

基于LONWORKS技术的家庭控制装置的研究

齐维贵, 朱学莉, 邵仙鹤, 喻言

(哈尔滨工业大学 电气工程及自动化学院, 黑龙江 哈尔滨 150006)

摘要: 提出了基于LONWORKS技术的研究方案, 把家庭控制装置的功能定位于居室环境监控、住户三表远传计费、住户保安三防等, 装置作为LON总线的一个节点, 可构成智能小区总线网; 给出了装置的软硬件设计方法, 装置的硬件由Neuron3150芯片、存储器、收发器及接口电路组成, 对外有4路模入、12路开入、12路开出, 应用软件用Neuron C语言开发, 采用面向对象的设计方法, 用定时器事件来驱动各项任务; 对装置的特点进行了归纳, 其特点是功能完善又可灵活配置, 便于网络集成又可用家庭电脑管理, 提供服务又可实现节能。

关键词: 智能住宅; LONWORKS; 神经元芯片; 环境; 保安; 网络; 通信; 节点

中图分类号: TU243, TU855 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-6780(2002)01-0090-04

Domestic control device based on LONWORKS technology

QI Wei-gui, ZHU Xue-li, SHAO Xian-he, YU Yan

(School of Electrical Engineering & Automation, Harbin Institute of Technology, Harbin 150006, China)

Abstract: Describes the function of domestic intelligent control device to monitor residential environment, changing for water, gas and electric power security and prevention of fire, theft and calamities, and its construction and hardware and softwark used. The hardware of device consists of Neuron3150 chip, memory, and transceiver interface circuit. It has four analogue input interfaces, 12 digit input interfaces and 12 digit output interfaces. The application software is developed with Neuron C. It is convenient for network integration and management of domestic computer, providing service and realizing energy saving.

Key words: smart home; LONWORKS; neuronchip; environment; security; network; communication; node

随着经济发展与科技进步, 特别是伴随着计算机技术、现代通信技术、自动控制技术的迅速发展, 人们通过对小区建筑群的结构、系统、服务、管理等要素进行综合考虑, 来创造一个投资合理、高效舒适、便利安全的人居环境, 从而形成了智能小区的概念。在我国, 智能小区已经成为一种新兴产业, 与其有关的产品已有一些投放市场, 但由于这些产品或者功能单一、或者用单片机技术开发, 不利于推广。而国外的智能化产品多是基于单用户的, 价格也很高, 不适合我国住宅产业化、小区化的发展需要。可见, 开发适合我国国情的智能化住宅小区产品是非常必要的。

1 方案规划

1.1 技术选择

能为家庭智能控制装置提供物理和逻辑支持的技术不止一种, 这些技术各有优劣。我们开发的家庭智能控制装置采用LONWORKS技术作为开发平台, 主要考虑到该项技术价格相对便宜、系统扩展灵活、开发成本较低以及优秀的网络测控能力。该项技术由美国Echelon公司于1990年12月向全球推出, 可应用在工业控制系统中的传感器总线 (SENSOR BUS) 设备总线 (DEVICE BUS) 现场总线 (FIELD BUS) 等任何一种总线中, 尤其在智能建筑一体化系统集成中, LONWORKS技术是理想的实时现场总线控制网络, 为

智能建筑的一体化集成提供了完整的解决方案。

神经元芯片是LONWORKS技术的核心, 具有通信和控制能力, 其内部装有3个8位微处理器, 并且芯片固化了34种I/O对象、定时器以及LONTALK通信协议, 这些都为实时处理采集信号提供了保证。芯片固化的LONTALK通信协议符合ISO定义的OSI模型, 具有很强的互操作性, 网络协议开放, 对用户平等。此外, LONWORKS技术通信媒介的多样性使智能小区布线选择更加灵活, 其通信速度和通信距离(78kB/s, 2700m)也能满足智能小区发展的要求。因此,

采用LONWORKS技术开发智能化小区家庭控制装置是一种理想的技术选择。

1.2 功能规划

家庭智能控制装置要实现的功能为: 对住宅居室环境(温度、湿度)进行监控, 对住户三表(水表、电表、煤气表)远传收费, 对住户三防(防火、防盗、防煤气泄漏), 对厨房设备按时序监控, 对卫生间排风进行控制。上述功能可通过LON总线的一个节点实施, 即每一住户为一个LON节点, 多个节点构成LONWORKS网络。家庭智能控制系统组成如图1。

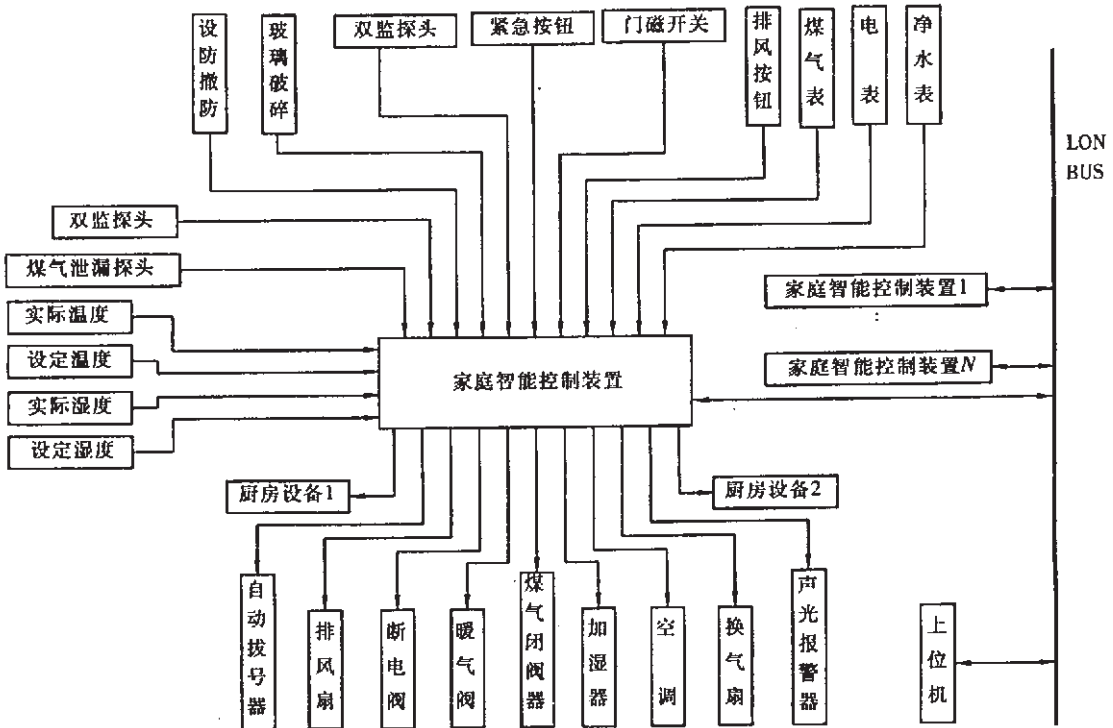


图1 家庭智能控制系统

Fig.1 Home intelligent control system

1.3 装置管理

家用电脑作为LONWORKS网络一个节点, 可以和家庭智能控制装置通信。用家用电脑管理家庭控制装置, 即用其来监控家庭设备和接收各种报警信息, 实现对环境设定、三表计费、状态显示、历史记录等。

2 硬件设计

该装置在硬件设计中, 主要完成LON控制模块、接口电路、抗扰复位电路等开发工作, 其中以设计模拟输入采集电路作为关键, 该硬件框图如图2所示。

2.1 LON控制模块

LON通用控制模块由Neuron3150、存储器、

收发器组成, 该模块是家庭智能控制装置的核心, 负责整个装置的控制和通信调度。由于Neuron3150芯片内部存储器容量不足, 需扩展外存来存储各种信息。此外, LON控制模块中的收发器是为选择不同通信介质设计的, 本控制模块采用FT-10A型收发器。

2.2 数字电路

家庭智能控制装置数字电路以6总线为基础, 扩展成24路数字信号, 其中输入12路, 输出12路。数字输入电路以Neuron芯片中的I00-I05管脚所扩展成的6总线为基础, 通过片选信号作用形成12路, 此电路中光电隔离的输入端接各种传感器信号, 以防止因传感器输入电压过大而烧毁电子

元器件。2片74LS245芯片作为数字输入缓冲电路以确保装置能准确地接受传感器的信号。数字输出电路以I00-I05管脚所扩展成的6总线为基础，通过片选信号作用形成12路。2片74LS245芯片作为输出锁存电路，利用该电路保持输入状态的特点，使LON控制模块输出的信号可靠地传到各种命令执行装置中。

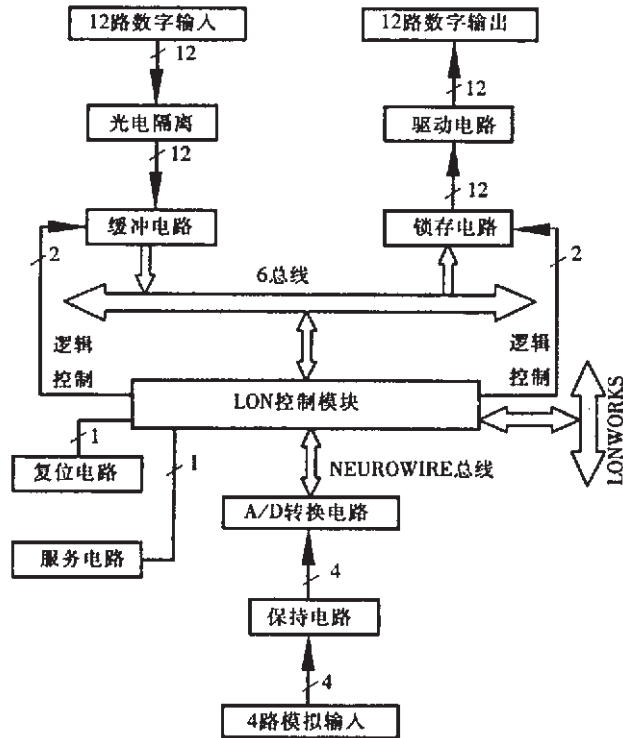


图2 家庭智能控制装置框图

Fig.2 Flow chart of domestic intelligent control device

2.3 模拟输入电路

模拟输入电路设计以Neurowire总线为基础，Max186芯片为A/D转换核心器件，扩展成8路，本装置采用了4路。在模拟输入端与A/D转换模块间加保持电路，确保输入信号能准确地被采集到。

3 软件设计

本装置的应用软件用Neuron C语言开发，程序按功能模块化设计。

3.1 Neuron芯片固件

Neuron芯片固件指固化在该芯片内的软件，这些软件包括LONTALK通信协议等，软件以存储映像保存，分为系统映像、应用映像、网络映像。系统映像包括Neuron C库函数、任务调度程序和LONTALK通信协议，可存储在片内ROM中或片外闪存中。应用映像包括节点应用程序，它

定义了节点将响应的事件以及响应后所采取的行动。网络映像定义网上节点的相互关系，并为每个节点在网上分配唯一的一个特定区域。这样，通过固化上述各项内容，就可以通过软件实现硬件装置功能。

3.2 Neuron C语言编程特点

Neuron C语言是对ANSI C语言进行增删而形成的，该语言采用面向对象的设计方法，利用事件驱动任务来完成各项功能。该语言有如下特点：

- (1) 一个内部多任务调度程序允许程序员以自然的方式描述事件驱动的任务，同时控制这些任务的优先级的执行。
- (2) 将I/O对象直接映射到处理器的I/O的能力。
- (3) 通过网络变量来实现节点之间数据共享的方法。
- (4) 用WHEN语句来定义这些事件的临时排序。
- (5) 用定时器对象来激活用户的任务。
- (6) 引用函数库可以执行事件检查、管理输入输出、网上发送、接收消息以及控制各种Neuron芯片的功能。

利用Neuron C语言上述特点，可以编制出高效率分布式LONWORKS应用程序。

3.3 应用软件开发

本装置应用软件的开发利用了Neuron C语言事件驱动任务的特点，采用定时器事件来驱动各项任务。在软件设计过程中，为防止误报警，对输入报警信息进行采样滤波，进而增强报警信息的可靠性。三表采用电子脉冲计数，考虑到其单位量不同，故其表度值不同，如水表100脉冲/t、电表为1600脉冲/度等。对于厨房设备控制，通过家用电脑与底层应用软件通信来实现。

4 结语

家庭智能控制装置的研究工作现已完成，并在某智能小区样板间通过试运行。装置与现行同类产品相比具有如下特点：

- (1) 功能完善 本装置将三表收费、三防、厨房设备监控、室内环境监测、卫生间排风控制等功能集成在一起，并且装置引入了模拟量，将模拟信号和数字信号无干扰的集成在一起。
- (2) 灵活配置 12路数字输入点被开关量或脉冲信号来触发，其可以配置成电表、水表、煤气

表输入,可以配置成安防信号输入,也可以是二者结合。12路输出只是一个开关信号,也可根据实际情况进行配置。

(3)实现节能 通过对室内温度的设定,在不同季节内对制冷或供暖设备进行控制,使其在一定的条件下工作,当达到预期要求时,立刻停止工作,进而达到节能的目的。

(4)可用电脑管理 家用电脑可以接收家庭智能控制装置的信息,进而实现对家庭设施的管理。

(5)便于网络集成 本装置采用先进的现场总线技术LONWORKS,使装置的开放性成为现实,

便于组网。

参 考 文 献:

- [1] LONWORKS Technology Device Data[R].Motorola company ,1995.
- [2] 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.
- [3] 胡崇岳. 智能建筑自动化技术[M]. 北京:机械工业出版社,1999.
- [4] 齐维贵,朱学莉,喻言,等. 智能住宅家庭设施控制与管理系统的研究[J]. 哈尔滨工业大学学报,2001(6): 749-752.

(上接第65页)

3 结 论

(1)DO在COD去除至难降解部分时出现迅速大幅的上升,在硝化结束时DO出现第二次跳跃或者是上升的速率加快,这一特征可以判断硝化的终点。在缺/厌氧过程中DO无法给出任何过程信息。

(2)ORP在COD去除至难降解部分时迅速大幅上升,在硝化过程中不断减速上升,硝化结束时,ORP出现平台;反硝化结束时,ORP迅速大幅下降,出现拐点,指示反硝化终点。

(3)对应有机物去除结束和硝化的结束;DO的导数有两个突跃点;ORP的导数有一个突跃点

和一个零点。而对应反硝化的结束:ORP导数的绝对值会突然增加。

DO和ORP在好氧过程中可以优化调节曝气量;在缺氧过程中,ORP还可以判断反硝化时间。因此,以DO和ORP作为SBR去除有机物和脱氮的模糊控制参数切实可行。

参 考 文 献:

- [1] 王淑莹,彭永臻,周利,等. 用溶解氧浓度作为SBR法过程和反应时间控制参数[J]. 中国环境科学,1998,18(5): 415-418.
- [2] HEDUIT A, THEVENOT D R. Relation between redox potential and oxygen levels in activated sludge reactors[J]. Water Science & Technology, 1989, 21: 947-956.