5" и место под 3,5" жёсткий диск. Для удобства монтажа все они размещены в одной корзине, которую при монтаже можно снять.

Отдельно стоит отметить дизайн IPC-630: серебристый цвет придаёт корпусу эстетичный вид.

«ГОРЯЧКА» СИСТЕМ ХРАНЕНИЯ

Значительную долю применения промышленных решений составляют файл-серверы и RAID-системы хранения. Обычно в случае выхода из строя жёсткого диска для сведения времени простоя сервера к минимуму необходима «горячая» замена. Чрезвычайно важным фактором для применяемого корпуса, влияющим на эксплуатационные расходы, является наличие отсеков «горячей» замены.

Грамотное и функциональное решение для дисковых массивов ACP-4362 появилось недавно у Advantech (рис. 7). За дверцей этого 4U-корпуса скрывается 6 вертикальных отсеков «горячей» замены, а также место для малогабаритного CD-ROM и 3,5" привода. Для организации RAID-массива производитель предлагает дополнительно шестиканальный RAID-контроллер с интерфейсом PCI Express и PCI-X.

Корпус существует в двух вариантах: для материнских плат и для 15-слото-



Рис. 7. 4U-корпус для промышленного сервера хранения Advantech ACP-4362

вых кросс-панелей. Он совместим с рассматриваемыми в этой статье процессорными платами PCE-5120/7120, а также с материнской платой MB898F.

На передней панели ACP-4362 имеются 2 порта USB 2.0, индикаторы питания, активности жёсткого диска, вращения вентилятора, внутренней температуры корпуса и 2 индикатора сетевой активности.

Для питания системы может применяться как одиночный блок питания мощностью до 1 кВт, так и резервированный (1+1) БП мощностью 400 Вт. Для охлаждения используются 3 вентилятора и 2 съёмных фильтра, доступных при открытии передней дверцы.

Корпус GNB-B05: мини-радость для плат Mini-ITX

Помимо великого множества промышленных решений 4U, существует область, где, как говорят, «размер имеет значение». Для коммуникационных приложений, встраиваемых и прочих малогабаритных станций используются миниатюрные решения на основе плат Mini-ITX.

Рынок компактных промышленных ПК на основе этого стандарта в России ещё только развивается. И если сами материнские платы уже представлены модельными рядами отдельных производителей (iBASE, Advantech), то с корпусами для промышленного применения существует некоторая напряжённость.

Выпускать модели для стандарта Mini-ITX сейчас могут позволить себе

лишь крупные производители промышленных корпусов, уже имеющие широкую гамму подобной продукции. К специалистам в этом деле относится ещё один тайваньский производитель — компания Akiwa.

GNB-B05 (рис. 8) — модель, умело сочетающая в себе компактность и функциональность. Размеры корпуса составляют всего 75×279×267 мм. Тем не менее в нём достаточно места для слота расширения, малогабаритного CD-ROM, 3,5" жёсткого диска и блока питания мощностью 250 Вт. В качестве материнской платы в корпус может быть установлена M1900 от iBASE формата Mini-ITX.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современные технологии сулят всё новые возможности развития вычислительной техники. Девиз «Быстрее, выше, сильнее!» в промышленной компьютерной индустрии не менее важен, чем в спорте. Но здесь требуется не обогнать самих себя, а удовлетворить растущие потребности в производительности, надёжности, функциональности.

В данной статье дан краткий обзор основных тенденций, задаваемых в мире компанией Intel и консорциумом промышленных и телекоммуникационных предприятий PICMG, а также отражены идеи и новшества в сфере современных компьютерных корпусов для промышленного применения.

Основываясь на новых разработках ведущих игроков компьютерной индустрии, можно сделать вывод, что сегодня передовые модели промышленного и пользовательского рынков имеют сравнимую производительность и функциональность. Но не стоит забывать, что высокая надёжность и долгий срок жизни — по-прежнему удел решений, предназначенных специально для суровых промышленных условий. ●



Рис. 8. Компактный настольный корпус для промышленного компьютера Akiwa GNB-B05

**Автор — сотрудник
фирмы ПРОСОФТ
119313 Москва, а/я 81
Телефон: (495) 234-0636
Факс: 234-0640
E-mail: info@prosoft.ru**