



Промышленные контроллеры на основе платформы PC/104 с функциями удаленного мониторинга и управления через Интернет

Дж. Миллер, Diamond Systems Corp. (США)

В последнее время активно обсуждаются и уже реализуются проекты с применением удаленного мониторинга и управления промышленными компьютерными комплексами посредством применения Интернет-технологий. Очевидно, что обеспечение такого же простого доступа к аппаратным средствам прикладной системы в любое время и из любого места, какое Интернет обеспечил для доступа к информации и данным, может принести немалую выгоду. Для примера, с помощью функций Интернет мониторинга, встроенных в аппаратуру наблюдения за пациентами в больницах, медицинские сестры могут следить за состоянием огромного количества пациентов с центральной консоли, а доктора иметь доступ к данным об их состоянии все 24 часа в сутки из любого места - из дома, или офиса и т.д. Такой вид доступа обеспечивает более высокий уровень внимания и более быстрое оказание помощи пациентам в случае необходимости. Аналогично, технический специалист имеет возможность получать диагностическую информацию о работе машин и механизмов "на удалении" от рабочих объектов для обеспечения оперативного ремонта и восстановления работоспособности для минимизации дорогостоящих простоев.

Ключевой проблемой существующих Web-серверов является то, что в них применяется некоторое количество разнотипных компонентов разных производителей, а это затрудняет построение системы на основе единого технологического базиса. Такой подход к построению системы требует от интегратора значительных усилий по стыковке и взаимной увязке в единую систему разнородных компонентов для обеспечения ее работоспособности и надежности.

Что же необходимо иметь для решения этой проблемы? Нужны четыре элемента:

- аппаратура
- программные средства
- средства отладки

- средства проектирования

Такая комбинация компонентов упрощает и ускоряет разработку приложений и продукции промышленного назначения.

Фирмой Diamond Systems Corp. создан Web-сервер DALI™, который реализован на основе PC/104 процессорного модуля типа Prometheus™ и является одной из первых законченных систем для проектирования приложений. Эти два продукта фирмы включают реализацию всех четырех названных элементов, что позволяет разработчикам встраиваемых систем создавать мощные приложения с использованием преимуществ Интернет-технологии для обеспечения функций удаленного мониторинга и управления в реальном времени. Ниже рассматриваются ключевые компоненты таких систем, их преимущества и возможные практические приложения с их использованием.

Ключевые компоненты и спецификации

Каковы же базовые компоненты и спецификации, требуемые для построения жизнеспособной системы контроля с удаленным доступом, использующим Интернет для коммуникации? Эти компоненты включают:

- процессорное ядро достаточной мощности для поддержки Web-серверов
- сетевые компоненты для связи
- аппаратные средства ввода-вывода для связи с физическими объектами
- операционная система, поддерживающая мультизадачность и работу по вводу-выводу в "реальном времени"
- программное обеспечение для



Интернет коммуникаций в "реальном времени"

Спецификации включают:

- реакцию в реальном времени для функций мониторинга и управления
- поддержку мультизадачности
- управляющие утилиты для конфигурирования
- гибкий входной интерфейс для поддержки различных методов доступа к системе
- функции безопасности для контроля доступа
- средства разработки для облегчения разработки приложений с Web-технологиями

Термин "реальное время" используется в смысле не абсолютно жесткого реального времени, а приближения к нему, обеспечения изохронизма и своевременного отклика на событие.

Аппаратные средства

Следует подчеркнуть, что законченная система контроля с удаленным доступом является компьютерной аппаратной системой. Процессор как сердцевина аппаратуры должен иметь достаточную мощность для управления сложными задачами, например, такими как шифрация и дешифрация данных с целью безопасности. Вдобавок, он должен обеспечивать вычисления, необходимые

для управления процессом коммуникации между ядром системы и клиентской частью. Процессор также должен быть в состоянии исполнять функции и команды операционной системы, которая поддерживает Интернет технологии, такие как TCP/IP, SMTP, и т.д., а также мультизадачность для обеспечения множественных одновременных транзакций. Процессор с малой производительностью, которые не могут обеспечить такие возможности, выполняют часть функций совместно с основным системным процессором, что требует дополнительных плат, кабелей и механических узлов, при этом из-за меньшей производительности они все еще не способны исполнять сложные алгоритмы в реальном времени.

Очевидно, аппаратура также требует наличия сетевой поддержки, чаще всего, TCP/IP. Администратор может использовать сетевое Ethernet соединение, или соединение через модем, хотя первое явно предпочтительнее с точки зрения удобства и скорости. Далее, аппаратура должна обеспечивать ввод-вывод (В/В) в реальном времени - и аналоговых и цифровых сигналов В/В, которые могут быть использованы для наблюдения и управления сенсорами, приборами, переключателями и т.п. Наконец, аппаратура обладает хорошими возможностями в части расширения, что позволяет легко адаптировать ее для широкого класса приложений.

Процессорная плата Prometheus обеспечивает все из перечисленных спецификаций и даже с запасом. Она содержит процессорное ядро i486, построенное на основе микросхемы ZF86. Этот процессор может работать практически с любой операционной системой, совместимой с x86, включая DOS, Windows, Linux и VxWorks, предоставляя разработчику приложений широкие возможности для выбора. Плата выполнена в стандарте PC/104 с размерами 90 x 96 мм и имеет разъем расширения PC/104 для обеспечения возможности установки разработчиком дополнительных PC/104 плат В/В. Эта плата также имеет встроенную схему Ethernet 100/10 Mbps на основе микросхемы MacPhyter (National Semiconductor). Для этой микросхемы имеются драй-

вер для большого числа операционных систем, что исключает необходимость такой разработки потребителем.

Система В/В платы Prometheus содержит аналоговую и цифровую схемотику В/В, которая полностью эквивалентна той, которая применяется на стандартных и высококачественных платах расширения. Она включает 16 аналоговых входных каналов с разрешением 16 бит и входным диапазоном $\pm 10V$. Стек АЦП обеспечивает возможность дискретизации сигналов с частотами до 100 тыс. выборок в секунду. Четыре аналоговых 12-битовых выходных канала доступны для формирования сигналов управления. Плата содержит 24 программируемые линии дискретного В/В с повышенной нагрузочной способностью, позволяющие использовать их для подключения к переключателям, индикаторным лампочкам, клавиатурным матрицам и т.п.

Уникальными характеристиками платы Prometheus является то, что разработчики могут встроить ее в систему без всяких кабелей. Существующая соединительная плата стыкуется с разъемами процессорной платы и содержит стандартные разъемы для внешних соединений. Более того, соединительная плата монтируется непосредственно на фронтальную панель механического контейнера для получения полностью законченной механической конструкции. Такая конструкция приводит к уменьшению размеров и сокращает время сборки, увеличивает степень надежности в жестких промышленных условиях эксплуатации в мобильных и стационарных системах. Разработчики могут легко создать собственные панели для поддержки уникальных приложений без необходимости изготовления и применения кабелей со сложной разводкой.

Плата Prometheus также поддерживает работу с твердотельным модулем Flash-диска, монтируемым непосредственно на разъем IDE платы. Доступны Flash-диски с объемом

до 128Мб, которые не требуют никаких драйверов поддержки и обеспечивают надежную работу, режим автотестирования, имеют малый вес и размер.

Операционная система

При выборе рабочей операционной системы для Web-сервера несколько факторов имеют первостепенное значение. Вначале необходимо ответить на ряд вопросов - какие ресурсы с точки зрения производительности процессора и объема памяти потребует ОС, какие компоненты и средства доступны для разработки приложений, насколько с ней знакомы потребители и разработчики приложений, является ли ОС многозадачной и, наконец, каковы ее стоимость и условия лицензионного применения?

Основываясь на этих позициях, естественным выбором является ОС Linux. Несколько компаний предлагают для Linux средства проектирования для создания приложений реального времени при наличии 4Мб памяти или менее. Этот объем достаточно мал, что позволяет использовать Flash память и отказаться от применения стандартных дисковых устройств для снижения стоимости. Linux также поддерживается большим числом средств проектирования свободного применения, таких как Apache, SSL, PHP и т.д., все из которых имеют компоненты для Интернет приложений. Вдобавок, виду открытой природе Linux лицензии на применение отсутствуют или имеют минимальную стоимость. Эти причины объясняют растущую популярность Linux в среде разработчиков встраиваемых систем, всегда стремящихся уменьшить затраты. При разработке веб-сервера DALI, который более подробно будет описан во второй части статьи, использовалась версия Linux Red Hat 7.1, хотя для коммерческого использования также осуществлялось оценивание других дистрибутивов с меньшим размером для получения конечного продукта.

(продолжение следует)



КОНТАКТЫ:

www.diamondsystems.com

