

基于 Lonworks 技术的智能住宅系统

· 广东工业大学 陈 志 余永权 ·

随着互联网技术和信息通信技术的飞速发展,智能化和信息化正逐渐成为人们最基本的需求而体现在生活的各个层面上,智能住宅就是其中之一。智能住宅主要体现在家居住宅的网络化和智能化这两个层面上,如何真正实现家居住宅的智能化已成为当前的一个热门课题。然而,当前多数家居住宅的控制系统仍然是封闭和独立的,即使提供远程控制功能,也大多需要进行远程拨号接入,并采用专用的接口和应用程序,难以实现家庭的网络化和智能化。当今社会正处于一个高速发展的信息时代,对信息资源的流转与共享要求越来越高,以往传统的闭路电视监控系统(CCTV)一般均采用同轴电缆传输的模拟视频信号,不能实现视频和控制信息的远程传输,所有控制和管理只能是中心控制式,难以实现远程的自动控制。另外,我国住宅智能化技术还比较落后,目前的智能化仅仅停留在小区公共设施的自动化管理、停车收费、一卡通、安全防范和信息发布上,人们还没有在日常生活中切切实实感受到智能化所带来的好处,特别是在家庭内部。

鉴于以上几点,本文介绍一种使用 Lonworks 技术,并引入了 i.lon 1000 和 Mv 1000 这两个设备,将家庭安全防范、家居自动化、室内远程视频监控与互联网融为一体,实现了远程家电控制、自动抄表、智能报警和数字监控等,真正地实现了家居住宅全方位的网络化和智能化。使人们切实感受到生活环境变得舒适、便利、高效、安全。

Lonworks 技术简介

Lonworks 控制网络是当前较为流行的现场总线之一,它是由美国 Echelon 公司推出并与 Motorola、Toshiba 公司共同倡导,于 1992 年正式公布而形成的。它具有网络协议开放、组网方式灵活、开发方便等优点,已被广泛用于楼宇控制、工业过程控制、家庭自动化等众多领域。选择 Lonworks 作为智能住宅的开发技术主要基于它的如下特点:

1. Lonworks 控制网络的信号传输介质可以是双绞线、电力线、无线、红外线、光缆,它符合未来智能住宅的布线要求。对于电脑、打印机、扫描仪等数字设备我们可以保持其原先的双绞线系统,而对于智能家电则使用电力线系统,这样做有以下好处:(1)可以避免重新布线,不需要将家电重新布置,保持房间原来面貌。(2)电力网是家庭内部最普遍存在的资源,使用它避免了额外的布线费用,具有经济可行性。(3)使用即插即用的形式,方便了用户。

另外,还可以根据不同用户的要求采用无线、红外线等布线方案。

2. Lonworks 支持星形、总线形、环形和自由形等拓扑形式,可根据建筑物的结构采用不同的连接方式。可以最大限度地降低布线系统的复杂性和工作量,提高系统的可靠性和可维护性。

3. Lonworks 是无主站、点对点的网络,系统具有一定的

“健壮”性,其任何一个节点的故障不会导致系统瘫痪;一个用户节点的损坏不会影响其它用户的正常工作。整个系统便于维护,稳定性极高,网络相应得到了保障。

4. 网络结构可采用主从式和对等式。具有配套的节点、路由器、网关等设备的开发、调试和安装设备,集成化的开发环境使得系统的开发调试简单易行,可实现网络的离线、在线设计,在线调试或通过 IP 网的远程调试。

5. Neuron 芯片内置现成的 I/O 对象、LonTalk 协议,使用高级语言(Neuron C)编程,其网络通信采用了面向对象的设计方法,应用程序无需花太多的时间去考虑通信部分的繁琐编程,降低了编程的难度,缩短了开发周期,能够在较短的时间内开发出高质量的系统。

6. Lonworks 的各网络节点之间使用逻辑连接,这使得系统中节点的增加和删除都变得相对比较容易,便于系统的扩充和调整。

7. 家庭控制网络与其它的网络不同,其信道上传输的信息具有突发性(例如:在中午或晚上用户相对较忙,网络信息量较大)。而 Lonworks 控制网络的介质存取控制(MAC)采用了可预测 P 支持 CSMA(Predictive P-Persistent CSMA),使得在网络超载时仍保持很高的吞吐量,网络延迟较小。

在智能住宅建设中应用 Lonworks 技术,可以很容易地实现智能化住宅的所有功能。对用户各种不同的功能要求,只需要选用不同的控制节点,编写相应的节点控制程序,直接连接到住宅区的控制网络中就可以完成,在物理上不需要对网络结构做任何更改。Lonworks 完全符合未来智能住宅的要求。

Lonworks 对智能住宅系统的技术支持

Lon 网上的每个控制节点称为 lon 节点或 Lonworks 智能设备,它包括一片 Neuron 芯片、传感和控制设备、收发器和电源。

Neuron 芯片是节点的核心部分,它包括一套完整的通信协议即 Lontalk 协议,确保了智能住宅系统中各智能家电、智能仪表等智能设备之间使用可靠的标准进行通信,实现了各智能设备之间的互操作。Lontalk 协议遵循 OSI 参考模型完整的 7 层协议,LonTalk 协议支持以双绞线、电力线、无线、红外线、同轴电缆和光纤等不同通信介质(Media)分段的网络。它使用了一种新的称作 Predictive P-Persistent CSMA 的 CSMA MAC 算法,从而在负载较轻时使介质访问延迟最小化,而在负载较重时使冲突的可能最小化。这样既保留了 CSMA 的优点,又克服了它在设备、仪表、家居控制等控制应用上的缺点。

收发器提供了神经元芯片和 Lonworks 网络之间的接口。已有的网络接口/网关,使任何微控制器、微处理器、PC、工作站或计算机都可以成为 Lonworks 网络上的节点,并且可以与其它 Lonworks 节点进行通信,便于对整个网络进行控制。Lonworks 提供了 Lonbuilder 多节点开发工具和 nodebuilder 开发工具,方便了整个网络节点的开发。

i.lon 1000 网络服务器可以将 Lonworks 控制网络和基于 IP 的数据网无缝地连接起来, 这使得 i.lon 1000 可以为各类楼宇控制应用项目建立有效、安全的控制网络, 可以通过 WAN 网或 Internet 网将各类家电设备的运行状态信息直接发送到公司的维修中心, 进而对这些家电设备进行远程故障诊断和维护。另外, 使用 i.lon 1000 的嵌入式 Web 服务器可以通过 Web 浏览器轻松地访问控制信息, 这一功能由密码控制, 实现了在任何地方都可以通过 LAN、WAN 或 Internet 对智能家电设备的远程访问与控制。总之对于控制系统的任何部分, 不论是远程访问、远程控制、远程诊断、设备校准、报警监视或维护等, 都因为有了集成的 Web 服务器而变得简单了。

Mv 1000 视频服务器将先进的图像获取、压缩及传输硬件都集成在一个一体化箱体中, 在以太网上每秒能将 15 幅高质量图像传输到 PC 机桌面上。Mv 1000 具有网络视频服务器的全部基本配置, 包括中央处理器、视频处理器、硬盘、网络接口等。加电后, 用户可以在任何地方键入 Mv 1000 的 URL 地址, 图像便可显示在桌面上。Mv 1000 与前面介绍的 i.lon 1000 有许多相似之处, 包括其内置的 Web 服务器, 支持网页发布和加密管理, 通过浏览器的方式可以远程控制视频信号的切换和云台的动作。总之, i.lon 1000 和 Mv 1000 真正实现了 Bring the network to life (将网络带入生活), 所谓的电子家庭 (e-home) 已不再是梦想。

智能住宅系统的组成

本系统的组成框图如附图所示。在家庭内部有两种不同形式的信号, 一种是智能设备的控制信号; 一种是视频信号。对于这两种信号我们分别用 i.lon 1000 网络服务器和 Mv 1000 视频网络服务器这两个设备, 经交换机将其接入到互联网。这两个设备都具有内置 Web 服务器的功能, 为智能住宅控制提供 Internet 界面。通过 Internet, 你可以自由地控制家里的电冰箱、电饭煲、洗衣机、空调和热水器等智能家电设备, 家电生产厂商可以根据接收到的设备实时信息进行远程故障诊断, 居室主人可以在任何地方、任何时间以任意方式通过 PC 机观察室内情况。

本系统能实现以下的功能:

- (1) 智能家电的远程控制。
- (2) 房间的远程视频监控。
- (3) 水、电等智能仪表的自动抄表和收费。
- (4) 火灾、煤气泄漏等异常情况的自动报警。
- (5) 住宅防盗自动报警。
- (6) 智能家电的远程故障检测与维护。
- (7) 网络的远程检测与维护。

各系统功能说明

1. 安全防范系统

长期以来, 在安全防范方面人们主要是采用设置防护网、防盗门等封闭性防范措施, 不仅有碍观瞻, 而且常常会带来某些不安全隐患。而对于火灾、煤气或其它有毒气体泄漏等异常情况, 一直都未能给出一个有效的预防方

案。对此, 本系统采用了积极的、主动的和智能化的方法有效地防止了上述情况的发生。它主要由下列子系统组成:

(1) 门、窗等入口处的自动报警子系统。在门上安装一个门警系统, 户主可使用钥匙正常打开大门, 而对于撬门、撬锁等非法入侵行为则自动进行声光报警, 同时向智能电话发送控制信息, 自动拨号到户主手机和警局。另外, 在门口安装一个摄像头, 使得用户在室内便可看清来访者的面貌。在窗或阳台处可以装上红外传感器, 当探测到有人企图非法入侵时便自动进行声光报警, 并发出控制信息给智能电话进行自动拨号报警。

(2) 火灾、煤气泄漏等异常情况自动报警子系统。在房间内安装智能探测器, 当探测到有火灾发生或其它有毒气体泄漏时, 立刻进行声光报警, 同时启动智能电话进行自动拨号报警。该系统还能自动打开排气风扇, 并发出控制信号关闭所有的煤气管道。

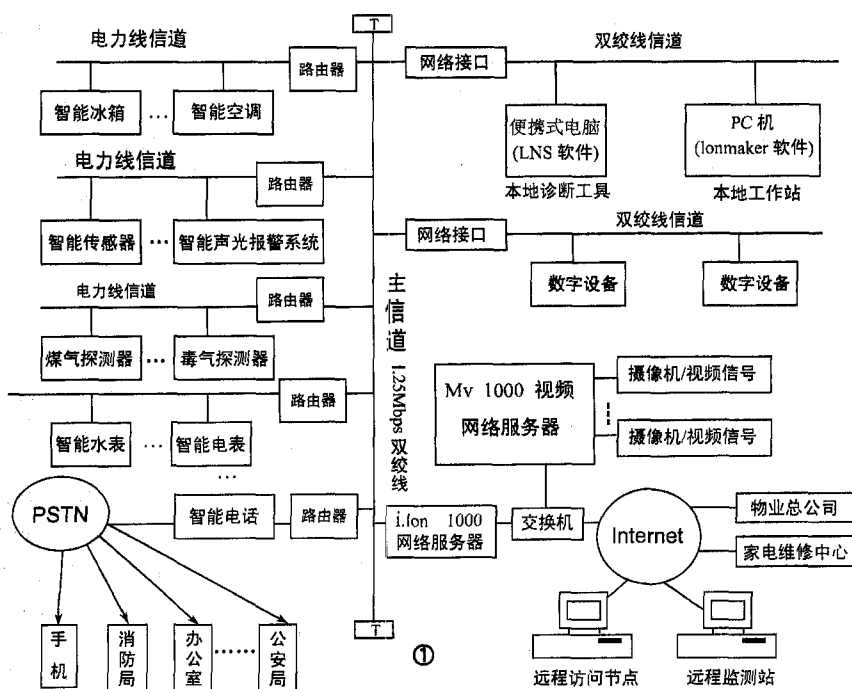
(3) 紧急呼叫子系统。在室内多处安装紧急报警按钮, 当室内发生火灾、被盗或户主突然发病需要紧急救助时, 只要按下紧急救助按钮, 就可以直接向小区管理中心报警, 及时保护住户的生命和财产安全。

2. 自动抄表系统

该系统提供了水、电等智能仪表的远程自动抄表、收费、打印票据等功能, 克服了传统的人户抄表带来的不便、人力浪费和读数不准等弊端。该功能主要有以下两个子系统实现:

(1) 远程自动抄表子系统。将原能耗计量表的流量转换为脉冲信号, 采用数字 I/O 对脉冲进行计数, 将计数值保存在节点的存储器中, 当其到达一个给定单位值时, 由接口电路通过有线传输至物业管理中心的 PC 机上, PC 对其进行管理, 实现能耗数据的自动处理。该系统不但能自动计量, 还增加了阀控功能, 对欠费用户执行断水、断电。

(2) 远程自动收费子系统。对每个用户建立一个收费记录, 根据用户的不同情况为其设置一个预购电量值、信用可用电量值、最大透支电量值。定时对其可用电量值进行修改, 当用电量超过可用电量值时, 提供一个提示信号; 并发邮件给用



汽车电子点火系统原理、检测与修理(六)

• 孙余凯 金宜全 •

①点火模块内部结构: 点火模块内部主要由一块汽车点火专用 L497 集成电路和一只大功率开关管 VT1 等元器件组成。

② L497 集成电路简介: L497 是意大利 SGS - THOMSON 公司生产的专用于汽车点火的集成电路。该 IC 具有功能全、性能好、价格低等优点。由其组装的霍尔电子点火模块广泛应用于奥迪、捷达、法国的雪铁龙、美国福特公司的 FIESTA 等轿车上。故本文所介绍的原理和维修方法也同样适用于这些车型。

L497 集成电路采用⑩脚双列直插式封装结构, 其内电路方框图见图 13 中所示(图见上期), 各引脚功能及外接元件的作用见表 4 中所列。

③霍尔式电子点火器工作原理: 当发动机带动金属叶片在霍尔元件与永久磁铁之间转动时, 霍尔传感器就有脉冲信号输出:

(a) 当霍尔传感器输出为高电平→点火控制器⑥脚为高电平→L497 ⑤脚为高电平时, 该信号在 IC 内经整形、脉宽调节、放大等处理后从其驱动级输出端⑭脚输出高电平信号→VT1 开关管的基极为高电平而导通, 从而形成了点火线圈的初级电流, 其回路为:

蓄电池正极→点火开关 SA→点火线圈初级绕组 N1→电子点火控制器模块①脚→VT1 大功率管导通的 c-e 极间→R12 电阻→点火模块②脚→搭铁→蓄电池负极。

(b) 当霍尔传感器输出为低电平→点火控制器⑥脚为低电平→L497 ⑤脚为低电平→L497 ⑭脚为低电平→VT1 开关管基极为低电平而截止→点火线圈初级绕组中的电流被切断→点火线圈次级绕组产生出高电压→火花塞放电。

④限流保护电路: L497 ⑬脚外接的 R9、R10、R11 为限流保护取样电阻。由于点火线圈初级绕组电阻值很小, 初级绕组稳定电流很大, 设置限流保护电路可避免发动机低速运转时

户通知其充值。

3. 家居设备的自动控制系统

随着计算机网络的不断发展, 智能化和网络化将是未来家用电器发展的必然趋势, 作为网络终端的智能家电不仅能独立工作, 而且可以相互通信, 并可以被集中控制。另外还必须具有发布、获取、处理信息的功能。因此, 家居设备的自动控制系统应具备各种控制功能: 包括家用电器的自动控制功能、家用电器的远程故障诊断功能、家用电器的自适应算法调度功能、各种家用电器联动控制功能等等。

4. 家居信息系统

家居信息系统包括计算机信息处理系统, 电话、电视综合信息处理系统。在家居网络中, 家庭所用的微型计算机通过网关和互联网相连, 从而作为一个专用的信息交流设备, 用于与外界进行大批量的信息存取, 例如文章、图形、图像、数据库、

表 4 汽车专用点火集成电路 L497 各引脚功能说明

引脚号	功能说明
1	搭铁(接地端)
2	信号输入电路搭铁端
3	工作电源电压输入端, 内设 7.5V 稳压二极管, 故该脚电压被稳定在 7.5V。外接的 R5 为供电限流电阻
4	悬空或接地(以避免外来干扰)
5	霍尔传感器开关信号输入端
6	转速输出端。当点火线圈 T 的初级绕组 N1 中有电流通过时, 该脚输出为低电平
7	该脚内接一只稳压值为 21V 的稳压二极管, 用以限幅, 以使⑥脚电压不会太高, 有过压保护功能
8	恢复时间设定元件连接端。外接的电容 C _{src} 决定了点火线圈 T 初级绕组 N1 中电流由 0 上升到额定值时的上升斜率, 当输入的信号脉冲由高电平向低电平转换前, 若检测出 N1 中的电流小于额定值的 94% 时, 便加大其电流上升的斜率
9	最长导通时间设定元件连接端。外接电容 CP, 用来检测导通保护时间, 如果传感器所输出的脉冲信号导致点火器大功率三极管 VT1 的导通时间超过其给定值时, 点火线圈 N1 中的电流将逐渐减小为 0
10	闭合角控制元件连接端。外接充放电电容 CT, 利用该电容的充放电来控制 VT 开关管的导通时间。
11	闭合角控制信号端。由 CW 上的电压与 CT 上的电压相比较后决定其闭合时间的长短。
12	偏置电流设定端。外接的 R7 电阻值大小直接影响闭合角控制器上电容器充电电流的大小, 也与点火线圈 T 的 N1 电流上升率及停车保护控制电流值的大小有关
13	过流检测信号输入端。用于检测点火线圈初级 N1 流过的电流
14	外接达林顿管 VT1 的驱动信号输出端
15	达林顿管 VT1 过压保护信号输入端
16	内部驱动器集电极电流的控制信号输入端

初级绕组长时间通过大电流而烧坏。一旦流过开关管 VT1 内的电流过大, 使 R9、R10、R11 取样后的电压值超过一定值时,

语言、动画等信息。家居信息系统除了微型计算机系统之外, 还有可移动式计算机、家庭网络服务器、嵌入式家庭控制器等。

5. 数字监控系统

数字监控系统是将计算机多媒体处理技术与传统监控技术结合的高科技产品。它的原理就是将所有视频信息输入计算机, 由计算机将模拟的视频信号转化成数字信息, 完成视频信息的采集、浏览、传输等功能, 使户主无论何时何地都可以通过浏览器观察室内的情况。并且, 计算机还可以接收各种报警信息, 输出继电器控制信息, 执行各种预定的警报功能。系统基于模块化管理, 将监控系统所涉及的视频、音频、云台控制、继电器输出控制、报警信号采集、自动报警响应等各项内容进行统一的管理, 具有良好的人机交互界面。同时还支持局域网/广域网, 网络中的任意工作站经授权都可以成为分控室, 实现多级分控, 有效地提高了对突发事件的综合处理能力。◀