

LonWorks 技术构建智能楼宇的实现方法

李德华, 许立梓, 李文国

(广东工业大学 自动化学院, 广东 广州 510090)

摘要: 针对智能大厦控制系统的特点, 介绍一种新型分布式网络技术——LonWorks 技术, 并结合实例, 给出了基于 LonWorks 技术的智能大厦控制系统的硬件和软件的设计与实现方法。

关键词: LonWorks; 智能大厦; 控制系统

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1007-7162(2002)01-0011-05

传统的智能大厦监控系统大都采用常规的计算机与通信技术, 以基于 RS-232 或 RS-485 标准的控制器为核心, 通过现场传感器以及相应的执行机构对监控对象进行检测和控制^[1,2]。这种系统集成度较低, 可靠性、可维护性以及可扩充性均难以达到理想的效果和规范要求。因而, 随着对楼宇的智能化要求越来越高, 需要监控的对象越来越多, 监控系统趋于复杂化和网络化。对此, 采用美国 Echelon 公司推出的全新概念的现场分布式总线控制网络 LonWorks 技术来构建 BAS 楼宇自动化系统, 不但能克服传统的 BAS 系统的弊端, 而且能取得很好的效果。

1 LonWorks 技术简述

LonWorks 技术是 1991 年由美国埃施朗(Echelon)公司推出的, LonWorks 技术所使用的一种标准通讯协议叫 LonTalk 协议, 该协议遵循国际标准化组织(ISO)1984 年公布的开放系统互连(OSI)参考模型的定义, 它提供了(OSI)参考模型定义的全部七层协议, 网络协议开放, 可以实现互操作^[2]。

在 LON 网络中, 大批被称作一次元件的设备(传感器、执行器等)和 LON 的控制节点相互配合, 使用 LonTalks 协议, 经过多种传输媒体进行节点之间的通信, 灵活组成各种各样的分布式智能控制系统。更准确地说 LonWorks 技术有效地解决了集散控制系统的通讯难题。

LonWorks 技术是专门为实时控制而设计的, 能在控制层提供互操作的现场总线技术, 其安装的节点数远远超过了任何其他现场总线产品, 几乎囊括了测控应用的所有范畴。

LonWorks 控制网络技术拥有诸多优点, 集中体现在:

1) 系统具有开放性和互操作性。

LonWorks 网络由节点(即智能控制器)通过固化在内部的符合 OSI 七层参考模型的 LONTALK 网络通讯协议互联, 组成“Peer to Peer”对等网络, 开发人员只需将主要精力花在系统应用设计方面, 而不需要专门去实现和测试传输线路和通讯系统。

2) 分布式无中心控制。

收稿日期: 2001-09-04

作者简介: 李德华(1975-), 男, 99 级在读硕士研究生, 主要研究方向为计算机控制技术, 网络安全。

网络节点靠近现场传感器和执行机构,每个节点都能完成控制和通讯功能,部分节点故障不会造成系统瘫痪,可多至九个监控站可随意安装在网络的任何位置,并且位置也可以随时变换,监控站之间功能完全对等,也可以定义成不同级别.这些特点对系统的调试、维护和稳定性都有着重要的意义.

3) 系统组态灵活、开发周期短、应用媒体范围广泛.

采用不同类型的收发器,系统可利用双绞线、光缆、同轴电缆、电力线、无线、红外线等多种媒体进行信号传输;根据传输距离的远近、传输速度和现场设备等具体要求组成自由拓扑结构或总线型等结构,这些都给系统设计和维护升级改造带来极大的方便.

2 设计实例

下面以中山医肿瘤防治中心为例,介绍基于 LonWorks 技术的 BAS 的设计和实现.

2.1 系统分析

中山医肿瘤防治中心是一栋 23 层高的大楼,带有两个地下车库.其 BAS 要实现对中央空调系统、排风机系统、给排水系统、照明系统、变配电系统、电梯系统的监控和管理.系统总监控点数量为 1240 个,其中数字量控制点为:DI, 625 个,DO, 358 个;模拟量控制点为:AI, 254 个,AO, 3 个,其中 AO 量用 PID 控制.

系统采用美国埃斯朗(Echelon)和先导公司(Advanced Tech Inc.)以 LonWorks 技术为核心的 EU-BAS 楼宇自控系统作为中山医肿瘤防治中心大楼的楼宇监控的控制系统,而所有的传感器和执行机构则选定以美国江森(Johnson controls)公司的进口产品,上层监控软件用美国 Wonderware 公司的 Intouch7.1 组态软件开发.

2.2 系统结构

EU-BAS 楼宇自动化系统是一种通过中央计算机系统的网络将分布在各监控现场的区域智能节点连接起来的集散型控制系统,具有集中操作、管理和分散控制的功能.按照分布式控制理论,系统采用分层分布式控制结构,由中央控制中心的操作站和各监控现场的区域智能节点组成,系统内的节点之间连接采用现场总线技术来实现.系统的结构图如图 1:

监控系统由三部分组成:信号转换子系统、LonWorks 采集控制网络、上位监控 PC 子系统,各部分相互关系如下:

系统中 LonWorks 现场网络由三类节点组成:

1) 模拟量采集节点

主要由 NEURON 芯片、TP/FT-10 自由拓扑收发器、程序存储器、串行 A/D 芯片等组成.可完成 24 路模拟量信号的数-模转换,采样分辨率为 10 位.

2) 开关量采集节点

主要由 NEURON 芯片、TP/FT-10 自由拓扑收发器、程序存储器、移位寄存器等组成.可接 24 路开关量输入,信号全部采用光电隔离.

3) 通信协议转换节点

通过 RS-232C 串口 LonTalk 接口模块 LON-EU/SLTA,支持 LonTalk 协议,可以对 LonWorks 网络进行安装、配置、网络管理;LON-EU/SLTA 通过连接 Modem 的 RS-232C 接口,各类主机可以实现对 LonWorks 网络远程遥控及进行现场维护;LonWorks 网络的工作节点通过 Modem 也可以向远程主机报警、传递信息等.LON-EU/SLTA 还能实现 LonWork 网络向其它 RS-232C 测控网络的

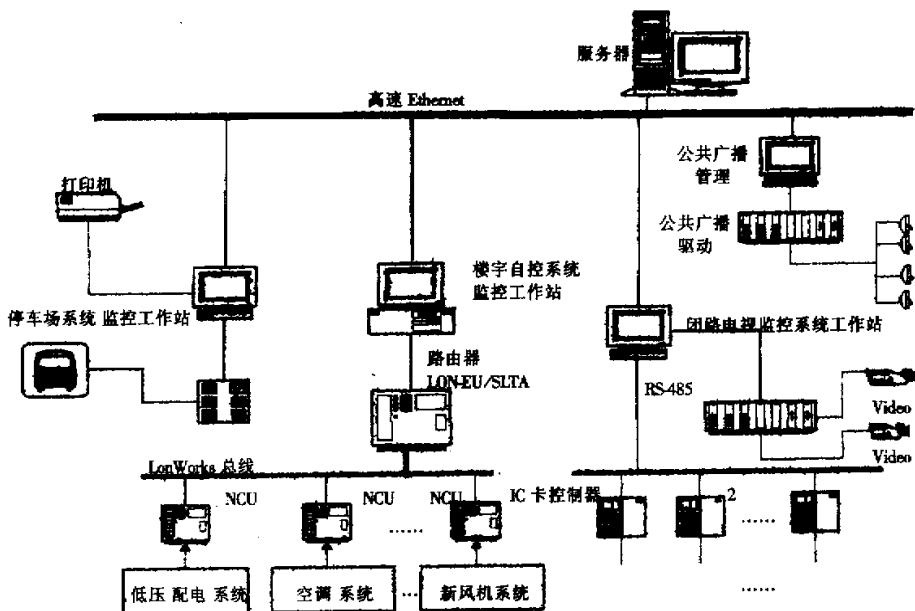


图1 中山肿瘤医院大楼BA系统网络结构图

路由功能。

主干网为总线型结构,通讯速度达到 1.25M;各子网为星型结构,通讯速度为 78.5K。主干网与子网通过 LonWorks 专用路由器进行连接,子网的局部网络故障不会影响主干网和其它子网的正常工作;而且由于 LonWorks 网络为对等网络结构,监控主机的故障不会影响整个监控网络各个节点的正常工作。

在上位 PC 机部分,采用 LON-EU/SLTA 作为 LonWorks 网络接口,将 LonTalk 协议转换为串行通信,与上位监控机相联。这样通过监控机将 LonWorks 网络集成到计算机局域网(LAN),在 LAN 上则采用 TCP/IP 网络协议进行更高一级的系统集成。

2.3 软件实现

软件设计主要包括 LON 智能节点的编程、安装维护和上位监控软件实现。

LON 智能节点编程采用 Neuron C,它完全兼容 C,具有丰富的功能子程序,用户无需关心网络通信、内存分布等问题,只需根据应用系统需求直接编程控制节点 I/O 端口,实现对测控对象的访问;各节点之间以网络变量的形式进行互访,实现点对点、点对多点的信息交换。

BAS 系统的网络安装维护软件选用 LonMaker for Windows 软件。LonMaker for Windows 软件是美国 Echelon 公司开发的 LONWORKS 网络安装维护软件。它提供密码保护为操作人员提供操作与维护权限,该软件的图形化界面使操作人员能直接明了地对各个智能节点进行安装、下载应用程序以及参数配置,操作人员利用其完善的自诊断功能对各个智能节点或网络的故障进行检测。

BAS 系统的上层监控软件采用 Intouch7.1 组态软件来开发,它是基于 Windows 的 32 位面向对象的图形化 HMI 应用程序生成工具,提供了支持 LONWORKS 技术的 I/O Server,可与 LON-EU2000 系列产品进行连接,实现对整个 BAS 系统的实时监控。

当 BAS 系统安装配置完成后,操作人员即可关闭 LonMaker for Windows 软件让 BAS 系统独立运行;对 BAS 系统的监控通过 Intouch7.1 软件实现,这样对系统的安装和监控完全独立,可以有效地防止操作人员的误操作导致系统的瘫痪。

本方案设计选用 LNS DDE Server 全 32 位应用软件,安装在中央监控主机中,与上层监控软件 Intouch7.1 同时运行,它的功能是实现 BAS 系统与 Intouch7.1 软件的实时数据交换。纪录数据、报警信息和记要等可以直接分别存入上层监控软件的系统数据库,或转换成 Microsoft Excel 等文件格式并存在当地硬盘中,而通过大楼内部局域网任何上网用户都可以读取该文件并打印出来,方便实用。

整个 LonWorks BA 系统各部分之间的数据通讯,如图 2 所示。

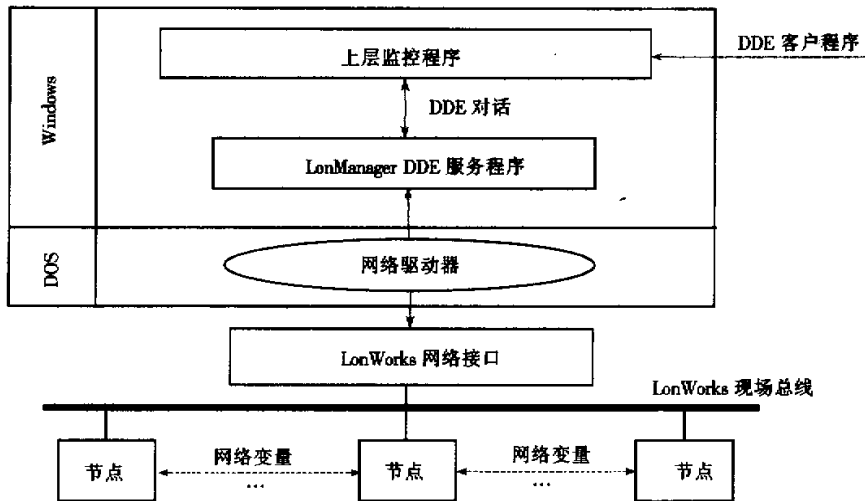


图 2 LonWorks BA 系统数据通讯机制图

DDE 是进程之间的通讯机制,它使用 Windows 消息和共享的内存,使相互合作应用程序能够交换数据。DDE 中潜在着一种协议,发送应用程序和接收应用程序在交换数据时必须遵守这种协议。一般来说,数据的提供者就是 DDE 服务程序,而数据的接收者就是 DDE 客户程序。在这里,Intouch7.1 应用程序为 DDE 客户程序,LonManager DDE 服务程序为服务程序。LonManager 服务程序在 LonWorks 网络和 Windows 客户程序之间交换网络变量数据。

最后,根据客户的需求,用 Intouch7.1 的 WindowMaker 设计以下几类型画面。

- 1) 各系统的实时监控画面。包括空调机系统、新风机系统、给排水系统、冷却水与冷冻系统、电梯系统、照明系统、变配电系统,画面上给出各监控点信息,实时显示各系统的运行状态。
- 2) 报警画面。显示报警开关位置、时间、名称、报警类型。
- 3) 历史数据画面。用图表显示电流、电压、温度等各模拟量的历史趋势图,可选择显示的时间段。
- 4) 维修操作单窗口。当需要对系统进行检修维护操作时,可在窗口选择维修项目,生成打印出操作票并存档,以避免维护操作引起的误报警。
- 5) 用户管理窗口。增删或修改用户、权限和密码。

6) 日志管理窗口. 记录和显示对系统的操作和系统的有关信息, 记录的时间设定.

3 结束语

由于楼宇自动化其特点就是测控点多、位置分散, 因此 LonWorks 技术推出后在楼宇自动化方面的应用特别广泛. 这也是国家建设部在楼宇自动化方面选择 LonWorks 技术重点推广的原因所在. 特别值得一提的是 1998 年 6 月 29 - 30 日, 建设部在北京召开了“LonWorks 技术在智能建筑中应用研讨会”, 来自建筑、电子、仪表等相关产业的科研院所、设计安装、系统集成和建设单位 130 多人出席了会议. 随后, 于 1998 年 12 月 8 日成立了“中国智能建筑技术 LonMark 协作网”. 可以肯定地说 LonWorks 技术在楼宇自动化领域的应用将越来越广泛.

参考文献:

- [1] 赵为. LonWorks 技术在我国智能大厦中的应用[J]. 计算机工程与应用. 1998(7):67-68.
- [2] 徐超汉. 智能大厦楼宇自动化系统设计方法[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 1998. 5-12.
- [3] 杨育红. LON 网络控制技术及应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1999. 11-15.

The Implementation of Building Automatic System Based on LonWorks Fieldbus

LI De-hua, XU Li-zhi, LI Wen-guo

(Faculty of Automation, GDUT, Guangzhou 510090, China)

Abstract: Aiming at the property of building automatic system, the LonWorks, a new distributing network technology, is introduced. And a sample is given to describe the hardware and software's design and implementation of building automatic system based on LonWorks Fieldbus.

Key words: LonWorks; intelligent building; control system