

智能小区与 LON Works 网络

程启明

(上海电力学院 ,上海 200090)

摘要 : 智能小区通常由3大基本要素组成 ,即家庭智能管理、物业管理、信息通信网络 ,最基本的功能是四表远传和安防管理。基于LON Works网络的智能小区分为管理中心、LON网络和智能控制器等三层结构。介绍了智能小区的定义、组成、功能 ,LON Works网络的特点及LON Works在智能小区的应用。

关键词 : 建筑物 ;智能小区 ;LON Works ;计算机通信

中图分类号 : TP29 ;TP393 **文献标志码 :** A

Intelligent Community and LON Works Network

CHENG Qi-ming

(Shanghai University of Electric Power , Shanghai 200090 , China)

Abstract The intelligent community is usually constituted by three essential elements , namely family intelligence management , estate management and information correspondence network. Its most basic function is "four meters" remote transmission and safeguard management. The intelligent community based on LON Works network is consisted of manage center , LON Works network and intelligence controller. The definition , constitute , function of intelligent community are introduced. The strongpoint of LON Works network , and its application on intelligentcommunity are also discussed.

Keywords : building ;intelligent community ; LON Works ; computer communications

1 引言

智能住宅小区^[1-5]是利用4C(计算机、通信与网络、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高技术的智能化手段。智能住宅起源于美国,在我国虽然起步较晚,但发展较快,目前我国几大重要城市中智能小区系统已经悄然兴起,需求量也逐步上升,国内生产的相关产品功能单一,国外的产品价格昂贵,国内还有很多问题需进一步探索与研究。

智能小区最基本的功能是四表(水表、电表、煤气表、暖气表)远传和安防管理。对于四表度量的采集仍普遍采用人工挨户抄表收费方式,拒抄、漏抄、错抄等现象时有发生,并造成了诸多人力、物力等浪费。采用自动抄表技术可提高抄表的准确性和及时性,降低劳动强度,并达到减员增效目的,还便于计

算机进行数据的统计分析,给城市供水、电、气、暖系统等基础设施建设提供科学合理的依据。我国从20世纪80年代开始,四表的计量出现了许多新的自动方法,如采用电话网,通过电视电缆、电力线载波,利用无线电数传,铺设数字宽带专线等,发展磁卡、接触式IC卡、非接触式IC卡等,目前正向LON Works现场总线技术过渡。此外,城市人口膨胀,外来人口增加及煤气和大量家电使用中的不安全因素等,对小区居民的生命和财产造成了很大威胁,最大的威胁包括由人引起的破坏(如盗窃、抢劫、凶杀等)和由自然灾害引起的破坏(如火灾、煤气泄漏等)。为了保护居民的生命财产的安全,需引入智能化的手段进行安全防范管理。

2 智能小区的系统组成及功能

智能小区通常由3大基本要素组成,即家庭智能管理、物

收稿日期 2003-06-24 ;修订日期 2003-08-11

基金项目 :国家863项目 (2001AA602021) ;上海市教委发展基金 (020K02)

作者简介 :程启明 (1965—),男,硕士,上海电力学院教授。

业管理、信息通信网络。其中家庭智能管理是指对业主家中的四表(水表、电表、煤气表、暖气表)、三防(防火、防盗、防煤气泄漏)、IC卡、家电、照明、通信等进行集中智能化操作控制,物业管理包括房产、财务、人员、收费(物业管理费、水电煤暖四表用量收费等)、图纸、信息、设施、维护、安防(门禁、巡更、报警、住宅安防、边界、一卡通)等管理,信息通信网络是智能小区的系统支撑平台,发展速度很快,是未来小区增值服务的主要方面。

2.1 水电煤暖四表户外远程抄表系统

水电煤暖四表户外远程抄表系统由脉冲式水/电/煤气/暖气四表、主采集器、从采集器、从采集器配电盘、小区管理中心计算机和便携式终端组成。

2.2 智能小区安全防范报警系统

智能小区安全防范报警系统以小区报警指挥中心为中枢,以家居安防、周边防范、门禁管理、闭路电视监控、可视对讲、车辆管理、巡更考勤管理等为主构成,形成有线与无线结合、固定目标(房间)与移动目标(汽车、人员)结合的多功能、全方位、智能化、系统性的报警指挥中心网络系统。各个子系统既能独立工作,又能在计算机控制下连成一个有机体,有效地实现技术防范和人员防范相结合的目标。

2.3 家居安防子系统

家居安防子系统通常采用综合布线技术和无线遥控技术,由微机进行管理。当用户出现意外情况时(匪情、盗窃、火灾、煤气、医疗等意外事故),按下家庭墙壁按钮或随身携带遥控器上的相应按钮,即可通过网络按顺序自动拨通用户事先设定的报警电话、手机及寻呼台电话,并发送报警语音信息。此外,还可配合门磁开关、红外、玻璃破碎、燃气、烟雾、医疗等等传感器,集有线和无线报警于一体,紧急启动喇叭进行现场报警,并将报警传至小区管理中心。

2.4 周边防范子系统

周边防范子系统用于防止人员从非入口处未经允许擅自闯入小区,由探测器、边界接口、信道、边界信号处理器、管理机中心等组成。小区周边一旦有非法入侵,小区管理处的管理机或计算机就会报警,同时显示报警的编码、时间、地点、电子地图等。它可与闭路电视监控系统配合使用。

2.5 门禁控制子系统

门禁控制子系统用于对建筑内外正常的出入口通道(小区、大楼、电梯、住房等的出入口安装电子门锁)进行管理,可控制人员的进出,还可控制人员在楼内及其相关区域的行动。

2.6 闭路电视监控子系统

闭路电视监控子系统的主要功能是辅助安防系统对小区周边防范系统及小区重要方位的现场实况进行实时监视。它主要由摄像部件、传输部件、控制部件和显示部件等组成。通过多台电视摄像机监视楼内的公共场所和重要出入口等处的人员活动情况。当安防报警时可联动摄像机记录现场实况,以便对发生的情况做及时、迅速、准确地处理。

2.7 可视对讲子系统

可视对讲子系统实现了访客、住户、管理处三方之间的可视声音通信。它由楼门主机与室内分机、电磁锁、电源等组成,分为直按式、小户型套装式、普通数码式、直按式可视式、联网可视式等。

2.8 小区巡更子系统

小区巡更子系统是周界防卫的一部分,主要在园区周界设立保安,施行每天24 h周界动态保安巡逻。电子巡更系统可制定巡更路线,并安装巡更站点,保安人员携带巡更手持器按指定路线和时间到达巡更点读卡进行记录,记录的信息被传送到智能化管理中心。

2.9 停车场管理子系统

停车场管理子系统是为停车库的车辆保安而设置的管理系统,主要由车辆识别卡、读卡器、系统控制器、挡车器、岗门控制器与环路探测器、自动计价收款机、泊位高度控制器、电子显示屏、车牌识别器、管理中心等组成。

2.10 设备自控系统

设备自控系统为居民家中的家电和照明、小区的公共设施或设备的控制而设置,包括:家庭设备的监控(家电、厨房、卫生间、洗浴、照明等设备)、供配电监控(高低压配电、应征发电、供电监测)、给排水变频监控(消防蓄水、污水排水、居民用水、绿地及喷泉定时浇喷水等)、锅炉及供热监控、公共照明监控(声控、红外感应、时间表及照度)、背景音乐及紧急广播监控(与安保、消防联动)、电梯运行监控(电梯运行状态、所在楼层、电源状态、故障判断等)等。

2.11 物业管理系统

建设一个小区物业管理系统,首先要建立一个信息平台,这个平台包括计算机网络系统和小区信息管理系统。后者的建设能提升小区的服务水平和档次,使小区的管理更加高效、合理、职责分明。信息管理系统应采用模块化设计,便于变更、扩充。整个软件系统包括许多模块,诸如系统管理主控模块、报警子系统、远程抄表子系统、小区停车管理子系统、收费管理子系统、人事档案管理子系统、设备管理子系统、办公管理子系统、小区服务子系统、一卡通管理子系统等。其中,主控模块主要功能包括各种费率设置、收费管理、用户查询、费用计算、自动生成报表等,可实现操作员管理、日志管理、四表费率更改、系统数据维护以及系统注销和重新登录等操作;报警子系统的任务是对小区内出现的异常状态作出报警,主要功能包括记录报警来源和信息、设置报警模式、处理报警信息、查询已报警信息等;远程抄表子系统的主要功能包括设置节点、远程抄表初始化、远程抄表子菜单设置;小区停车管理子系统的主要功能包括车辆登记、车辆查询、车辆进出、停车收费;收费管理子系统的主要功能包括四表费用查询、四表收费登记、银行划拨往来、VOD点播收费管理、通信收费管理、物业管理费用查询、物业费用登记;人事档案管理子系统主要用于对住户进行管理和对物业公司内部人员进行管理;设备管理子系

统的主要功能包括维修登记、维修查询和公共设施管理 ;办公管理子系统实现收发文件管理、报表管理、查询管理、投诉管理和回访管理等功能 ;小区服务子系统完成小区娱乐、托教、医疗、商业等管理。

2.12 一卡通系统管理系统

所谓一卡通 ,是指在小区内的持卡人 ,使用一张非接触式 IC卡 ,便可完成门禁管理 (进门、门锁、考勤)、消费管理 (水/电/煤/暖四表交费、购物/娱乐/医疗/健身消费)、停车场管理、电子巡更等活动以及制卡发卡管理。

2.13 可视化物业管理系统

可视化物业管理系统利用GIS (地理信息管理系统)技术 ,将小区内的建筑、绿地、设施、管线等分布图以及相关的文字资料有机结合在统一的操作平台上 ,可实现与地址位置相关信息的快速查询与定位 ,实现图形与属性的双向查询。

2.14 计算机网络通信系统

智能小区的计算机网络通信系统是实现智能化的关键 ,包括外部接入宽带网技术与小区内部宽带网。外部接入网是指局域网与Internet的连接方式。地区用户接入方式有多种选择 ,但由当地电信部门、有线电视台、信息服务商的ISP提供该项业务 ,具体表现为 :DDN、ISDN、CATV网、DDN与ISDN并存、ATM、无线微波、卫星、以太网、ADSL等接入。智能化小区网络属于园区网络 ,其物理网络传输技术可采用以太网等局域网技术、电力载波系统技术、ADSL或ISDN电话系统、有线电视网络数据传输或数字用户线路等广域宽带接入传输技术 ,目前正向LON Works现场总线技术过渡。

3 LON Works 控制网络

3.1 LON Works 结构

LON Works控制网络结构包括网络协议 (LonTalk)、网络传输介质、网络设备、执行机构和管理软件等5部分。其中 ,网络设备包括智能测控单元、路由器和网关等 ;执行机构包括传感器、变送器等 ;管理软件包括LonTalk开放式通信协议 ,并为设备之间交换控制状态信息建立了一个通用的标准。在LonTalk协议的协调下 ,以往那些孤立的设备融为一体 ,形成一个网络控制系统。LonTalk是面向对象的网络协议 ,支持OSI七层协议 ,设备节点之间的数据传递通过网络变量的互联实现。神经元芯片是除LonTalk协议之外的又一个LON Works技术核心产品。它不仅是LON总线的通信处理器 ,也可以作为采集和控制的通用处理器 ,LON Works技术中所有关于网络的操作实际上都是通过它来完成的。

3.1.1 LON Works 系统硬件

(1) LON Works节点 节点被称为智能设备 ,每个连接到网络上的LON Works设备都称为节点 ,如应用设备节点、路由器、网络接口卡等。它包括一个神经元芯片、LonTalk收发器、存储器、电源和外围电路。神经元芯片是一组复杂的VLSI器件 ,一个神经元芯片包含应用CPU、I/O处理单元和通信处

理器。收发器提供神经芯片与LON Works网络的物理通信接口。收发器简化了可互操作的LON Works节点的开发并用于许多类型的通信介质的拓扑结构 ,具有不同收发器类型的产品需要通过路由器实现节点之间的操作。节点具有两种类型 ,基于芯片的节点和基于主机的节点 ,其中基于芯片的节点由一个神经元芯片加上收发器构成 ,这种节点负责现场设备的通信和简单数据处理任务 ;在基于主机的节点中 ,由于神经元芯片是8位总线 ,最高主频为10 MHz ,这对于一些复杂的控制 ,或带有PID等算法的单或多回路 ,其控制就力不从心 ,这时可将神经芯片作为通信处理器 ,用高级主机 (如单片机或PC机)的资源完成复杂的测控功能。节点应用程序完成接收和发送网络上的信息 ,并可进行传感信号和控制逻辑的数据处理等。LON Works应用程序用Neuron C编写 ,一旦编写完成 ,Neuron C代码就被编译成机器码形式并下载到或连接到芯片上。Neuron C以ANSIC为基础 ,具有三项重要扩展功能 ,即通过When语句 ,引入了“事件”并定义了任务执行顺序 ;对显示和隐式报文格式的集成信息处理机制 ;通过网络变量 ,简化了节点间的数据共享。

(2) LON point模块 LON point模块提供了一系列产品 ,这些产品把传感器、执行器和LON Works设备集成成为具有优良性能价格比的、可互操作的智能大厦和工业应用中的控制系统。Lonpoint系统提供了一个开放分布式系统结构 ,在这个框架中 ,每一个设备完成某种控制处理并能被网络中任一处的设备访问。LON point接口、序列发生器、数据记录器和路由器模块提供了I/O处理、应用资源、任务排序、数据记录和网络寻径。这些接口模块无缝连接传感器、执行器和控制器 ,形成一个开放分布的网络。

(3) 通信媒介 是节点 (设备)之间信息传输的物理介质 ,包括双绞线、电力线、红外线、光纤和同轴电缆等。

(4) 网络接口卡 是网络接口设备 ,不是连接传感器和执行器 ,而是外部主机 (如PC机)的物理接口。该设备的应用程序提供通信协议和应用程序接口API ,使得基于主机的程序 (如网络工具)可访问LON网络 ,如把PCLTA-1网络接口卡插入PC机的ISA总线槽 ,就可用网络工具 (LNS和LonMaker)访问LON网络。

(5) 路由器 路由器用于连接不同通信介质的LON网络。在LON Works技术中 ,路由器包括中继器、桥接器和路由器三种。路由器除连接不同媒介的LON网络外 ,还能控制网络交通、增加信息通量和网络速度。一个路由器通常由两个互联的神经节点构成 ,每个节点的收发器与路由器所连接的信道兼容。

(6) 网关 网关允许专用的控制系统连接到LON Works系统。一个网关具有对异型系统设备或总线的物理接口 ,它的应用程序为异型系统提供专用的通信协议。网关按需要进行两种协议之间的转换并允许两个系统传送信息 ,不能把网关混同为网络中的一个设备 ,网关是一个异构的对象并连接到一个异构的系统。

(7) Web服务器 是为LON Works网络提供Web浏览器的一种特殊的网关。Web服务器有一个连接到LON Works网络的

LON Works收发器和一个HTTP服务器,HTTP服务器可从Web浏览器观看Web页。为了简便配置,可以动态创建Web服务器上的网络变量,该变量被连接到任一LON Works网络上的网络变量,便通过Web服务器提供的Web页面方便地访问网络变量。

3.1.2 LON Works 系统协议与管理工具

一个典型的现场控制节点主要包括应用CPU、I/O处理单元、通信处理器、收发器和电源等功能块。单个节点建成后,节点之间需要互相通信,这就需要有一个网络工具为网络上的节点分配逻辑地址,同时也要将每个节点的网络变量和显示报文连接起来。网络建成并正常运行后,需要进行维护。网络系统中的上位机需要了解所有节点网络变量和显示报文变化的情况。网络管理工具的主要功能是网络安装、网络维护和网络监控。

a) 网络协议

设备在运行程序的适当时刻发布信息。由于这些程序不同步运行,也可能多个设备试图同时对话,因此设备间的信息传递需要以一系列的规则和进程的形式加以组织。这些规则和进程称为通信协议。通信协议定义了设备间传递的信息格式,并且定义了一个设备对另一设备在发送信息时所期望对方采取的操作。协议通常采用嵌入软件形式并驻留在设备内,或通过网络管理工具下载到设备中。

LON Works技术采用LonTalk协议。LonTalk协议被固化在神经芯片中,是直接面向对象的网络协议,支持OSI/RM模型的七层协议,支持多种传输介质和多种传输速度。其地址设置方法提供了巨大的寻址能力,提供了可靠的通信服务,保证了数据的可靠传输。网络上任一节点可对其他节点进行操作,传输控制信息。

b) LON Works操作系统

LON Works操作系统为全网提供了公共的、支持监视、监控、安装和配置的网络服务,网络操作系统也提供了使用网络管理和网络维护工具的编程扩展手段。LON Works操作系统必须提供人机交互和监控应用的数据访问服务以及通过LON Works或IP网的远程访问,还必须具有制造商标准的Plug-ins(智能软件)产品,以方便设备配置。网络操作系统在网络设备初期安装和以后更新时,提供安装和维护服务,一旦安装完毕,就不需要网络操作系统支持设备间的通信。这是LON Works系统对等网结构的优势。

为了在网络工具和应用之间提供互操作,LON Works系统提供了一个包括LNS的网络操作系统。LNS提供了标准的支持互操作应用的平台,可用于设计、安装、操作和维护LON Works系统。LNS使用客户机/服务器结构,并支持基于任一平台的客户机。

c) 网络工具

网络工具是位于网络操作系统的上层,用于网络设计、安装、配置、监测、监控、诊断和维护软件。网络工具有网络集成、

网络诊断、人机交互开发等工具。网络集成工具为设计、配置、安装和维护网络提供基本服务。LonMaker是基于LNS网络操作系统的网络集成工具,将功能强大的客户服务器结构与可视用户界面相结合,使开发者在人机界面的引导下完成网络设计、安装和维护工作。网络诊断工具实现监测、分析和诊断网络流量和监视网络负荷的专用工具。LonManager是一个带有网络接口卡的协议分析仪,可以观测、分析和诊断LON Works网络的行为。人机交互开发工具创建人和界面应用的工具,人机交互应用服务于操作人员介入操作系统的需要。LNS DDE(动态数据交换)服务器是一个不需编程就可使任一与微软DDE兼容的Windows应用程序监督和控制LON Works网络的软件包,其典型应用包括与人机交互应用的接口、数据跟踪和趋势分析以及图形处理显示。

基于LNS网络操作系统的网络工具是可互操作的,即这些工具在网络上同时运行,可以持续观测网络设备和设备的配置。

LonBuilder与NodeBuilder是网络开发的基本工具。NodeBuilder开发工具是一个设备级开发工具,提供对单个设备编程和调试开发环境。它包括一整套基于Windows的设备开发软件、一个PC接口卡、一个LON Works节点测试样机和两个LON Works收发器,其中开发软件又有应用编程软件工具和网络监控软件工具。LonBuilder是系统级开发工具,提供创建、调试多设备应用的所有工具。它包括LonBuilder开发工具平台(集中了多节点开发系统、网络管理器和协议分析器三种工具)、LonManager DDE服务器、单通道PC LonTalk接口卡,后两者可从LonBuilder工具上分离而安装在PC机上,使主机应用程序的开发和应用节点的开发同时进行。

3.2 在智能小区自动化系统的应用

智能小区分为三层结构,即管理中心、LON网络和智能控制器,三者有机结合在一起,如图1所示。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。

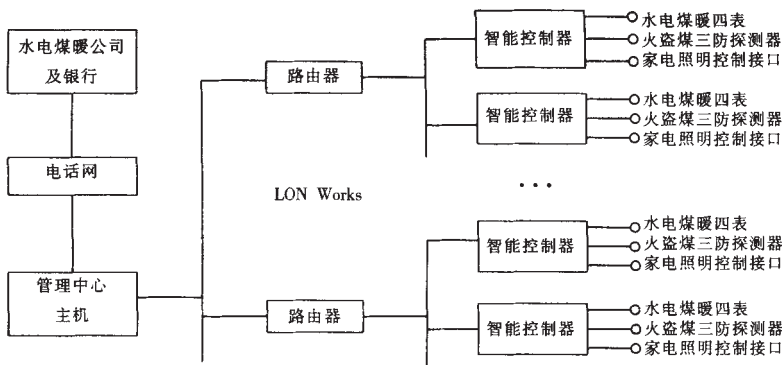


图1 LON Works 网络智能小区的系统

小区的管理中心有一台计算机运行智能小区管理软件和LON Works网络管理工具。管理软件采用DDE技术,把采集的四表存入数据库,并监控小区内的三防等报警信号,还可实现对家电、照明等设备的控制。LON Works网络管理工具用于管

分布式电梯远程监控系统的设计

陈 才 ,曹长修

(重庆大学 自动化学院 ,重庆 400044)

摘要 :介绍了一种基于CAN总线和公众电话交换网的分布式电梯远程监控系统。详细阐述了系统的结构配置、通信方式和各部分的功能。经对电梯进行实时监控 ,证实该系统稳定 ,性能良好 ,实时性高。

关键词 :监控系统 ;远程 ;分布式 ;电梯 ;CAN总线 ;通信网络 ;网络协议

中图分类号 :TP274 ;TP391 **文献标志码** :B

1 引言

用较少的维修技术人员来保证全国各地的用户对电梯维修的快速反应要求 ,直至及时的故障排除是困扰电梯公司的一个难题。结合电梯制造技术与计算机网络及通信技术出现的分布式远程监控系统为电梯的远程检测与维护提供了一种可能性。即通过分布式远程监控系统 ,与异地电梯实现远程连接 ,以便实时监视电梯的运行状态和故障 ,来完成远程的诊断 ,最终实现电梯的实时维修和故障排除 ,减少或避免事故的发生。

采用电梯远程监控系统 ,可以节省大量的人力 ,实现电梯设备无人值守 ,并可发现一些潜在故障。维护人员能够在监控室内准确、迅速地获取反应电梯运行状态的各种数据 ,通过对这些数据的分析处理 ,定量或定

性地对电梯设备和系统工作状况做出准确的判断 ,并进行远距离处理 ,或及时派人有准备地赴现场处理。当电梯出现故障时 ,系统也可主动通知相关人员。

2 分布式远程监控系统的结构配置

由于电梯分布较广 ,且大多装有电话 ,因此系统采用基于调制解调器 (MODEM) 和公用电话网 (PSTN) 的远程监控技术 ,在电梯运行监控中心 (总站) 微机与各用户 (分站) 之间通过PSTN拨号建立通信联系 ,从而形成一个远程交互式监控系统。

随着现代住宅小区物业管理的不断完善 ,需要将小区或一幢建筑内电梯集中监控。为此建立了基于CAN总线网络的现场检测系统 ,用于将小区内多部电梯接入远程监控系统。分布式远程监控系统采用两层

收稿日期 :2003-02-20

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。安装LonBuilder适配卡、语音卡。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。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、暖气公司、银行相连接。每个路由器可以通过LON Works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/暖气四个电子脉冲表、烟感/煤气泄漏/玻璃破碎/红外/门磁三防 (防火/防煤气漏/防盗) 探测器等 ,智能控制器由Neuron芯片、收发器、I/O接口和AC/DC隔离转换电源组成 ,Neuron芯片的I/O接口用于接收四表、三防的检测信号和家电照明控制信号。

参考文献 :

- [1] 黎连业.智能小区九大系统设计与实现 [M]北京 :科学出版社 ,2003.
- [2] 赵乱成.智能建筑设备自动化技术 [M]西安 :西安电子科技大学出版社 ,2002.
- [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.
- [4] 马莉.智能控制与 LON 网络开发技术 [M]北京 :北京航空航天大学出版社 ,2003.
- [5] 尹金玉 ,王宏亮 ,刘威.LON Works 技术及其在智能小区的应用 [J]北京工业大学学报 ,2001 ,27 (3) :333-336.