

用 LONWORKS 技术实现基于 WEB 的工业控制数据库系统

WEB-based Database System for Industry

Control by Using LONWORKS Technology

(天津航海仪器研究所, 天津 300131) 谷 健, 韦俊新

摘要:介绍了 LONWORKS 现场总线技术,并通过对 iLON1000 的介绍,提出了工控网与办公网的接口方案,实现基于 WEB 的工业控制数据库系统。

关键词: LONWORKS; WEB; 数据库系统

Abstract: This paper describes LONWORKS FieldBus technology. And then based on the iLON1000 module, introduces the project to connect the industry control network and the business network. Using this method, we can build the web-based database system for industry control.

Key words: LONWORKS; WEB; database system

1 LONWORKS 技术简介

LONWORKS (以下简称 L.W.) 技术是美国九十年代初推出的控制网络技术,符合 ISO 的 OSI 模型,是针对控制对象研制的新型网络。其特点与通讯介质无关、适用于短捷控制通讯。它是以数据交换率和响应时间来衡量网络性能的。其造价十分低廉,每个节点比一般局域网的单个节点造价要低许多。从一般局域网到局部操作网的具体解决方法通称为 L.W. 技术。当今分散控制网络技术风靡全世界,特别适合于中小规模的系统控制、管理。93 年世界上已有 26 个国家 500 多个厂家在应用和生产 L.W. 技术产品,已广泛用于航空、农业控制、楼宇控制、电子测试仪器、能量管理、工厂自动化、家庭自动

化、工业过程/控制等。它不仅适用于国民经济各部门的推广使用,在军事领域也是大有用武之地。

L.W. 产品系列包含建立智能节点和安装控制网络的一系列工具、模块和 IC 器件。每个 L.W. 节点都包含有处理器和 I/O,用以处理从传感器来的输入信号,控制执行部件。由于其固件中包含 LONTALK 协议,因此每个节点也有与其它节点通讯的能力。LONTALK 协议是完整的 7 层通讯协议,它能保证节点用可靠而有效的通讯标准进行通讯。LONTALK 协议提供了开放式结构、工具、模块,集成电路可随意将 LONTALK 协议植入任何产品。

(1) L.W. 产品系列具有如下优点:

- ① 高效的开发工具减少了投放市场的时间;
- ② 使用成品元件和模块,降低开发成本;
- ③ 可以利用多种通讯介质:双绞线、无线电(RF)和电源线等;
- ④ 使用内建协议降低了开发成本,提高了系统可靠性;
- ⑤ 可降低接线和安装成本;
- ⑥ 为网络安装提供公共平台;
- ⑦ 易扩充、重新配置和修理,降低了维护成本;
- ⑧ 在尺寸、配置和应用方面提供了较大的灵活性。

(2) L.W. 技术产品门类齐全,有 4 大类,50 多种软、硬件模块,为用户的应用带来极大的方便,大大缩短了应用开发的时间,降低网络安装、维修的成本。

(3) L.W. 网络的核心部件是 Neuron 芯片。它是超大规模集成电路,可执行通讯、控制、时序及输

收稿日期: 2002-02-05

作者简介: 谷健(1970-),女,江苏南京人,工程师,硕士,主要从事现场总线的应用研究,主持完成十余项生产应用项目或课题,发表论文 8 篇。

入输出等动作。开发基于 Neuron 芯片的 L.W. 节点，只需编制应用程序和设计外围接口电路。这就意味着设计人员只需将精力集中于设计最好的应用上而不是通讯协议、通讯硬件、软件和操作系统上，大大简化了设计人员的任务，节省了开发周期。Neuron 芯片在大多数 L.W. 节点中充当主处理器的角色。如果节点需要更多的处理和 I/O 能力，Neuron 芯片也可以作为任何处理器的通讯协处理器。Neuron 芯片为基于 Neuron 芯片的节点，包含主计算机的复杂节点和网络接口都提供了解决方案。

(4) L.W. 收发器和控制器模块的应用简化了开发成本，并且降低了 L.W. 节点的应用成本。收发器模块在 Neuron 芯片和 L.W. 网络之间提供了通讯接口。L.W. 产品系列包含有多种介质的收发器模块：双绞线、链电源、电源线 and 无线电 (RF)。

(5) L.W. 控制模块集成了 Neuron 芯片、通讯收发器、PROM 插座及晶振。

(6) L.W. 网络接口用于建造基于主处理器而不是 Neuron 芯片的节点。L.W. 网络接口使任何处理器都能获取 LONTALK 协议，任何微控制器、微处理器、PC 机、工作站或计算机都可以成为 L.W. 网络的节点，可以与其它节点进行通讯。

2 目前应用较广的 L.W. 产品

(1) 美国埃施朗 (Echelon) 公司

Echelon 公司是 L.W. 技术的先驱和应用上的引导者。埃施朗公司从 80 年代末开始研究、开发 L.W. 全分布智能控制网络技术，该技术已成为当今全球控制设备领域中得到公认的通用开放的行业标准。

(2) 美国 Grayhill 公司

美国 Grayhill 公司生产的 L.W. 产品主要有 MICROLON 控制器，可控制和监测 8 个模拟量和数字量 I/O 模块的混合，最多可将 32385 个节点通过 L.W. 网络连接在一起，构成著名的神经元控制网络，两个节点间距离最大可相距 2000 米。该公司提供了相应的设置软件，只需要在类似 C 语言的 Neuron C 标准程序中输入所需模块的相应信息即可完成配置信息。

(3) 台湾巨腾公司

台湾巨腾公司是专门开发开放式工业自动化产品和系统集成服务设备的企业。提供许多工业自动化产品，Open_IO 就是基于 L.W. 现场总线技术的产品。每个 Open_IO 节点都有各自的 CPU，并可进行

相互通讯。它易于与其它 L.W. 设备集成，组成综合性的工业控制网。购买巨腾公司的产品，需要由巨腾公司服务部门来编写程序 (API 模块)，也可以使用 LonBuider 软件开发平台，设计、下载程序。

(4) 美国 MOTOROLA 公司

美国 MOTOROLA 公司是最早生产 Neuron 芯片的厂家之一。并开发研制生产了与 L.W. 技术有关的应用模块，如无线收发模块 RLTU 等，易于我们实现工业控制网络的无线通讯。

基于 L.W. 技术的开放性，对各公司的产品，我们都能够通过组态软件对它们进行配置，组合成与技术需求相适应的工业控制网，也可以用 LonBuider 软件开发平台，开发应用软件，并对模块直接进行配置。

3 基于 WEB 的工业控制数据库系统

现在，工业控制已不仅仅是一个车间，一幢厂房内部的事，许多公司、厂家的办公自动化网络已经基于 WEB 方式，只有具备开发基于 WEB 方式的工业控制自动化数据库系统的技术能力，才能够在激烈的市场竞争中占有一席之地。

Echelon 公司于近年又推出了 iLON1000 网络服务器启动包。该软件包能够使用户从因特网上 (或企业内部的 Intranet 网) 获得工业控制系统中有用的信息，即使身外异地，也能看到工控网上的数据，并能同步进行调整。给开发基于 WEB 的工业控制数据库系统提供了重要的技术支持。如图 1 所示。

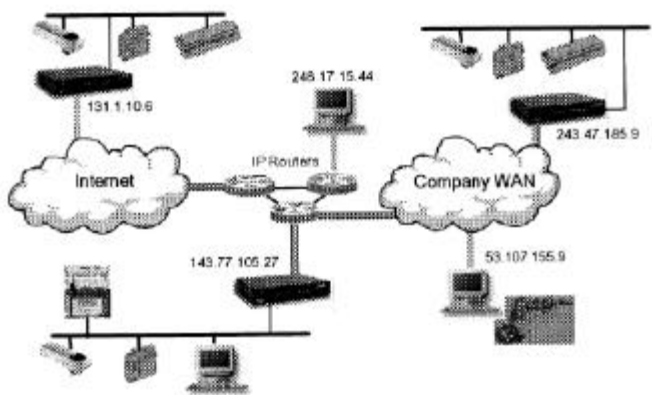


图 1 iLON1000 连接 LON 网与基于 IP 协议数据网示意图

L.W. 控制网是世界范围的控制网标准，而基于 IP 协议的世界范围的数据网络是在因特网，局域网，广域网之上传递数据的网络标准。iLON1000 网络服务器能够将控制网与数据网无缝地连接在一起。

当基于 IP 的数据网络不能够很好地适应工控网的工作时，我们可以用 L.W.控制网来弥补这一点。它可以提供高速度、高带宽的数据通道，把 L.W.数据传到需要的地方。这需要在 L.W.网与基于 IP 协议的网络之间建立一个高性能、高可靠性的接口。i.LON1000 就能在工控网与数据网之间起到这个桥梁的作用。图 2 所示为硬件安装完成后的拓扑结构。

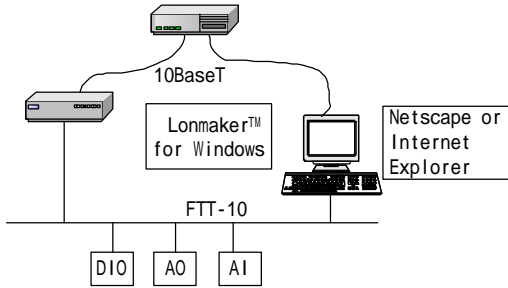


图 2 硬件安装完成后的拓扑结构图

i.LON1000 网络服务器启动包 (Echelon 模块 72001 或 72002) 能够将基于 WEB 的监测和控制窗口与 LON 网的应用节点结合在一起，我们可以利用 i.LON1000 网络服务器在任意 LON 网中添加 WEB 界面。

i.LON1000 的内置网络服务器允许网络浏览器能够很轻易地获得控制信息，如代表温度、位移、速度的网络变量。这样就能够从任何地方通过 LAN、WAN 和因特网获得 L.W.监测和控制数据，而无需特殊的软件工具。无论是远程诊断，设备调试，预警监测或维护，完整的网络服务器都能够轻易地获得控制系统的任何部分的数据。

从 IT 网的角度看，i.LON1000 可以看作是一个典型的 IP 主机。和别的 IP 主机一样。i.LON1000 支持标准的网络协议，如 TCP/IP、UDP、DHCP、SNMP(MIBII)、ICMP、SNTP、TOS、MD5、HTTP 和 FTP。而且信息包参数、IP 地址、带宽利用、保密等事宜都可以通过基于 IP 协议的网络来调整。

我们可以通过微软公司提供的“超级终端”应用软件 (WINDOWS 提供) 来完成对 i.LON1000 的安装。它会拥有一个静态的 IP 地址，供其它人从网上访问。

如果需要将网络变量显示在 WEB 页上，可以用一个标准的 FTP 程序，如 CuteFTP 或用命令行的 FTP 客户端软件 (WINDOWS 提供) 将作好的网页传递给 i.LON1000。图 3 就是用户可能通过浏览器看到的 WEB 页。

4 结语

我们往往在全面分析各家产品之后，根据用户需要选择一些常用的且明显能降低成本的，或能够仅做少许改进即可完成特殊功能的模块进行控制。这样，能够以较低的价格，更灵活的方式，更高的效益来完成设计项目。

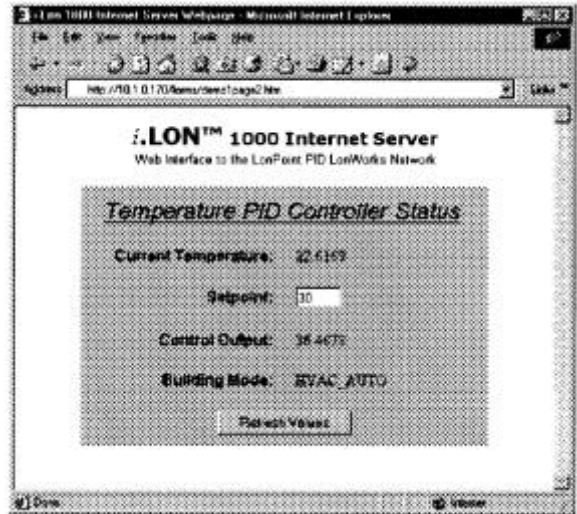


图 3 通过浏览器可能看到的 WEB 页

一般来说，在分析用户需求之后，以 Echelon 公司的模块为主，配合以其他公司的模块进行整个系统的设计。Grayhill 公司的 MICROLON 控制器及其 I/O 模块可以快速实现工业控制系统。MOTOROLA 公司的基于 LON 网技术的无线通讯模块 RLTI 在需要无线通讯的工业控制网中可以起到很好的连接作用。而对巨腾公司的模块，则要有自己编程的能力。

在工控网与办公网之间，使用 iLON1000 作为桥梁，可共享数据，进而直接在办公网的数据库中建立数据区进行存储，即可实现基于 WEB 的工业控制数据库系统。

现在，我们能够在工业控制系统之上加以 LON 网技术，更进一步做到实现基于 WEB 的工业控制自动化系统，将办公自动化和工业控制自动化结合在一起，把对监测项目的控制与调整放在用户的办公桌上。使工业控制自动化展开了崭新的一页。

参考文献:

- [1] LonWorks Networks Reference. Echelon, 1997.
- [2] 郭贞生. 计算机网络原理、协议及应用[M]. 北京: 北京工业大学出版社.