

基于 LonWorks 的可视对讲系统

蔡淑池 吴建华 吴建德 (浙江大学 310027)

TP2 6

摘要 为了减少设计开发可视对讲系统的工作量并提高系统的可靠性及可扩展性,介绍了一种利用 LonWorks 网络技术来实现大型小区可视对讲功能的设计方案,重点介绍了网络结构的设计,节点的软硬件设计以及配合可视对讲功能的防拆报警设计等。

关键词 LonWorks Neuron Chip 可视对讲

1 引言

随着经济的不断发展,人们对居住环境的要求不再仅限于安全了,同时还要求具有相当的舒适性,具体表现在从防盗门、防盗栅栏等安全保障转向要求隐形的安全保障功能,如可视对讲门控系统和红外防盗系统等。一般的可视对讲系统多是采用单片机与 RS-485 总线构成,虽然成本较低,但是受到 RS-485 总线的限制,在无中继的情况下通信距离不能太远、通信速率也不能太高;而采用中继则会提高成本、增大设计开发以及维护的工作量和难度。针对这种情况,本文提出了一种基于 LonWorks 技术的可视对讲系统设计方案,通过利用 LonWorks 中先进的网络通信技术和完善的网络管理功能,不仅克服了传统设计中的各种缺陷,而且减少了设计开发的工作量,取得了理想的效果。

LonWorks 网络技术是美国 Echelon 公司在 1991 年推出的一种新型网络控制技术,因其统一性、开放性以及互操作性等各项优点,成为当前主流的网络控制技术。采用 LonWorks 技术来开发控制网络,基本上只需要进行应用层的设计,因为 LonWorks 技术已经为我们提供了可靠而高速的通信,从而缩短了开发时间,节约了开发成本。

2 网络设计

整个网络包括两种总线:LonWorks 总线和视音频总线;包括三种节点:中心节点、楼道节点(大门节点)和家庭节点。整个小区只有一个中心节点,每个单元有一个楼道节点和多个家庭节点。系统网络结构如图 1 所示。

各个节点通过 LonWorks 总线进行网络通信,相互之间以双绞线相联,通信速率为 78kbit/s。因

此在网络规模比较小,通信距离不太长的情况下可以不用路由器,从而节省了设计开发费用,降低了成本。可视对讲系统的视音频模拟信号通过视音频总线来传输。

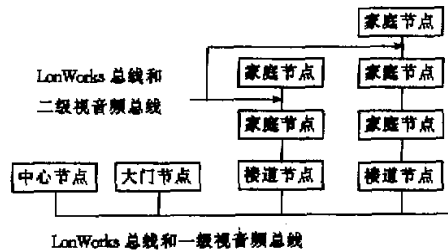


图 1 系统网络结构图

该方案采用了两级总线的设计思想,实现了在同一系统中同时进行多个通话的功能,从而提高了整个系统的灵活性。在随后节点软件设计的介绍中,将对两级总线的设计思想给予详细解释。

3 节点硬件设计

节点硬件主要结构如图 2 所示。

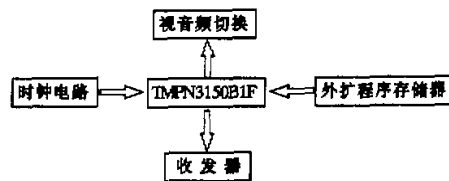


图 2 节点硬件结构框图

(1) CPU 节点的 CPU 选用 Neuron Chip 家族的 TMPN3150B1F,该芯片内部不带程序存储空间,因此需要外扩程序存储器,以存放系统映象和应用映象。系统映象包括 LonTalk 协议、Neuron C 库函数和任务调度程序等,而应用映象则是用户编写的应用程序。Neuron Chip 拥有 11 个应用 I/O 引

脚，可以通过软件设置成多种工作方式，满足不同应用场合的需要。在本应用中，我们将其设置为 bit 输出，以控制由多个继电器构成的视音频切换矩阵。

(2) 程序存储器 选用 29C256，可以很方便地利用 LonMaker 等工具软件直接从网上下载应用映像，大容量的存储空间为将来扩展功能提供便利。

(3) 收发器 选用 Echelon 公司出品的 FTT-10A，通信速率为 78kbit/s，并带有变压器隔离耦合，支持多种网络拓扑结构。

从节点的硬件设计可以看出，采用了 LonWorks 技术和 Neuron Chip 以后，简化了整个系统的硬件设计，从而减少了硬件出错的可能性，提高了系统的可靠性，大大减少了硬件设计的工作量。

4 节点软件设计

节点的软件程序采用专为 Neuron Chip 设计的 Neuron C 语言编写，它是从 ANSI C 中派生出来的，直接支持 Neuron Chip 的固件。Neuron C 包括一个内部多任务调度机制，采用事件驱动编程结构。整个节点的软件功能由若干个事件驱动完成，其中包括定时溢出事件、网络变量更新事件和复位事件等。

4.1 网络变量的定义

节点之间的通信通过网络变量来实现。网络变量 (Network Variable) 是节点的对象，通过捆绑输出网络变量和输入网络变量，各个节点轻松实现了数据的共享，从而简化了开发和安装分散控制系统的处理过程，提高节点设备的互操作性。

4.2 软件设计任务

对于单个节点而言，软件设计任务包括初始化、读取输入数据、更新网络变量、定时控制和执行输出控制操作等多项任务。节点软件设计流程如图 3 所示。

为了配合两级总线的设计思想，我们定义了一套关于该可视对讲系统的操作协议：中心掌握一级总线控制权，要求占用一级总线的节点必须向中心发出请求，并等待中心发出命令；同样，中心也会发出释放总线的命令，终止节点对一级总线的占用；楼道节点掌握二级总线控制权，家庭节点要求占用二级总线时必须向楼道节点发出请求，并等待

楼道节点发出命令；楼道节点也会发出命令终止家庭节点对二级总线的占用；中心与家庭节点之间没有直接的通信，必须通过楼道节点进行中转。

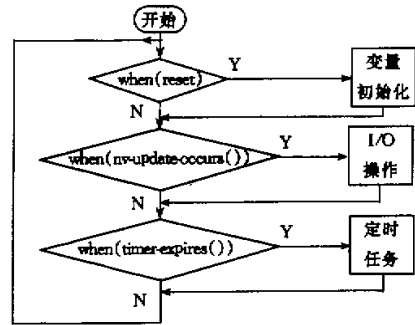


图 3 节点软件设计流程

以一条一级总线和两条二级总线组成的小型可视对讲系统为例，采用网络分析中常用的有限状态模型进行解释：三条总线分别具有忙和空两种状态 (1 表示忙，0 表示空)，其状态转换如图 4 所示，转换类型如下表所示。

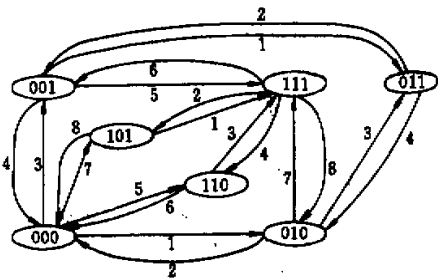


图 4 两级总线状态转换图
表 转换类型

序号	转换类型
1	一单元内部通话开始
2	一单元内部通话结束
3	二单元内部通话开始
4	二单元内部通话结束
5	中心和一单元家庭通话开始
6	中心和一单元家庭通话结束
7	中心和二单元家庭通话开始
8	中心和二单元家庭通话结束

考虑到可视对讲系统属于安防系列产品，系统必须具有防拆报警功能，即节点一旦脱离网络系统必须报警。该方案利用 LonWorks 开发的便利性，

(下转第 31 页)

弱电系统作为一个整体考虑,而是将各个子系统作为单独的系统来对待,人为地把弱电系统的设计、设备的采购与施工、安装调试、维护保养和技术服务分割开来。有的业主将弱电系统分解成若干子系统分别承包给不同的生产厂家、设备供应商和代理商,结果造成大量的“三不管”式设计和施工界面,最后整个系统进行统调时才发现,许多设备之间没有预先留存相应的接口,造成不能相互联接、信息不能共享、开通率低下等后果。实践证明,采用弱电工程总包制是一种提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价和简化协调关系的先进模式,是工程建设的必然趋势。若业主既依靠工程咨询,又采用弱电工程总包制,双管齐下,可为建筑智能化系统工程多快好省地建成提供有力的保证。

(4) 智能建筑工程是多学科、多专业的大系统工程采用弱电工程总包制要做好下列几个方面的协调:①与土建工程的协调,主要有机房的设置、弱电间的设置、预留管线的设置、共用电视天线及卫星接收基座设置等。②与装修工程的协调,提前确定平面功能图,提前绘制综合吊顶图,要及时与装修施工协调等。③与机电设备安装的协调,主要是与电源的用电量、线槽和桥架、弱电接地系统、电梯、楼宇自动控制系统等的协调。

(上接 25 页)

通过采用两个配对的网络变量来实现中心对各个节点的巡检以及各个节点对巡检的应答,附以定时器,在软件上实现了整个系统的防拆报警功能,无须额外添加任何硬件设备。

5 结束语

目前,采用 LonWorks 技术开发的可视对讲系统已经投入小型小区的实际应用,效果良好。对于大型小区而言,可以考虑采用多条一级总线和二级总线,然后增强楼道节点的交换功能,从而实现与中心的若干个同时独立的通话。采用 LonWorks 技术开发的最大好处就是可以很方便地对系统功能进行扩展,即使 Neuron Chip 的 I/O 和控制功能不够,也可以将其作为通信接口,用运算能力和控制能力更强的 MPU 作为主处理器,就可以在原有网络的

5 结束语

智能建筑决不仅是与弱电专业有关,而是涉及建筑、结构、暖通、空调、给排水、变配电、照明、电梯等诸多专业的大系统工程。智能建筑工程应由多学科、多专业人士大力协同、通力合作,并及时介入和参与,才能保证理想的建设效果。因此,随着智能建筑的发展,工程咨询会发挥越来越巨大的作用。

Practice and Probing on the Engineering Consulting for Intelligent Building

Hua Tiesen

(Huamao Engineering Technology Consultant Co., LTD)

Abstract System Engineering for intelligent building has more characteristics of technical complexities, practical experience and simultaneous steps. It has been discussed in detail in the paper. Technologies and managements of engineering consulting on intelligent buildings are summarized by giving four examples in practice.

Keywords engineering consulting intelligent building weak - current engineering

收稿日期:2002-05-25

基础上扩展系统功能。

参考文献

杨青红. LON 网络控制技术及应用. 西安:西安电子科技大学出版社, 1999

Visible Dialogue System Based on LonWorks Technology

Cai Liyan

(Zhejiang University)

Abstract This paper presents a solution to design a visible dialogue system of a large residence district, which can reduce the cost of design such a system and also improve the reliability and expansibility of the system. It focuses on the design of network structure, software and hardware of a node.

Keywords LonWorks Neuron Chip visible dialogue

收稿日期:2002-04-16