

LonWorks 技术及其在智能小区的应用

尹金玉, 王宏亮, 刘 威

(北京工业大学 电子信息与控制工程学院, 北京 100022)

摘 要: 介绍了 LonWorks 技术的特点及运用 LonWorks 技术开发的智能小区管理系统, 设计和开发了智能控制器和小区智能管理软件, 实现了智能住宅小区的水、电、煤气表的远程抄取、计费系统及安防报警的自动化。

关键词: LonWorks; 智能小区; 计算机通信

中图分类号: TP 29, TP 393

文献标识码: A

文章编号: 0254-0037(2001)03-0333-04

目前我国住宅仍采用人工查电表、水表、煤气表; 这种形式不仅费时、费工, 而且会给小区物业管理部和用户之间带来很多矛盾。煤气泄漏、火灾、偷盗现象在小区也时有发生。这就迫切需要一套智能化小区管理系统。本文研究了 LonWorks 在三表的远程抄取和小区的安防方面的应用。

1 LonWorks 技术与 LON 总线

现场总线是连接智能现场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。目前比较流行的有 CAN(controller area net, 控制局域网)总线、PROFIBUS(过程现场总线)、HART(可寻址远程传感器数据通路)总线、FF(现场总线基金会)现场总线、LonWorks(局部操作网络)总线。LON(local operating networks)总线是美国 Echelon 公司推出的网络控制系统; 为支持 LON 总线, Echelon 公司开发了 LonWorks 技术。LonWorks 技术目前是最为流行的现场总线之一; 它完全具备开放性、互操作性、安装调试方便可靠、开发周期短这些特点, 而这是其他总线所不完全具备的。下面分别加以介绍。

1) 开放性与操作性: LonWorks 支持双绞线、电力线、电源线、光纤、无线、红外等多种通信介质, 可以使用总线、星形、环形、混合型等多种网络拓扑结构。

2) 可靠性: 由于 LonWorks 所使用的状态 Neuron 芯片包括一套完整的通信协议, 直接与传感器和控制设备相连接, 所以可以传输传感器或控制设备, 与其他 Neuron 芯片交换数据。路由器不仅扩充了网络的容量, 而且由于连接到路由器上的两个通道在物理上是相互隔离的, 提高了网络的可靠性。

3) 安装调试方便: LonWorks 提供了完善的管理工具, 可以方便地对网络中的节点分配逻辑地址, 设定优先级和信息的发送方式, 使得网络的安装, 节点的增加、修改很容易, 便于系统调整和扩充升级。

4) 开发周期短: LonWorks 提供了一套开发工具 LonBuilder 与 NodeBuilder。其中在节点开发器中包含一个 Neuron C 编译器, 能够把用户的 Neuron C 程序编译连接生成可下载文件。LonManager DDE 服务器能够让 Windows 下开发的软件通过 DDE 接口方便地发送接收网络变量, 大大缩短开发周期^[1]。

2 智能小区的系统构成

2.1 智能小区

智能小区是利用现代 4C(即计算机、通讯与网络、自控、IC 卡)技术, 通过有效的传输网络, 将多元信息

服务与管理、物业管理与安防、住宅智能化系统集成,为住宅小区的服务与管理提供智能化手段,以期实现快捷高效的超值服务与管理,提供安全舒适家居环境^[1]. 由于智能技术和电子信息技术的发展,智能小区也是一个不断发展完善的过程. 智能小区分为3层结构:管理中心、Lon网络和智能控制器;三者有机结合在一起. 管理中心不仅是智能小区的网络管理控制中心,而且是小区局域网联接 Internet 的通道;Lon网络是传输各种数据的通道;智能控制器是智能网络上的节点,用于采集数据.

2.2 智能小区系统布线

小区的管理中心有一台计算机运行智能小区管理软件和 LonWorks NetWorks Mangage Tools(LNMT). 安装 LonBuilder 适配卡、语音卡. 小区的计算机通过电话网与自来水公司、煤气公司、电力公司、银行相连接. 每个路由器可以通过 LonWorks 网络连接一幢或几幢居民楼的智能控制器,管理中心通过路由器和每个用户家里的智能控制器相连接. 智能控制器分别连接水、电、煤气表,烟感探测器,煤气泄漏探测器和玻璃破碎探测器. 系统图如图1所示.

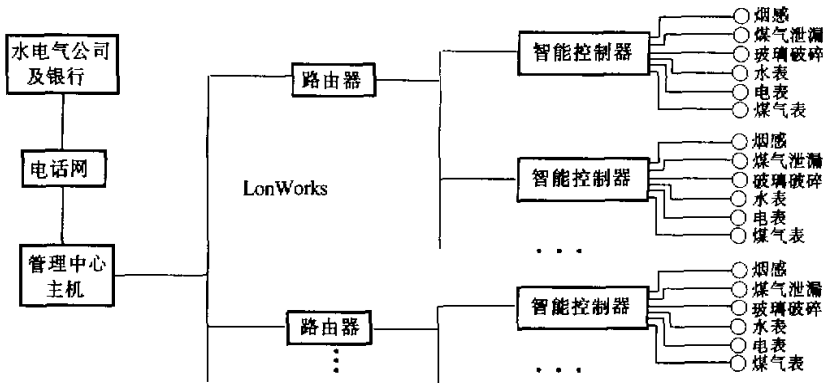


图1 智能小区的系统图

2.3 硬件结构

2.3.1 智能控制器

由 Neuron 芯片、收发器、IO 接口和 AC/DC 隔离转换电源组成. Neuron 芯片有 11 个 I/O 口,分别用来接收水、电、煤气和各种报警信号. 其中 Neuron 芯片是控制器的核心部分. 由于它包括了一套完整的通信协议(LONTALK 协议),完全遵循 OSI 的七层协议,LON网上的任何一个节点使用该协议可以与其他节点通信,从而确保了节点之间简便的通信. LONTALK 协议的寻址体系通过域、子网、节点构成. 智能控制器的控制算法采用 LonWorks 提供的 Neuron C 语言编写. Neuron C 是专门为 Neuron 芯片设计的程序语言,是从 ANSI C 中派生,并且对 ANSI C 进行了增删. 与 ANSI C 相比较,它增加了网络对象的定义,并且方便的将 I/O 对象直接映射到 I/O 口. 除此之外,还引入了事件驱动的任务调度. 对于水、电、煤气的计量,可以定义 nv_water_num, nv_gas_num, nv_poewr_num 3 个网络变量,接收到水、电、煤气表发来的脉冲,将脉冲数转换成用户的用量即可. 本系统的控制算法主要实现将各种现场数据准确的采集进来,故障识别和报警等一系列功能. 控制算法通过 LonWorks 提供的网络管理工具 LonWorks NetWorks managment tools(LNMT)下装到 Neuron 芯片,设计原理见图 2.

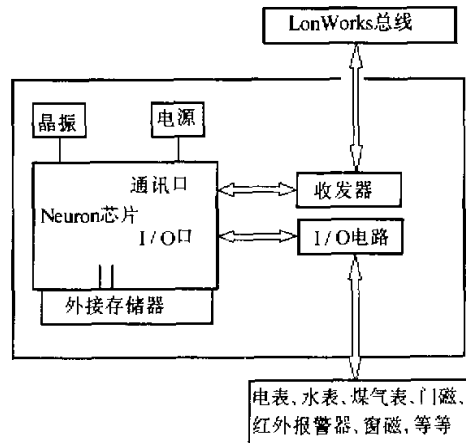


图2 智能控制器原理图

2.3.2 路由器

路由器有中继器、网桥、学习路由器、配置路由器等几种。其中中继器是最简单的一种,主要完成两个通道简单的传送消息包。考虑到小区的用户较多,网线的长度可能超过规定传输距离(2.7 km)时,可以使用中继器。中继器隔离了不同的通道,提高 LonWorks 总线的可靠性并且扩充网络的节点数。

2.3.3 管理中心计算机

运行智能小区管理软件和 LNMT。管理软件采用 dynamic data exchange (DDE) 技术,把采集的三表数据存入数据库,并且时时监控小区内的各种报警信号。LNMT 用于管理网络的节点;包括设定网络地址,添加和删除节点;更新和下装智能控制器的软件和监视网络变量^[2]。

2.3.4 其他

每个用户安装的水、电、煤气表、烟感探测器、煤气泄漏探测器、玻璃破碎探测器与智能控制器相连接。在管理中心计算机上安装一块语音卡,用于拨叫用户提供的电话和紧急报警,在用户欠费的时候自动催交。

3 小区智能管理软件

用 Visual C++ 或 Visual Basic 编写,运行于 Win9X 或 Windows NT 下。它分为通信模块与数据库管理模块;通信模块主要用于采集智能控制器的数据,数据库模块主要用于存储数据。

3.1 通信模块

通信模块使用 DDE 协议。DDE 是在 Windows 下多个程序间交换数据的一种方式。利用 DDE 协议,可在多个应用程序间以 client 端和 server 端方式建立一条动态数据链,使得多个程序之间分享和交换数据。与剪贴板机制不同之处在于交换的数据是实时更新的,也就是说,当原始数据变化时,自动更新连接的数据,这样就实现了多个程序中交换数据的动态更新。LonManager 的 DDE 服务器在 Windows 应用程序与 LON 网络交换网络变量,显示数据结构。通信模块作为客户端向服务器端发送一个会话请求,要求打开一个通道,服务器端则响应客户端的请求;一旦会话建立,客户端和服务端就能通过 DDE 服务器交换数据。客户端或服务端都可以发送消息随时终止会话。在 Visual Basic 中,文本框、标记等都可以作为 DDE 的客户端,只要设定它们的 LinkMode、LinkTopic、LinkItem 就可以方便地读出动态交换的数据。在 Visual C++ 中,则分别需要对启动 DDE 会话和建立一个 DDE 连续,进行数据交换编程。图 3 为 DDE 数据交换的过程。

3.2 数据库模块

数据库管理模块主要实现以下几个功能。功能模块如图 4 所示。

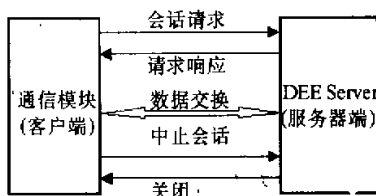


图3 数据交换过程

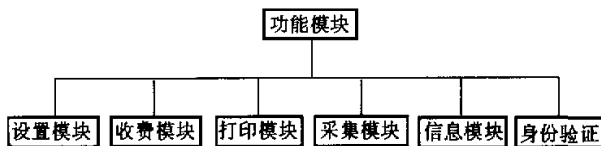


图4 功能模块图

3.2.1 自动收费功能

在设定时间自动从智能控制器读出每个用户的三表数据,计算出用户应交纳的各项费用;根据用户设定的交费方式自动从预交费中收取费用,或者通过语音卡拨叫用户的电话,通知用户应交纳的金额数目,并且可以把小区三表总用量和每个用户三表用量之和的差值分摊到每个用户。具有收费报表打印功能。

3.2.2 实时查询功能

用户可以随时查询当前水、电、煤气表的用量,当前应交纳的金额、滞纳金.对于上网的用户,可以网上查询自己的用量,交费情况.

3.2.3 系统设置和用户管理功能

可以方便地设置水、电、煤气单价,自动采集的时间,数据库备份周期,各种口令设置,小区用户的各种信息,小区管理员的各种权限.

3.2.4 报警功能

对智能控制器通讯中断,传感器断线、短路等情况进行报警.在管理中心计算机上弹出对话框,标明发生故障的用户所在的楼、单元、故障类型,并且记录报警历史数据,以备查阅.对于火灾、煤气泄漏、玻璃破碎等紧急报警,则通过语音卡拨叫用户的电话,在管理中心计算机上弹出对话框并且发出警报.

3.2.5 水、电、煤气公司的查询及银行的自动划拨

智能小区管理系统每天在数据采集完成之后,自动将最新的数据存入小区的服务器.对于不同的公司给予不同的权限、账号和密码.各个公司可以按用户、单元、小区等多种方式查询用户的用量和用费.

3.2.6 安装维护升级

由于 LonWorks 提供了集网络安装、维护、与监控为一体的网络管理工具 LNMT,可以方便地进行安装维护升级. LNMT 设定设备网络地址,然后将网络变量连结起来.对于网络维护,由于采用动态分配网络地址,替换坏的设备也很简单,只需从数据库中提取旧设备的网络信息下装到新的设备即可.智能模块有 11 个输入接口,可以满足安全防范和小区服务等升级的需要,并且智能控制器内置的通信模块可以通过管理中心下装,方便地进行更新.

参考文献:

- [1]杨育红. LON 网络控制技术及其应用[M]. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1999. 11-15.
- [2]阳光惠. 现场总线技术及其应用[M]. 北京: 清华大学出版社, 1999.

LonWorks Technology and Its Application to Intelligent Residential Quarters

YIN Jin-yu, WANG Hong-liang, LIU Wei

(College of Electronic Information & Control Engineering, Beijing Polytechnic University, Beijing 100022, China)

Abstract: The features of the LonWorks an intelligent residential quarter management information system developed by the Lonworks technology are introduced. Now an intellingent controller and a quarter intelligent managment software have been designed and developed so that the remote recording of the water, electricity and gas meter, the billing system as well as the automation of the security alarming have all been implemented in the intelligent residential quarters.

Key words: LonWorks; inrelligent community; computer communications