

Lonworks 现场总线技术及应用

季涛*, 李长明

(潍坊学院 信控系, 山东 潍坊 261041)

摘要: 本文对当前热点技术 Lonworks 现场总线技术的系统结构、技术特点以及应用等做了简要介绍。

关键词: 现场总线控制系统 (FCS); 神经元芯片 (Neuron Chip); 集散控制系统 (DCS)

中图分类号: TP332 **文献标识码:** A **文章编号:** 167104288(2002)04 - 0080 - 03

1 前言

现场总线是当今自动化领域技术发展的特点之一,被誉为自动化领域的计算机局域网。它是现代计算机、通信和控制技术的集成,即通常所说的 3C(Computer、Communication、Control)技术。

现场总线是一种工业总线,它是自动化领域中计算机通信体系最低层的成本网络,国际电工委员会(IEC)和现场总线基金会(FF)对现场总线做了如下定义:现场总线是连接智能设备和自动化系统的数字式、双向传输、多分支结构的通信网络。

LON(Local Operating Networks)总线是美国 Echelon 公司 1991 年推出的局部操作网络,为集散式监控系统提供了很强的实现手段,在其支持下,诞生了新一代的智能化低成本的现场测控产品。为支持 LON 总线, Echelon 公司开发了 Lonworks 技术,它为 LON 总线设计,成品化提供了一套完整的开发平台。

Lonworks 技术的突出优点表现在以下几方面。一是开放性, Lonworks 协议是公开的,得到工业界的广泛接收和支持;二是互操作性,凡是符合 LonMark 互操作规范的产品可以实现完全的互操作,从而为用户提供了更多的选择,保护了用户的投资;三是广泛的通讯介质支持和灵活的网络拓扑结构, Lonworks 技术支持各种常用的通讯介质,如双绞线、电力线、光纤、同轴电缆、无线通讯和红外线等,多种介质可以同一个网络中混合使用,另

外还支持各种网站拓扑结构,如总线型、星形、自由拓扑等。

以上诸多优点使得 LonWorks 技术应用于工业及国防工程监控系统可以降低工程造价,提高综合效益,对系统扩展、现场设备的更新换代和降低系统维护费用、提高现场控制的可靠性创造了条件。

2 Lonworks 技术概述及系统结构

Lonworks 技术包括以下几个组成部分:(1) Lonworks 节点和路由器 (2) Lontalk 协议 (3) Lonworks 收发器 (4) Lonworks 网络开发工具

2.1 Lonworks 节点和收发器

一个典型的 Lonworks 智能节点是以神经元芯片(Neuron Chip)为核心的控制节点。神经元芯片主要包含 MC143150, TMPN3150, 和 MC143120, TMPN3120 两大系统。NEURON 3120 不支持外部存储器,内部带有 ROM。NEURON 3150 支持外部存储器,适合更为复杂的应用。

神经元芯片内部有三个 CPU,它们分别是媒介访问控制 CPU,网络 CPU 和应用 CPU,其中,媒介访问控制 CPU 完成 OSI 七层协议的 1 和 2 层网络协议,网络 CPU 完成 OSI 七层协议的 3 - 6 层网络协议,应用 CPU 完成用户的编程,对应 OSI 七层协议的第 7 层。

神经元芯片有 11 个 I/O 口(IO0 - IO10),这些管脚可以根据不同外部设备 I/O 的要求,灵活地配置输入输出方式,神经元芯片的 11 个 I/O 口有

* 收稿日期:2002-04-20

作者简介:季涛(1967—),男,山东昌邑人,山东理工大学在读硕士,研究:基于 Lonworks 现场总线技术的分布式直流电源监测。

34 种预编程设置,可以有效地实现对这 11 个 I/O 口的测量、计时和控制等功能。

神经元芯片可支持多种通信介质,包括双绞线,电力线,同轴电缆,光纤,RF 等。神经元芯片的通信端口为了适合不同的通信介质,可以将五个通信管脚—CP0 - CP4 配置成三种不同的接口模式,以适合不同的编码方案和不同的波特率。

神经元芯片的编程语言为 Neuron C,它是从 ANSI C 派生出来的,并对 ANSI C 进行了删补。一个运行 Neuron C 程序的节点,最多可以说明 62 个网络变量。一个网络变量可以是 Neuron C 变量或结构,其最大长度可达 31 个字节,最多 31 个字节的数组可以被嵌入在一个结构里,并作为一个网络变量来传播。

路由器在 Lonworks 技术中是一个非常重要的部分,它连接两个通信通道的信息。由于路由器的使用,使 LON 总线不受通信介质,通信距离,通信速率的限制。

2.2 Lontalk 协议

Lontalk 协议遵循 ISO 定义的七层模型,提供了七层协议所有内容的服务,在通信方式上采用 Predictive P - persistent CSMA。它在保留 CSMA 协议优点的同时,注意克服它在控制网络中的不足,有效地避免了网络的频繁碰撞。

2.3 Lonworks 收发器

Lonworks 收发器是实现现场智能控制节点与 LON 总线连接的设备。LON 总线的-一个非常重要的特点是它对多通信介质的支持。LON 总线可以根据不同的现场环境选择不同的收发器和介质。Lonworks 收发器主要有以下几种:双绞线收发器,电源线收发器,电力线收发器,无线收发器,光纤收发器等。

2.4 Lonworks 网络开发工具

Lonworks 网络开发工具主要包括 Nodebuilder 和 Lonbuilder。其中 Nodebuilder 主要完成单个节点的开发,它包含一个 Neuron C 编译程序,能将用户用 Neuron C 编制的程序编译连接成可下装文件。而 Lonbuilder 是对整个网络进行开发。包括节点开发,网络管理,协议分析和报文统计等功能。

3 Lonworks 技术应用

Lonworks 技术是一种通信技术,它以串行通信取代 4 - 20mA 的模拟信号,这样,一条现场总线可以为众多的可寻址现场设备实现多点连接,

支持底层的现场智能设备与高层的系统通过传输介质交换信息。Lonworks 技术用新一代的现场总线控制系统代替传统的集散控制系统,实现了现场通信网与控制系统的集成。现场总线控制系统把输入、输出单元,控制站的功能分散到现场智能设备中,每个智能设备都有自己的 CPU 单元,进行测量,调节,诊断,输出等功能的操作。每个现场智能设备构成总线中的一个智能节点,节点之间通过现场总线相连,任何一个节点的故障都不会影响到其他节点。FCS 取消了庞大的集中测控分站,将测量,控制,传感器等分成更多的单元,并集成到被控对象中去,将计算处理能力向对象分散,并利用集中的上位计算机完成系统的协调。

应用 Lonworks 现场总线技术对电力系统直流接地实现在线监测的方案如下:

3.1 采用现场总线技术将监测系统形成一个可扩张的现场总线网。本系统采用美国 Echelon 公司生产的神经元芯片 (Neuron Chip) 将每条监测支路设计成一个智能节点 (Smart Node),然后各个智能节点通过收发器与 LON 总线相连,构成现场最底层的局域网络,然后 LON 总线通过网络接口卡与主机 (PC 机) 相连,形成现场总线控制系统 (FCS)。网络拓扑结构采用总线型或自由拓扑型。值得一提的是,本系统各个智能节点可独立对各自支路进行监测,并且各个智能节点之间能够互相通信。

系统结构如图 1 所示:

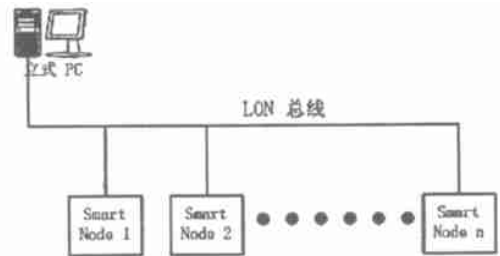


图 1

3.2 智能节点的设计:

智能节点的设计原理图如图 2 所示:

其中,直流电流传感器采用瑞士 LEM 公司生产的新一代毫安级直流电流传感器/变送器——CB - S6A 系列传感器。

信号调理电路的作用是实现低通滤波,以滤掉干扰成份。

神经元芯片 (Neuron Chip) 采用 Echelon 公司

的3150系列,它可外扩ROM,控制方便。

收发器采用FTT-10A自由拓扑型双绞线收发器,通过它与总线相连。

将设计好的智能节点挂到LON总线上,然后LON总线通过网络接口卡与上位机相连,就可以组成一个完整的现场总线控制系统。

3.3 Lonworks 网络的开发

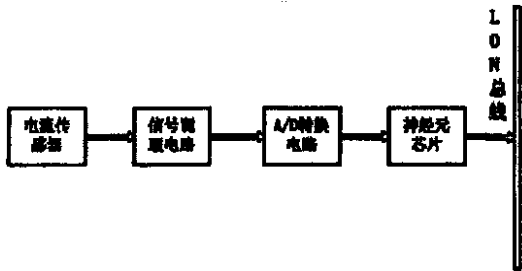


图2

用Lonbulider网络开发工具对网络的开发,包括以下几步:

(1) 根据要求对事件功能进行定义。包括安装初始化,操作运行和周期维护三个方面。

(2) 进行节点认证和对其功能进行分配。根据需要将节点分为神经元芯片主节点和主基节点。神经元芯片主节点完成应用进程的处理,

主基节点实现总线与主监控单元的通讯。

(3) 对每一个节点进行应用程序的写入。根据各节点要实现的功能进行应用程序的编程,然后写入各节点程序存储器。

(4) 对各个节点进行调试和仿真。

(5) 将各个节点进行组网并进行测试。分为器件物理放置和连接;节点的安装和网络的测试三部分。

用Lonbulider网络开发工具对网络进行开发的最大好处就是它可以实现对整个网络的调试和开发,而Modebuilder只能对单个节点进行开发。

4 结论

Lonworks技术系统各个智能节点可独立对各自支路进行分布式监测,并且各个智能节点之间能够互相通信,特别适合在环境恶劣的现场控制,更能显示其优点。

Lonworks技术的产品成功的应用在工业、楼宇、电力能源等自动化领域,由于LON总线的突出优点必将发展成为最为流行的现场总线技术。

参考文献:

[1]《Neuron C Programmer's Guide》Echelon Corporation
 [2]《Neuron Chip Data Book》Echelon Corporation

Lonworks Fieldbus Technology and it's Application

Ji Tao, Li Chang - ming
 (Weifang University, Weifang 261041, China)

Abstract: This paper introduced one of the current important technologies—Lonworks Fieldbus Technology, Which contains FCS's system structure, technology characteristic and it's application.

Key words: Fieldbus control system(FCS); Distributed control system(DCS); Neuron Chip

责任编辑:肖恩忠