

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Встроенный Web-сервер

Разработанный для применения на основе аппаратной платформы PC/104 Prometheus™, рассмотренной в первой части статьи, Web-сервер DALI™ по сути является комплектом исполняемых программных модулей, предназначенных для разработки приложений удаленного мониторинга и контроля.

Такой комплект содержит такие компоненты:

- ▷ Сервер DALI
- ▷ Apache Web-сервер с функциями SSL кодирования и декодирования
- ▷ Полнофункциональные примеры Web-страниц и функций управления с библиотеками поддержки
- ▷ Средства администрирования в виде Web-сайта, позволяющего разработчику сконфигурировать систему

Архитектура сдвоенного сервера обеспечивает серьезные преимущества, т.к. задачи поддержки Web-страниц и управления логинами (logins) могут быть осуществлены с помощью готовых и хорошо проработанных программных продуктов, в данном случае Apache и SSL. Это дает возможность при разработке сосредоточить усилия на ключевой задаче обеспечения связи и взаимодействия в реальном времени.

Краткий обзор функций DALI может выглядеть следующим образом: пользователь(клиент) входит в систему и принимает Web-страницу. Последняя включает встроенные объекты в графической форме. Эти объекты осуществляют двухсторонний обмен с компьютером Web-сервера. Путем внесения изменений в контролируемые объекты, пользователь имеет возможность осуществлять управление компьютером в реальном времени из любого удаленного места

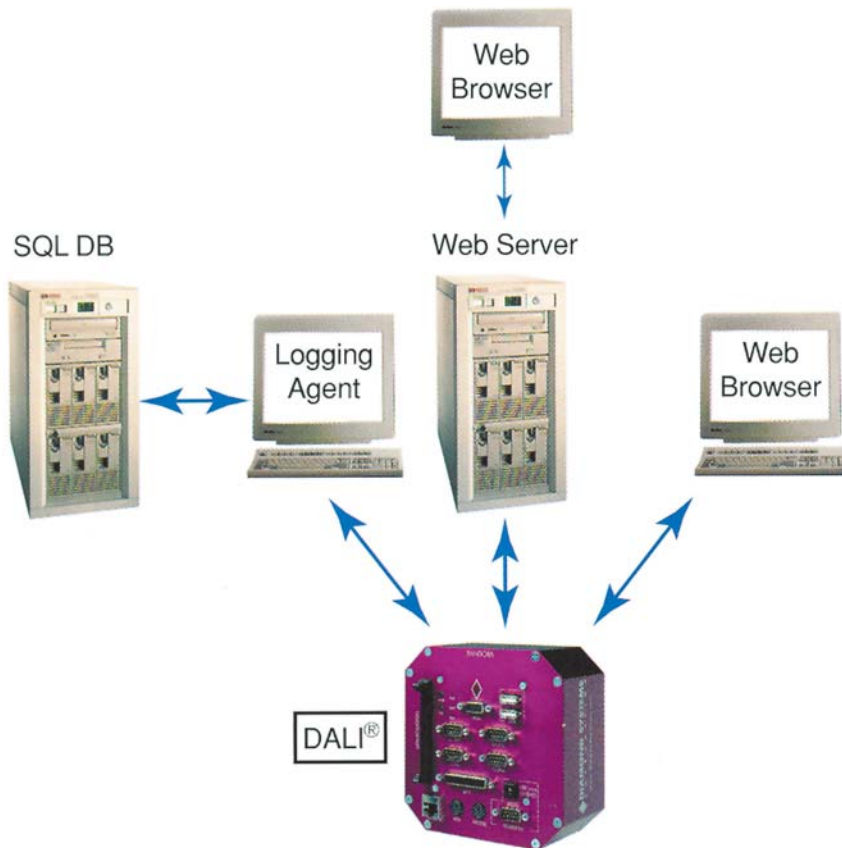
Промышленные контроллеры на основе платформы PC/104 с функциями удаленного мониторинга и управления через Интернет

Дж. Миллер,
Diamond Systems Corp.(США)

расположения. И наоборот, управляемые объекты могут затребовать получение данных от физических входных каналов в компьютер, что может привести к изменению представления данных и созданию в результате этого удаленного дисплея реального времени для отражения физического состояния системы или ее устройств и подсоединенных к ней датчиков.

Сервер DALI обеспечивает аутентичный удаленный доступ к аппаратным средствам по TCP/IP сетям с помощью протокола DALI, представляющего собой простой текстовый и открытый протокол, подобный Web-протоколу HTTP. Этот протокол включает команды аутентичности, определения конфигурации платы и ее портов ввода/вывода, а также функции аналогового и дискретного ввода/вывода.

Сервер и клиент обмениваются данными с помощью коротких XML сообщений на основе протокола DALI. Встроенные элементы Web-страницы, такие как компоненты ActiveX или функциональная библиотека, включаемая в пакет, может генерировать и поддерживать такие XML сообщения. В случае компонентов ActiveX доступными являются параметры для выбора адреса порта ввода/вывода, частоты опроса каналов, задания графических атрибутов и ряд других. Сервер реагирует путем возврата или полученного одиночного значения выборки данных, или массива данных при задании клиентом частоты взятия выборок (дискретизации процесса - прим.ред.) в случае непрерывного мониторинга. Он поддерживает как функцию наблюдения (ввода данных



от аппаратуры), так и функцию управления (вывода).

Недостатком многих существующих встроенных Web-серверов обычно является то, что разработчики строят компоненты управления на основе CGI кодирования и форм, требующих выполнения двух шагов для отправки данных в аппаратную часть системы. Вначале пользователь вводит необходимые данные в поля формы, а затем нажимает клавишу "выполнить" для активизации изменений. Этот процесс нельзя назвать изящным и он приводит к ненужным временным задержкам. Попробуйте представить себе нажатие кнопки "выполнить" каждый раз при изменении положения рулевого колеса автомобиля. Для плавного управления тут необходим мгновенный отклик на воздействие. В случае использования DALI при изменении объектов управления на экране формируются пакеты XML сообщений, возвращаемых серверу, чем обеспечивается быстрота отклика и плавность в управлении.

С другой стороны, DALI использует универсальный драйвер Diamond Systems для обеспечения функций ввода/вывода на процессорной плате. Драйвер транслирует команды протокола DALI и вызывает процедуры и функции драйвера, а затем транслирует полученные результаты в протокольные сообщения обратной связи для отправки их обратно по сети клиенту. Разработчики имеют доступ к клиентским библиотекам для нескольких языков для обеспечения интерфейсной связи с удаленным сервером DALI, как если бы они программировали с помощью обычного драйвера для локальной платы ввода/вывода.

Поскольку универсальный драйвер поддерживает все платы ввода/вывода фирмы Diamond Systems, и разработчики DALI имеют доступ к широкому набору плат В/В, то они могут установить дополнительные платы в зависимости от потребности конкретного приложения. Используя только три типа плат, проектировщик может построить систему с 80 аналоговыми входами, 12 аналоговыми выходами и 72 дискретными линиями В/В. Такая система будет управляема по Интернет, иметь небольшую стоимость и DALI при этом оказывается исключительно экономически эффективным решением для обеспечения промышленного В/В.

Сервер имеет многопоточную архитектуру построения, которая способна управлять десятками одновременно функционирующих клиентов и, в то же время, она оставляет свободными для других приложений значительные системные ресурсы. При разработке было проведено тестирование DALI при 30 одновременно подключенных клиентах, обрабатываемых с частотой 10Гц, при этом операционная система показывала 74% свободных для использования ресурсов. Каждый компонент ActiveX, используемый на Web-странице, соответствует одному клиенту, что дает возможность всем объектам управления на одной странице функционировать независимо. Это очень важная функция, предоставляющая разработчику гибкость в выборе индивидуального параметра рабочего быстродействия для каждого отображаемого на экране компонента.

Apache Web-сервер со встроенным DALI представляет собой гибкую платформу для разработки приложений пользователя. Для обеспечения режима безопасной работы Web приложения в него включены функции SSL кодировки и поддержка шифрации PHP Web. Причем инсталлированный PHP расширен с целью поддержки взаимосвязи с сервером DALI посредством простых PHP тэгов, что делает простой задачей создания страниц мониторинга и управления системой.

Открытый стандарт

Заимствовав концепцию PC/104, фирма Diamond Systems сделала протокол сервера DALI доступным для разработчиков третьих компаний, стимулируя этим создание промышленного стандарта, который позволит обеспечить функциональную совместимость с другими изделиями. Вследствие этого разработчики получают большой объем рынка для своих внедрений, а потребители выиграют от увеличения числа поставщиков. В дополнение, компания предоставляет исходный программный код на языке C, реализующий протокол DALI, для облегчения разработки новых клиентских приложений.

Безопасность

Очевидно, что каждое устройство, подключенное к сети, требует наличия механизма различия между авторизированным и неавторизованным доступом пользователей.

Сервер DALI использует двухуровневую систему безопасности. Он использует SSL кодирование для обеспечения режима входа в систему(login), а также передает пароли в закодированном виде для предотвращения случайностей. В дополнение, каждое XML сообщение содержит уникальную пользовательскую информацию, которая "привязана" к SSL кодированному фрагменту(cookie), что позволяет серверу DALI идентифицировать каждое отдельное сообщение. Такая предустановка предотвращает получение пакетов от неавторизованных пользователей и их доступ в систему.

Средства администрирования

Сервер DALI включает встроенный административный Web-сайт для следующих целей:

- ⇨ Для создания пользователей и групп
- ⇨ Для создания директорий и отправки файлов в систему
- ⇨ Для конфигурирования аппаратуры В/В
- ⇨ Для конфигурирования e-mail уведомлений и/или сигналов тревоги

Подобно Windows NT, сервер DALI имеет встроенный администратор для конфигурирования и поддержки пользователей. Вследствие важности обеспечения режима безопасности, доступ к серверу DALI по умолчанию имеют только те пользователи, которые созданы такими средствами администрирования. Администратор может объявлять какой-либо порт В/В доступным(public) для обеспечения открытого доступа к определенным данным.

Сервер DALI имеет средства для создания структуры директорий и обмена файлами в системе. Инструментарий позволяет вести управление уровнями доступа к каждой директории в части основной файловой системы, относящейся к DALI, с тем, чтобы администратор смог обеспечить управление какой класс или классы пользователей имеют право доступа к конкретным директориям. Путем помещения различных Web-страниц в различные директории, разработчик может реализовать различные версии Web-сайтов, относящихся к каждому классу пользователей, предоставляя каждому из них собственное системное пространство.

Область конфигурирования аппаратных средств дает возможность администратору разрешать или запрещать работу отдельных портов В/В.

Эта особенность дает возможность пользователям отключить какой-либо датчик или устройство. Пользователи также имеют возможность изменять эту секцию управляющего Web-сайта при добавлении в систему любой из плат В/В.

DALI поставляется с библиотеками на языках C, C++ и Java, обеспечивающими протокол обмена с сервером. Также предоставляются рабочие примеры Web-страниц и компонентов мониторинга и управления ActiveX, которые разработчики могут использовать в качестве начальных рабочих фрагментов при создании собственных приложений.

Исключительно важным свойством любого Web-сервера является его способность осуществлять мониторинг за своим рабочим состоянием и выдавать уведомления в случае возникновения отклонений от нормального рабочего состояния. В случае с DALI, Web-сервер может выполнить эту функцию с помощью интеллектуального E-mail менеджера. Администратор способен сконфигурировать это приложение для проверки любого набора условий с любым временным интервалом, например, каждую секунду. Набор условий включает как время, так и линии В/В, например, администратор может сконфигурировать систему на посылку уведомления ежедневно в 12 часов дня, или он может послать сообщение в случае, когда аналоговый входной сигнал от датчика температуры превысит заранее установленное значение.



Перелив нефти между танкером и стационарной наземной емкостью

Разработка приложений

Посмотрим, как выглядит процесс разработки приложения реального времени через Интернет с использованием DALI в задачах управления. В процессе разработки аппаратная процессорная система Prometheus, на которой исполняется DALI, подключается к сети. Разработчик осуществляет просмотр сервера и страниц через on-line каталог доступных компонентов ActiveX и выбирает интересующий его компонент. Он затем "вырезает" и вставляет компонент непосредственно в Web-страницу в любой подходящий редактор и модифицирует его вид и представление по своему желанию и в соответствии с доступным перечнем параметров объекта. Например, это могут быть такие параметры как размер, цвет фона, цвет переднего плана, диапазон изменения параметра, IP адрес, номер порта В/В и т.д. Выбранный ActiveX компонент взаимодействует "вживую" с сервером в процессе создания приложения, так что разработчик может наблюдать его поведение в реальном времени и получает непрерывную обратную связь по своему выбору.

Разработчик добавляет любое желаемое число органов управления на Web-страницу таким же образом, добавляя текст и прочие графические элементы по своему усмотрению. Когда построение страницы закончено, разработчик отправляет ее на сервер. Затем он добавляет список авторизованных пользователей и пароли. Система теперь готова к работе. Для более сложных приложений разработчик может создать дополнительные страницы, например, административную страницу с дополнительными органами управления, или, возможно, диагностическую страницу, одновременно отображающую информацию от нескольких различных DALI систем.

Вследствие использования многозадачной ОС, DALI может функционировать одновременно с другими приложениями. Например, разработчик может использовать его для добавления функции удаленной диагностики в существующую систему, например, медицинского назначения. При этом программное обеспечение существующей системы может быть сохранено без видимых изменений. Все, что необходимо сделать разработчику, так это добавить файлы DALI в систему, сконфигурировать перечень пользователей и создать Web-страницы.

Примеры приложений

Рассмотрим приложение, в котором осуществляется мониторинг перелива нефти между танкером и стационарной наземной емкостью для хранения. DALI делает возможным наблюдение за процессом с любого компьютера сети, для которого установлен авторизированный доступ - полевому оператору, инженеру на заводе, исполнителю менеджера и даже нефтяному трейдеру на противоположном полушарии. Каждый, независимо от его местоположения или компьютерного оборудования, может наблюдать одни и те же данные в од-



рис. 1

но и то же время, только лишь загрузив Web-страницу. Процессорная плата Prometheus выступает в качестве наземной системы управления, выполняющей мониторинг и управление процессом перелива нефти. Система, расположенная на танкере, передает данные через физический проводной канал корабль-берег, содержащий также линии сетевых коммуникаций, а сигналы от этой системы подаются на аналоговые входы блока управления, включающего плату Prometheus. На блок также поступают сигналы от датчиков давления и расхода нефти, расположенных на наземной емкости хранения, и дискретный сигнал, указывающий на стыковку наземной системы с кораблем. Другие входы и выходы также подключены к блоку, но к ним нет доступа через конкретную показанную Web-страницу (рис.1).

С помощью стандартного браузера можно наблюдать за DALI сервером и видеть реальную разгрузку нефтяного танкера непосредственно с завода. Обратите внимание на метку на дисплее "Docked" - это компонента дискретного входа, индицирующая об установлении физического соединения между корабельной и назем-

ной частями системы. На другом соседнем дисплее отражается компонент таймера, отображающий состояние в соответствии с введенной пользователем расчетной формулой, для которой входными величинами служат другие компоненты, показанные на том же экране. Рисунок иллюстрирует только Web-страницу с функцией мониторинга. Администратор имеет доступ и к другим страницам с другой функциональностью, например, имеющей возможность запуска и остановки процесса перекачки нефти или же для просмотра температуры нефти и др.

Разработчики также имеют возможность использовать DALI для создания виртуального инструмента. Корабельная и наземная системы в действительности могут быть физически разными компьютерами, каждый из которых выполняет свою собственную копию DALI и посылает свои данные на промежуточный сервер предприятия. Разработчик создает пользовательское приложение на сервере предприятия, используя DALI API и экранные компоненты. Каждый экранный компонент знает IP адрес той системы, с которой он должен

взаимодействовать. Таким образом, после запуска он соединяется с определенным физическим устройством и затем принимает данные. Такая установка позволяет разработчику создать управляющую панель с любым желаемым числом встроенных компьютеров, физически расположенных в любом месте (рис.2).

Третий способ использования DALI состоит в том, что создается автономно функционирующая программа без отображения и ввода каких-либо параметров. Такая система более похожа на PC-контроллер, который использует DALI API для взаимодействия с сервером и для получения в процессе работы физических данных, которые затем сохраняет в файле данных.

Заключение

В данной статье описаны требования к полнофункциональному встраиваемому Web-серверу, способному обеспечить функции мониторинга и управления в реальном масштабе времени. Примеры иллюстрируют и объясняют важные элементы и их назначение. Несмотря на то, что существуют и используются некоторые миниатюрные низкоуровневые Web-серверы, которые могут выполнять только часть из описанных функций, система на основе DALI имеет более широкие возможности, которые можно применить для значительно большего числа практических приложений. Предложенный подход может выполнять более сложные задачи и предоставляет необходимые средства разработки для обеспечения более быстрого внедрения разнообразных по функциям приложений с различными структурами.

Автор

Джонатан Миллер (Jonathan Miller) является создателем и президентом фирмы Diamond Systems Corp.(США). Он работал в компаниях MetraByte и Cyborg, занимался разработкой и продажами плат сбора данных. Он также разрабатывал и занимался продажами периферийных компьютерных устройств в фирме Logitech.

www.diamondsystems.com

Платы вводу-выводу в стандарті PC/104

-40°C



PROMETHEUS™

- Процессорная плата с аналоговым вводом / выводом
- ZF86 процессор 100МГц
- RAM: 32Мб на платі
- Мережевий порт 10 / 100
- Сторожовий таймер
- Часи реального часу
- Flash диск - від 2Мб
- Споживання - менше 2Вт
- Робоча температура -40°C..+85°C
- Ввод/вивід:
 - 16 каналів АЦП
 - 4 канала ЦАП
 - 24 цифрових ліній
 - 3 канала таймера



EMM-DIO



DMM-32-AT



www.holit.com.ua

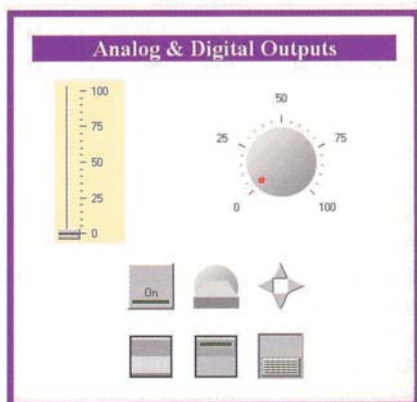
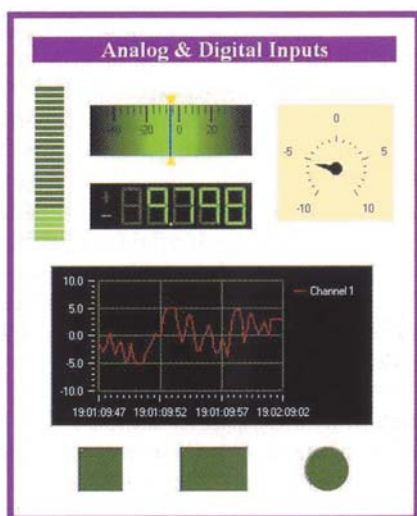


рис. 2