

基于现场总线 Lon works 技术的智能节点的开发与设计

孙君曼¹, 马莉²

(1. 郑州轻工学院 信息与控制工程系, 河南 郑州 450002;
2. 郑州轻工学院 计算机科学与工程系, 河南 郑州 450002)

摘要: 简要介绍了现场总线 Lonworks 控制网络技术, 并对其构建的分散智能控制网络系统的结构特征进行了分析, 着重探讨了 Lonworks 测控网络前端智能节点的硬件电路组成, 设计开发出一个具有对室内有害气体 CO 进行数据采集监控报警等功能的智能节点模块。

关键词: 现场总线; Lonworks; 智能节点; 数据采集

Development and Design of Smart Node Based on Field Bus Lon works Technology

SUN Jun-man, MA Li

(1. Dept. of Information and Controlling Engineering, Zhengzhou Inst. of Light Industry, Zhengzhou 450002, China;
2. Dept. of Computer Science and Engineering, Zhengzhou Inst. of Light Industry, Zhengzhou 450002, China;)

Abstract: The structure characteristics of distributed intelligent control network system based on Lonworks technology are analyzed. The hardware circuit structure of the smart node is discussed emphatically. The smart node is developed and designed, having the functions of data collection to an indoor carbon monoxide, monitoring and alarming.

Key words: field bus; Lonworks; smart node; data collection

1 引言

现场总线 (Field Bus) 是一种多点、多站、多变量、全分布式智能双向串行的数字通讯链路, 它直接沟通生产现场的测量、控制与执行设备, 以及更高层的自动化控制设备, 它不仅是一个网络, 而且是一个开放式的控制系统。现场总线技术的出现, 将传统的 DCS 集中与分散相结合的集散系统结构变成了新型智能全分散结构, 使构建高性能的分散式智能化工业检测系统成为可能。目前几种流行的现场总线各有优势, 但 Lon 总线以其突出的统一性、开放性、互操作性及其可适用多种通信媒介、网络结构和网络拓扑等优良性能, 成为众多现场总线产品中的佼佼者, 被誉为通用控制网络。它广泛应用在楼宇自控系统、环境检测系统、保安系统、办公设备、交通运输、化工行

业、工业过程控制等行业, 并且在开发智能通信接口, 智能传感器方面 Lonworks 神经元芯片也具有独特的优势。由于现场总线技术是一种新型智能全分散系统, 所以系统智能节点的开发与设计是构成全分布式控制系统的重要环节, 本文基于现场总线 Lonworks 技术给出智能节点的设计思路与设计方法, 设计开发出一个具有对室内有害气体 CO 进行数据采集监控报警等功能的智能节点模块, 利用该节点可构成 LON 监控网络, 能及时准确地对室内有害气体进行浓度监控和报警, 使用这种监控系统可避免灾难的发生, 为人民生命安全及国家财产安全提供保障。

2 LonWorks 网络智能控制系统

2.1 LonWorks 技术概述

LonWorks 总线技术是由美国 Echelon 公司研制的, 它由 Motorola, IBM, Toshiba 等公司共同倡导于 1999 年正式公布而形成的, 其性能特点如下: 拥有 3 个处理单元的神经元芯片 (Neuron 芯片), 一个用于链路层控制, 一个用于网络层的控制, 另一个用于用户层的应用程序, 还包括 11 个 I/O 口, 这样在一个神经元芯片上就能完成网络和控制的功能。支持多种通信介质双绞线、电力线、电源线、光线、无线、红外等和它们的互连。它采用了 ISO/OSI 全部 7

收稿日期: 2002 - 02 - 27。

基金项目: 河南省自然科学基金 (1999510009);

省科委自然科学基金 (0111060900)

作者简介: 孙君曼 (1969 -), 女, 河南省正阳县人, 研究生, 主要从事控制工程方向的研究。

马莉 (1954 -) 女, 河南省开封市人, 工学博士, 副教授, 主要从事智能控制、神经网络等方向的研究。

门用于家庭用途的一氧化碳气体传感器) 获得被测量对象即室内 CO 浓度, 经过温度补偿和取样放大得到矫正后的可匹配信号, 采样保持后进入 A/D 转换, 得到被测对象数字量信号, 再由芯片进行处理, 得到最终的室内 CO 浓度值, 将此数据保存在数据缓存区中, 同时根据系统设定的限值参数判断环境浓度是否超标, 如超标立即向光隔离接口输出控制信号, 通过继电器打开排气扇等, 如长时间处于危险状态通过上位机通讯报警或者通过捆绑节点关闭气源。该智能节点硬件配置为: 晶振 10 MHz, 存储器选用 AT29C256, 收发器选用 FTT-10。图 3 为该节点数据采集电路图, 它是按照特定的应用要求而设计的, 只要通过配置 I/O 对象和编制 NeuronC 应用程序, 就能控制该应用系统工作, 从而实现室内 CO 有毒气体监控报警等功能。

系统的数据采集取决于采用的 A/D 转换芯片, 由于室内气体浓度变化缓慢, 选用了低速高精度的 A/D 转换芯片 ICL7135, 它是一种常用的 4 位半双积分单片集成 ADC 芯片, 分辨率相当于 14 位二进制数, 转换精度高, 芯片采用了自动校零技术, 可保持零点在常温下的长期稳定性。7135 工作的外围电路及与芯片的连接如图 3 所示, MC1403 组成的电路模块为 7135 提供标准的 1V 参考电压, 4049 组成的振荡电路为 7135 提供 125 kHz 的工作时钟。7135 与芯片的连接是通过 4 位 2 选 1 数据多路开关 74LS157 来实现的, 选通 B 或 A 通道, 芯片读入相映的状态位或读入 8421 码值 B8、B4、B2、B1, 这样可节约 I/O 口资源, 3150 芯片 I0 ~ I3 配置为半字节输入端口, 此外 3150 芯片 CL K1、CL K2 端应接入晶振电路, 由于 3150 芯片上无 ROM 它还必须连接外接存储器, 用于存储应用程序和数据、存储 Neuron 芯片固件及预留区。

4.2 智能节点的软件设计

该智能节点主要功能是完成对 CO 气体浓度进行数据采集及监控报警, 所以软件程序设计主要完成信号采集, 定义网络变量与上位机通信。考虑到系统的

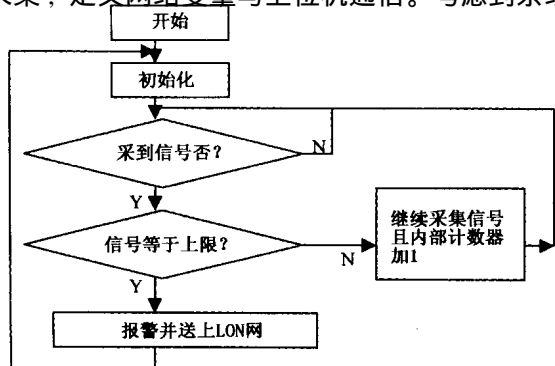


图 4 应用程序流程图

通用性、可靠性以及便于施工、调试、维护等方面的要求, 在编程时设置了一组方便监控的网络变量。由于网络变量具有支持在线修改参数, 随时检测参数的特性, 于是定义了一个上限 CO 浓度值的网络变量 (nz) 直接从网络上送入上限值, 方便调试, 并可减少等待时间。监控时可直接查看内部累加网络变量 (tempcount), 以确保程序编写无误。应用程序流程图如图 4 所示。应用程序中部分 IO 口及网络变量定义如下:

```

IO - 0 input nibble io - all - points; //半字节信号输入端
IO - 4 input bit io - detector //芯片选通位输入端
network input unsigned longint nz = 35ppm;
//网络变量 CO 浓度上限值为 35 ppm
network output unsigned longint nv. o. computer;
//输出给上位机监控
network output unsigned longint tempcount;
//内部自加变量,便于监控
  
```

5 结论

现场总线 Lonworks 控制网络技术是一种分散式智能控制网络系统, 它是过程控制技术、仪表工业技术和计算机网络技术三者的结合, 代表了控制体系结构发展的方向。智能节点的开发设计是实现分散式智能控制网络系统的重要环节, 根据用户的不同要求, 可实现很多功能如防火、防盗、人体感应、门禁等报警功能, 形成网络监控管理功能, 实现家庭安防系统智能化, 并能实现工业网络仪表智能化。该设计的节点已实验成功, 可以应用到实际工程中, 如智能小区的安防系统、环境检测系统, 该节点测量精确, 控制可靠能及时准确对室内有害气体进行浓度监控和报警。

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.
- [2] Toshiba Corporaion. Neuron Chip TMPN3150/3120 Data book [Z].
- [3] 沈瑾. 基于现场总线 LONWORKS 的电度表监控网络设计 [J]. 电测与仪表, 2001, (7): 37 - 40.
- [4] 陈机林. 基于 LONWORKS 的现场总线的智能控制系统研究 [J]. 电气自动化, 2001, (3): 32 - 36.
- [5] 马莉. 基于 LONWORKS 技术的远程监控系统 [A]. 中国智能自动化会议论文集 [D], 2001.
- [6] 肖海荣. 基于 SJA1000 的 CAN 总线系统智能节点设计 [J]. 计算机自动测量与控制, 2001, 9(2): 48 - 49.