

LonWorks 网络的进展及研究开发 LonWorks 产品的若干体会

薛瑞麟 航天金穗重庆技术中心(400700)

Abstract

This paper briefly describes some new LonWorks products and technology, then presents some problems we encountered during developing LonWorks products.

Keywords: LonWorks, control network, fieldbus, internet

摘要

本文首先简要叙述了一些 LonWorks 新产品、新技术, 然后对作者在研究开发 LonWorks 产品中所遇到的一些问题及体会作了介绍。

关键词 LonWorks, 控制网络, 现场总线, 因特网

1 LonWorks 网络的进展

LonWorks 控制网络是美国 Echelon 公司于 1991 年推出的一种控制网络, 至今已有 10 年的历史。因其开发和使用方便, 具有良好的互操作性, 且成本较低, 已被广泛地用于楼宇自控、智能小区、工业过程控制、交通运输、电力等各个领域。目前已有 1400 多万节点被安装、投运。并且 LonWorks 技术在家居、火车、半导体制造设备、智能楼宇、加油站和运货列车制动系统领域。被多个世界标准组织如 APR、ANSI、ASHRAE、IEEE、IFSF 和 SEMI 作为行业标准。

针对使用中出现的問題和对控制网络的新要求, Echelon 等公司在过去原有产品的基础上, 采用了一些新技术开发了一些新产品, 如:

- FT3120 和 FT3150 智能收发器。内置增强功能的 40MHZ Neuron 3120 芯片或 20MHZ 的 Neuron3150 芯片。并且具有更大的存储容量。在抗电磁干扰能力方面比原来的提高了 10 倍, 与 FTT10A - Neuron 芯片相比可节约成本 15%。

- 新的 LNS3.0 网络操作系统及 LNS DDE Server 2.1 大大提高了系统的性能 (其性能如表 1 所示), 并便于和 Internet 相连。图 1 为因特网、内部网和 LonWorks 网络互连的框图。

表 1 LNS3 的性能

	以前	LNS3
地址表入口	15	32,768
同时输出事务处理	1	1,000
同时输入事务处理	16	1,000
LonWorks/IP 通道	0	1

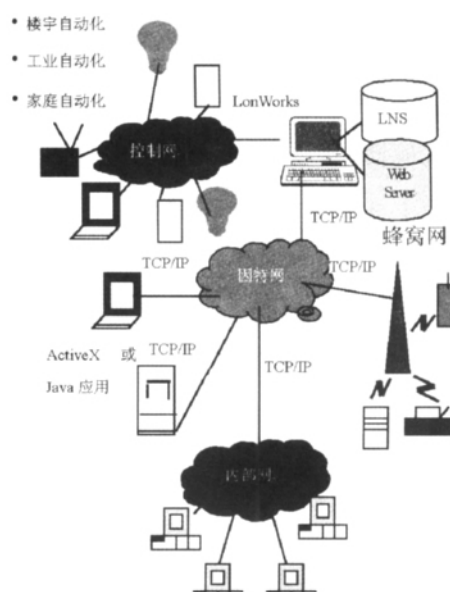


图 1 因特网、内部网和控制网的结合

LNS3 以前 LonWorks 网络和 IP 网络的互连如图 2 所示,其连接路径①要通过 4 个 Neuron 芯片,所以该路径是一个瓶颈。并且每次只能有一个输出事务处理(如图 3 所示),考虑到各个环节的延迟,每秒最多能进行 50 次轮询,如果被轮询设备和 PC 机间有路由器则速度更慢。

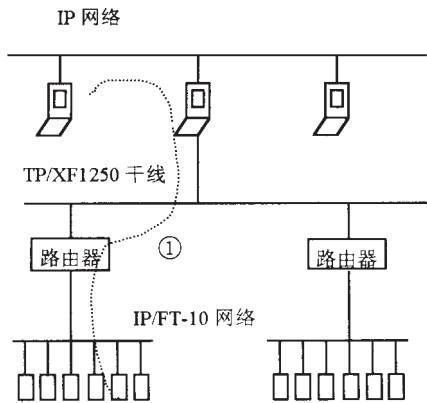


图 2 未采用 LNS3 时 LonWorks 网络和网络的互连

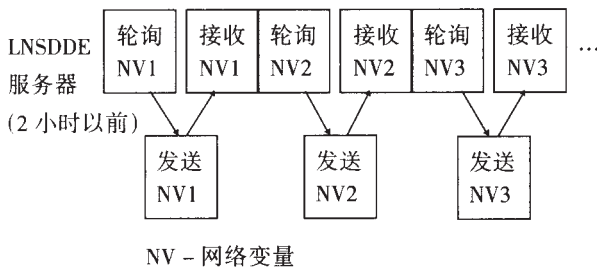


图 3 未采用 LNS3.0 时网络变量的轮询

使用 LNS3 后, LonWorks 网络和 IP 网络的互连如图 4 所示, 轮询和接收不再以完全串行的方式进行,如图 5 所示。在连接路线①上只涉及 1 个 neuron 芯片, 因此其速度取决于 PC 机。这样在 LonWorks 双绞线通道上,每秒可进行 100 次轮询,而在 IP 通道上则每秒最多可进行 1000 次轮询。

· ShortStack Micro Server

由 Neuron 芯片,收发器(或 FT3120, FT3150 智能收发器)和 ShortStack 固件组成。作为整个网络的一部分,提供远程存取能力——远程诊断、维护服务;远程监控服务;设备和企业信息的集成;和 Java, Jini, OSGi, UPnP 的连接。

· i. LON 1000 因特网服务器

内置 32 位 RISC 处理器, LonTalk, NSI 和路由器引进引擎的 C++ 实现,使 IP 成为一个标准的 LonWorks 信道。将 LonTalk 协议服务延伸到基于 IP 的

节点。

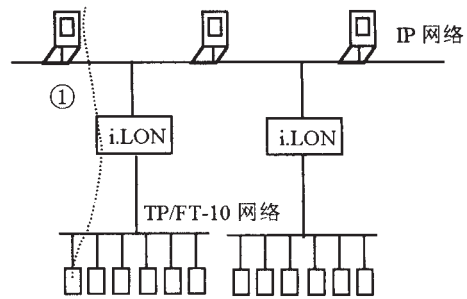


图 4 采用 LNS3 时 LonWorks 网络和 IP 网络的互连



图 5 采用 LNS3.0 时网络变量的轮询

· 32 位 PCI PCLTA-20 LonTalk 适配卡支持 Windows2000, Windows95/98 和 WindowsNT4.0 的即插即用功能。

2 研究开发 LonWorks 产品中的几点体会

2.1 产品开发

我们利用 NodeBuilder 等开发平台进行了 Cones-L2000 系列产品的开发,已开发了数十种软、硬件产品,按功能划分主要有以下几类:

- 收发器
- 控制模块
- I/O 电路
- 网络节点——中继器、路由器、实时时钟、网络变量显示器等。
- 软件——节点软件、网络管理软件及接口软件等。

按结构划分则有普通型与隔爆型两大类。这两大产品的内部电路和功能完全相同。隔爆型产品的防爆等级为 ExdIIBT5 防护等级为 IP65

2.2 几点体会

(1) 开发工作必须贯彻系列化、模块化的思想。首先确定开发的总体目标和架构,即确定产品的系列。然后将产品根据功能划分成模块,来分别设计开发。模块化可大大减少产品的基本品种,通过组合可灵活地实现各种功能,也便于产品的使用和维修,从而降低了开发、使用和维修成本。

(2) 节点的功能指标,要根据并综合各种系统的需求而确定。如果节点的 I/O 数太多,功能太集中,则不符合设备分散,功能分散的现场总线的初衷,反之节点 I/O 数太少,功能过于分散,不但会增加系统的成本,同时还会增加网络的通信流量,使整个系统的性能下降。

LonWorks 网络的 LonTalk 协议,在链路层采用了一种所谓带预测的 P-坚持 CSMA 协议,对传统的 CSMA 作了改进,但 CSMA 的固有缺点,如响应时间的不确定性以及在重载情况系统性能的下降等不能完全消除。根据以上各方面的考虑,按功能分散程度划分设计了下列几类节点:

- 常规的,可广泛应用于 FCS 系统的功能单一的节点:如 DI、DO、AI、AO 等节点。

- 适合作为回路控制用的控制节点,同时具有 DI、DO、AI、AO 功能,但总 I/O 点数并不多。

- 需要时间同步的节点:采用 HOST-based 节点。增大 I/O 点数。Neuron 芯片只作为通信控制用。

- 根据特殊用途要求设计的专用节点。

(3) 在开发测试过程中,发现 FTT-10A 收发器极易受磁场干扰,因当时无现成的磁屏蔽产品,我们自己在 FTT-10A 外加了电磁屏蔽,效果非常好。

(4) 节点软件采用 Neuron C 编程。虽说是以事件驱动(用 When 语句)为基础而编程,但其任务调度的机制是一种轮询方法而非中断机制。所以在编程时,需注意各任务的运行时间不能过长,否则当上位机向节点轮询,请求输出网络变量时,容易超时而发生错误。常提示为通信错误,其根本原因不在于通信而在于节点本身。

参考文献

1. 戴恋, LNS3 更新和 LNS DDE Server2.1 更新, 2001 年中国 LonWorks 用户年会
2. 戴恋, ShortStack Micro Server 介绍, 2001 年中国 LonWorks 用户年会
3. 孙峰, FT3120 与 FT3150 智能收发器, 2001 年中国 LonWorks 用户年会
4. Echlon 公司, 2001 春季产品介绍
5. Reza s. Raji, 应用 LonWorks 控制技术的端到端方案

(上接第 47 页)

产控制的 DCS 系统,到面向经营管理的 MIS 系统构想,直到现在的面向信息共享的 SIS 系统,体现了对数据信息重要性的认识。然而在数据信息共享的同时,也应是知识信息的共享,通过 KDD 获得的知识是从大量数据中淘得的“金子”(Nuggets),笔者认为 SIS 系统中也应包括知识库,而不仅仅只有数据库。这样从数据库/数据仓库中采用 KDD 技术发现的知识整合在 SIS 系统中,在整个企业范围内知识共享,可加速管控一体化的进程。

5 结论

工业现场中,每天会产生大量的实时采集数据(如电流、电压、温度、气压、流量、电机转速、开关量等),人工一般是很难理解这些数据及其关系的,更不用说及时地总结并进行预测了。利用 KDD 技术,可以从这些大量数据中提取隐含的模式与规则,搜集重要的信息,探索未知的或以往没有注意到的规律。

目前在面向信息共享的工业自动化体系建设中,将 KDD 技术纳入 SIS 系统建设中,在整个企业范围内做到数据和知识共享。可以相信, KDD 技术在工业领域有着广阔的应用前景。在不久的将来 KDD 技术

可帮助企业从巨量现场数据中总结经验探索规律,确保安全经济运行,降低生产成本,为市场分析与正确决策的有效支持。

参考文献

1. 孟海军、李德毅, 数据库中发现知识的方法, 小型微型计算机系统, 1996. 2
2. 欧阳为民、郑诚, KDD 研究中的若干问题与方法, 安徽大学学报(自然科学版), 1999. 1
3. Fayyad U, Piatetsky-Shapiro G, Smyth P, Knowledge Discovery and Data Mining: Towards a Unifying Framework. KDD'96 Proc. 2nd Intl. Conf. on Knowledge Discovery & Data Mining, AAAI Press, 1996
4. Mannila H, Data mining: machine learning, statistics, and databases, Proceedings of 8th International Conference on Scientific and Statistical Data Base Management, IEEE Comput. Soc. Press, June, 1996
5. 冯建生, KDD 及其应用, 宝钢技术, 1999. 3
6. 苟建兵、侯子良, 电厂 SIS 建设探讨, 热工自动化信息, 2001. 1
7. 王军、吕震中、王培红, 火力发电厂数据仓库的设计与实施, 中国电力, 2001. 3