

文章编号 :1000-8829(2002)02-0037-03

基于 ASP 技术的 LonWorks 网络远程监控系统

The ASP Based Remote Monitoring and Controlling System on LonWorks

(郑州轻工业学院 计算机系网络工程中心,河南 郑州 450002) 马 莉,王 歌

摘要 :LonWorks 现场总线技术的应用领域越来越广泛。本文讨论了基于 ASP 技术的 Lon 网络远程监控系统的基本结构和工作原理,详细阐述了 LonWorks 的动态数据交换技术,并提出了通过 ASP 技术建立 Browser/Server 与 Lon 总线的接口方案。最后,给出了远程监控系统的应用实例。

关键词 :LonWorks 远程监控 ;ASP 动态数据交换

中图分类号 :TP319

文献标识码 :A

Abstract: Applications of field bus techniques based on LonWorks have been widely used. The primary architecture and principles of a remote monitoring & controlling systems, which are based on LonWorks, are proposed. And some key approaches of dynamic data exchange are explained in detail. Based on ASP techniques, the interface between Lon bus and Browser/Server is proposed. Finally, the application example for the remote system is given.

Key words: LonWorks; remote monitoring & controlling; ASP; DDE

目前,现场总线技术在工业、智能建筑等社会经济领域得到迅速推广和应用。现场总线技术改变了 CMIS/CIPS 系统最底层的生产现场控制网络的结构,构建了高性能的分布式智能化监控系统。LonWorks 技术是美国 Echelon 公司开发的一种现场总线技术,它提供了“控制网络系统”应用开发的理想平台。Lon 网络由通信介质、智能装置和节点组成。智能节点与

其所连接的外部设施发生相互作用,并以开放的 LonTalk 协议与其他节点通信,从而可以实现企业管理平台与若干现场级控制设备的有效集成。

在现场总线技术迅速发展的同时,Internet 技术的使用和迅速发展使得企业网—现场总线网的两级构架已经越来越受到 Web 技术的冲击,基于 Internet 的远程实时监控系统不仅可以实现异地控制,也可以实现大范围的资源共享。将实时监控应用系统架构于 Internet 计算环境中,可以从许多方面改善监控系统的性能和扩展增强系统功能。例如:①大范围共享资源,形成丰富的数据库,为高层基于知识的决策提供支持;②可实现远程监控现场级情况的平台,便于生产管理人员大范围统筹和直接干预现场;③便于实现设备的远程维护。近年来,基于 Internet 的远程实时监控系统实现技术的研究,受到了国内外学者和工程技术人员的密切关注和重视。本文介绍基于 Internet 的远程实时监控系统的关键技术,提出了将 LonWorks 技术与浏览器/网络服务器有机配合,实现远程监控系统的设计方法。

1 实时远程监控系统结构和工作原理

LonWorks 网络由与通信介质相连的节点组成。每个可编程的节点可以向其他网络节点发送信息并对它所接收的信息或事件作出响应。随着 Web 技术的广泛使用,企业网—现场总线网的两级构架已经越来越受到 Web 技术的冲击,基于 Internet 的远程实时监控系统构成了 Internet 网—企业网—现场总线三级模式,不仅可以实现异地控制,也可以实现大范围的资源共享。实时远程监控系统结构有 3 个层次:① LonWorks 底层监控网络;②PC 机中监控级 VB 应用程序与 LonWorks 的接口以及与数据库的接口;③Web 网与数据库的接口、底层网络信息的发布。

系统的功能包括:①远程主机(客户)可以通过浏览器在线监视底层网络设备的网络变量;②远程主机可以通过用户界面向底层设备发布命令,实现远程控制;③底层设备的重要物理量可以随时上传至远程主

收稿日期 :2001-05-08

基金项目 :河南省自然科学基金(编号 1999510009)和省科委自然科学基金资助项目。

作者简介 :马莉,副教授,工学博士,研究方向为智能控制、分布式控制系统、信号处理、专家系统;王歌,硕士研究生,研究方向为分布式控制系统。

机进行故障报警等。图 1 给出了远程监控系统的结构示意图。图 1 中 Lon 网络位于底层(包括智能设备等),中间层包括信息数据库、VB 应用程序和 LNS DDE 服务器。Web 层包括 Web 服务器、Internet 互联网和远程主机。LNS DDE 服务器可以将底层信息传送到 VB 应用程序,并且通过 ADO 数据库访问技术实现信息与数据库的交换;Web 层中当远程主机向底层数据项发出请求时,Web 服务器检索信息数据库,并将返回的信息送到客户端浏览器。

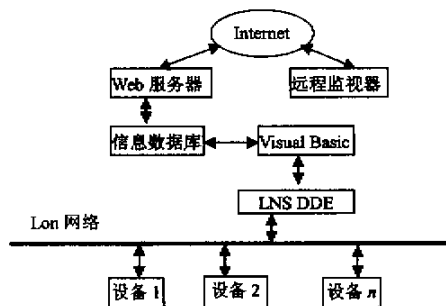


图 1 基于 LonWorks 远程监控系统结构示意图

2 LonWorks DDE 技术

LonWorks 技术中的 DDE (Dynamic Data Exchange) 提供了 Windows 应用程序之间信息共享的软件支持。LonWorks 技术提供 LonManager DDE 和 LNS DDE Server 两种软件工具支持应用程序间的 DDE 方式,通过 DDE 技术实现对网络变量的检测和控制。

(1) LonManager DDE。

DDE 定义了 Windows 应用程序之间共享信息的一种标准形式。采用 LonManager DDE 服务器,应用程序可以监视任一网络变量或修正任一网络变量的值。当应用程序用 DDE 共享信息时,被称为占有 DDE 对话。开始对话的一个应用称为 Client,请求另一个称为 Server 的应用建立通信信道。一旦对话建立,Client 可以在 DDE 信道上发送或接收信息。例如,VB 应用程序界面 Client 可以告诉 LonManager DDE 服务器改变在 LonWorks 网络中一个阀的状态,以作为对用户界面发出的请求的响应。

当一个 Client 发出一个开始 DDE 对话的请求时,在 PC 机上运行的所有 DDE 服务器都看到这一消息。为了将这一消息送往一特定的服务器,Client 用 Application 和 Topic 两个属性说明这一信息。Application 表示信息应送达的服务器的名称,Topic 表示 Client 期望接收的信息的类型。除此之外,Item 属性表明请求接收的特定信息的名称(例如 Monitor 节点上网络变

量 Status 的值以 Monitor. Status 表示)。一旦建立了对话,Client 可以读/写 Topic 内的 Item 的值。

DDE 提供的服务类型有:开始、结束、请求、建议,分别表示开始一个对话、结束一个对话、Client 对源服务器中某特定信息的在线请求和 Client 对源服务器中某特定信息持续修正的请求。利用 DDE 对话请求选项,可以实现 Hot 方式(无论何时 Item 项改变,服务器自动发送给目标 Client 新值)和 Poke 方式(当 Client 发出请求时刷新 Item 值)。

(2) LNS DDE 服务器。

LNS DDE 服务器(LonWorks Network Server)是不需编程就可以实现监视和控制多卖方、开放互操作网络的软件包。LNS DDE 服务器基于 Echelon 公司的 LNS 网络操作系统,LNS DDE 服务器提供了支持微软 DDE 协议的统一应用程序的网络数据的存取。

3 基于 ASP 的数据库访问技术

开发 Internet 环境下的远程监控系统,首先要解决的问题是通过 Web 应用程序访问后台数据库信息。用户通过与 Web 页的交互操作提出对数据库的访问请求并获取访问结果,这就要求 Web 应用程序能很好地实现动态 Web 页面。ASP (Active Server Pages) 是一个服务器端的脚本环境,可以生成和运行动态的、交互的、高性能的 Web 服务器应用程序。ASP 的主要特征是能够把 HTML 文件、脚本、基于 COM 标准的组件有机地组合在一起,形成一个能够在服务器上运行的动态 Web 应用程序,并把按用户要求制作的 HTML 页面送给客户端浏览器。

ASP 采用 ADO (ActiveX Data Objects) 技术访问后台数据库。ADO 是开放的应用程序级的数据操作接口,应用程序通过 ADO 访问支持 OLE DB 和 ODBC 的数据库系统。ADO 内置的数据库访问组件 ADODB 提供了一组优化的访问数据库专用对象集,其中最主要的有 Connection 和 Recordsets。Connection 实现与 OLE DB 数据源的连接,通过执行 SQL 命令实现对数据库的查询、插入、修改等操作;Recordsets 保存对数据库的操作结果。ADO 可以在多种环境下使用,能访问多种类型数据,在编写复杂应用程序时可以减少大量时间。

ADO 连接数据库通常有系统 DSN 连接和 OLE DB 连接。

(1) DSN 方式。

利用 DSN 方式连接数据库首先要建立一个数据库,然后创建一个 Connection 对象。接着,调用 Connection 的 Open 方法将对象连接到一个 ODBC 数据源上;调用 Execute 函数建立 Recordsets 对象,最后将

Recordsets 对象的内容输出到浏览器。其访问过程为 :ADO → OLE DB → ODBC Provider → ODBC → driver → 数据库。

(2)OLE DB 方式。

OLE DB 采用直接访问形式,其访问的效率较高。另外,这种方式使程序具有很强的可移植性。只要已安装了 SQL Server,就不必要求 ISP 为你建立一个系统 DSN,你可直接将自己的应用程序移植到服务器上。OLE DB 访问数据库的过程为 :ADO → OLE DB → DB Provider → 数据库。

4 远程监控系统的实现

所建造的远程监控系统以 LonWorks 的 Node-Builder 和 LonMaker 工具作为基础开发平台。LonWorks 网络与 PC 机的接口采用 Echelon 公司提供的 PCLTA-10 接口卡,装有 PCLTA-10 的 PC 机既作为监视主机,也是 LonWorks 网络服务器、Web 信息发布服务器和数据库服务器。LonWorks 系统中的 LonMaker for Windows、LNS DDE Server、PWS (Personal Web Server)、Microsoft SQL Server 都装于该 PC 机。在现场总线网络的若干智能设备中,假设被监控的智能设备有温度传感器和一个 LonPoint DO 输出节点,其中温度传感器由 NodeBuilder 的 LTM-10 模块以及 Motorola 实验板 GIMO-3 提供,LonPoint DO 输出驱动一

个风扇的控制电路。

为了实现远端主机通过浏览器监视和控制 Lon 网上智能节点的网络变量,首先建造网络底层 :利用 NodeBuilder 工具对各节点编制应用程序和用 Lon-Maker for Windows 实现节点间的逻辑连接。接着,编写 VB 的接口程序并通过设置控件若干 Link 属性与 LNS DDE Server 通信获取 LonWorks 网络的各节点的网络变量信息,例如读取温度传感器当前的温度值和风扇的当前状态(On/Off),并利用 ADO 技术与数据库交换信息。这样,远程主机可以在浏览器中输入发布服务器的 IP 就可以监视 LonWorks 的设备信息并可以控制设备的状态(例如改变风扇当前的状态)。

以上系统在实验室通过调试,实现了基于 Lon-Works 技术的多平台系统集成以及实时远程设备监控。然而还有许多工作要做,准备在以下两方面进一步完善系统 :一方面探讨通过 LNS Plug-in 与 VB 应用程序接口直接读写底层网络变量 ;另一方面,在顶层构建专家诊断系统扩展远程维护功能。

参考文献 :

- [1] 孙来业. 基于 LonWorks 的分散智能控制系统研究 [J]. 工业控制计算机,1999,12(6) :36-38.
- [2] 扬家海,吴建平等. 基于 Web 的分布式网络实时监控系统的设计与实现 [J]. 软件学报,1999,10(4) :421-425.
- [3] 郑德忠等. 基于 LonWorks 现场总线的 PID 控制节点的开发 [J]. 微计算机信息,1999,15(5) :15-18.

□

(上接第 30 页)

题,缩短降温时间,即提高与外界环境的热交换率。可以设想在以下几个方面改进 :

首先,调整载荷的变化率。研究^[2]表明,加热和加载、降温 and 卸载同时进行,应使载荷的变化率尽可能小 ;加热和卸载、降温 and 加载同时进行,应使载荷的变化率尽可能大。这样才能获得较高的动作频率。工程应用中往往是前一种情况,较有效的方法是增加 SMA 驱动器的数目。其次,改变传统的电流加热方法,采用先进的热交换方式,提高热交换速率,如采用强制冷却和半导体热泵技术^[1],或使结构保持在低温恒温场中。曾尝试在低温冷柜中完成试验,发现在低温恒温场中 SMA 驱动器的响应速度比在常温场中的响应速度提高近一倍。最后,采用杂交驱动,将 SMA 与其他高频驱动器结合使用,相互弥补不足。

参考文献 :

- [1] Schetky L M. The Properties and Processing of Shape Memory Alloys. Smart Structures and Materials [J],1991,(6).
- [2] Boyd J G and Lagoudas. Thermo-mechanical Response of Shape Memory Alloys. Intelligent Material Systems and Structures [J],

1993,(5).

- [3] Brett J de Blonk and Dimitris C Lagoudas. Actuation of Elastomeric Rods with Embedded Two-way Shape Memory Alloy Actuators. Smart Materials and Structures,1998,(7) :771-783.
- [4] Baz A and Imam K et al. Active Vibration Control of Flexible Beams Using Shape Memory Actuators. Sound and Vibration [J],1990,140 (3) :437-456.
- [5] Sup Choi and Jung Ju Lee. The Shape Control of a Composite Beam with Embedded Shape Memory Alloy Wire Actuators. Smart Materials and Structures [J],1998,(7) :759-770.
- [6] Shu S G and Lagoudas D C et al. Modeling of a Flexible Beam Actuated by Shape Memory Alloy Wires. Smart Materials and Structures [J],1997,(6) :265-277.
- [7] Jeanette Epps and Ramesh Chandra. Shape Memory Alloy Actuation for Active Tuning of Composite beams. Smart Materials and Structures [J],1997,(26) :35-42.
- [8] 任勇生,李俊宝等. 形状记忆合金在结构主动控制中的应用 [J]. 力学进展,1999,29(1) :19-33.
- [9] 梅胜敏,秦太验等. SMA 用于振动主动控制的方法初探 [J]. 力学与实践,1995,17(4) :16-18.
- [10] 王健. 形状记忆合金作动器的设计及优化 [J]. 力学学报,1998,30(4) :449-459.

□