

一种住宅小区的控制系统组网实现

甘宁 陈启军

摘要:本文介绍了利用 LONWORKS 现场总线技术和单片机的多机通讯功能,将一个住宅小区的家居控制模块组成网络,将楼内的住户组成子网,再通过 LONWORKS 节点连到楼间的网络上,较系统的介绍了组网的硬件和软件的实现。

关键字:LONWORKS 节点 多机通讯 家居控制模块 MAX485

Abstract: This paper presents the realization of an intelligent village network by using LONWORKS technology and the communication function for multi single-chips. The house control modules of each building are combined to one sub-network. Then via LONWORKS node the sub-network is connected to the inter-building network. The hardware and software implementation is described in this paper in detail.

Keyword: LONWORKS, communication of multiple single-chips, house control module, MAX485

引言:随着社会的发展,人们生活水平的提高,人们对住宅小区的社区服务和硬件系统要求越来越高,其中对住宅小区的智能控制和管理系统的自动化要求尤为突出。因为这对小区内住户的家庭财产和生命安全,信息的实时获取,物业管理的方便提供了很大的帮助。本文阐述一种完整的住宅小区控制系统组网实现。

1 网络布局

由于现在的住宅小区由许多楼宇组成,所以本文采用二级网络结构,每级网络采用自由拓扑结构组网,上层网络采用 LONWORKS 现场总线技术进行组网。每幢大楼做成一个节点,节点包含一个 Neuron 芯片,一个收发器(用于建立 Neuron 芯片和双绞线之间的物理连接),一个 AT89C52 (作为子网的主机,其中子网采用单片机的多机通讯的功能进行组网),一个液晶显示器和键盘(用作人机界面和住户家庭控制模块的设置使用),一个 MAX485 (用于 89C52 的串行口和双绞线的物理连接)。下层网络采用单片机的多机通讯的功能进行组网,将一幢大楼的住户家庭控制模块利用双绞线组成子网,结构图简示如下:

2 通讯协议的制定

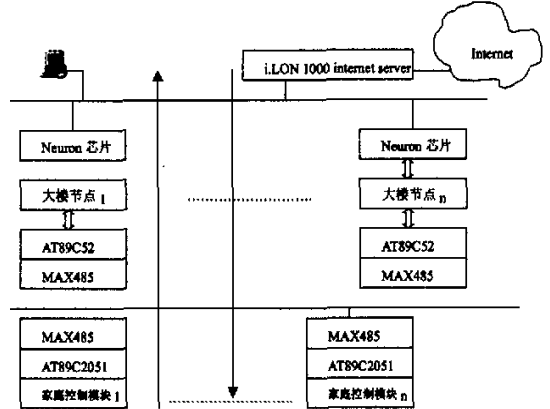
要保证系统工作的可靠和有条不紊,相互通讯时,必须有严格的通讯协议。一般通讯协议都有通用标准,协议较完善,但很复杂。由于本系统所要交换的信息不多,自己制订一个协议比较合适,根据系统所要交换的数据,制订如下标准:

通讯过程中数据帧的定义:

设备号	数据类	DAT A1	DAT A2	DAT A3	DAT A4	DAT A5	DAT A6	校验和
-----	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-----

其中第一个字节表示家庭模块的号码(即房间号)。第二个字节数据类型表示后面六个字节数据的含义:01 水表值,02 电表值,03 煤气表值,04 报警信息,05 断线信息,06 家庭模块主

控 CPU 坏,其他则为错误信息(传输过程中产生的错误,作丢弃处理)。这样制定数据帧考虑到以后功能的扩展将很方便,只需添加数据类型的含义即可,其余的部分均可保持不变。如果后面的数据区不够可以很方便的扩展,只需增加帧的长度即可。



命令帧的定义:

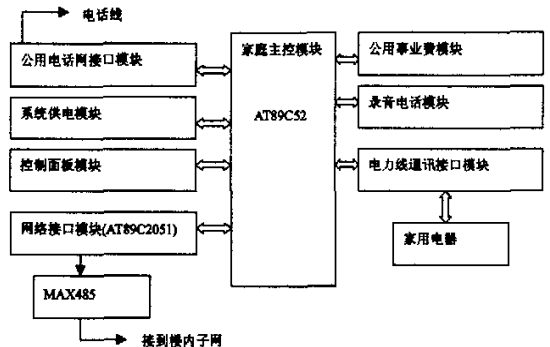
设备号	命令类	校验和
-----	-----	-----

其中第一个字节表示家庭模块的号码(即房间号)。第二个字节为命令类型,其含义为:

00 复位命令,01 采水表值,02 采电表值,03 采煤气表值,04 采报警信息,其他则为错误命令(不予处理即丢弃)。这样制定也考虑到以后命令的扩展将很方便,只需添加命令类型的含义即可,其余的部分均可保持不变。

3 家庭控制模块

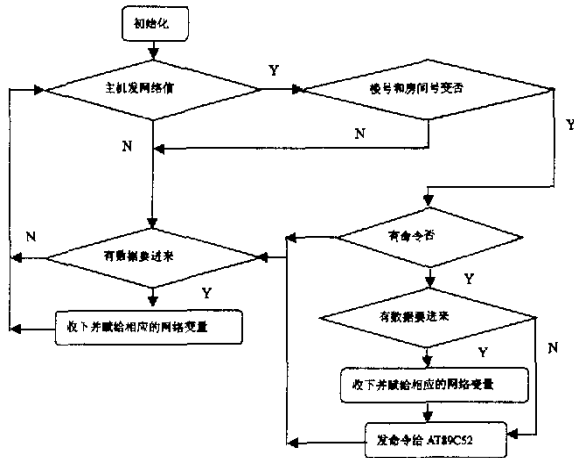
由于本文主要介绍整个网络通讯系统的设计及程序的编制,而不是家庭控制模块的设计,这里简单地阐述一下家庭控制结构。图示如下:



4 整个系统软件的设计

上层网络的通讯由于采用 LONWORKS 节点和 LONWORKS 网卡进行组网,通讯对于用户来说是透明的,数据的传送是通过

网络变量实现的, 只要将要传送的数据赋给自己定义网络变量即可。主机通过 LONWORKS 提供 DDE SERVER 就可以接受所有节点的输入型网络变量, 传送所有的输出型网络变量, 每个节点同样可以接受和输出网络变量。同时利用 LONWORKS 公司提供的 iLON 1000 路由器可以很方便地实现楼间局域网与 INTERNET 的连接。所以上层网络的通讯实现非常方便。所以下面着重介绍楼内局域网通讯软件的设计。大楼节点上 NEURON 芯片和 AT89C52 通讯并行实现。NEURON 芯片程序流程图如下:



楼内局域网是通过单片机的多机通讯功能实现的, 其中大楼节点上的 AT89C52 是主机, 家庭控制模块上的 AT89C2051 单片机是从机, 由于传输距离远, 它们之间的串行口通过 MAX485 进行通讯的, 因此主机和从机不能设置为同时收和发的状态, 只能使其处于其中的一种状态。所以在设计程序时要十分注意使串行口处于合适的状态即收和发, 要保证主机和从机之间的收和发的逻辑关系的正确。另外要保证整个系统工作的高可靠性必须要考虑到各种异常情况的处理, 其中主要考到的情况有以下几种:

1 通讯中断即断线。要考虑到断线发生的时间是随机的, 例如主机和从机联系上以后, 在交换数据的过程中发生断线, 因为主机处理断线的机制是主机不能和相应的从机取的联系超过三次, 因此对于上述的情况也要能够判断出断线的故障, 本文采用的方法是: 联系上以后主机和从机交换数据时间限制在 2 秒内。

2 大楼节点上的 NEURON 芯片和 AT89C52 以及家庭控制模块上的 AT89C2051 以及主控 CPU(AT89C52)这四个单片机都有可能发生故障, 这些情况都应该在通讯程序中加入以解决, 本文解决的指导方针是尽量使余下的系统能够正常的通讯, 不要因为一个环节的故障而是整个系统的通讯不能正常工作。

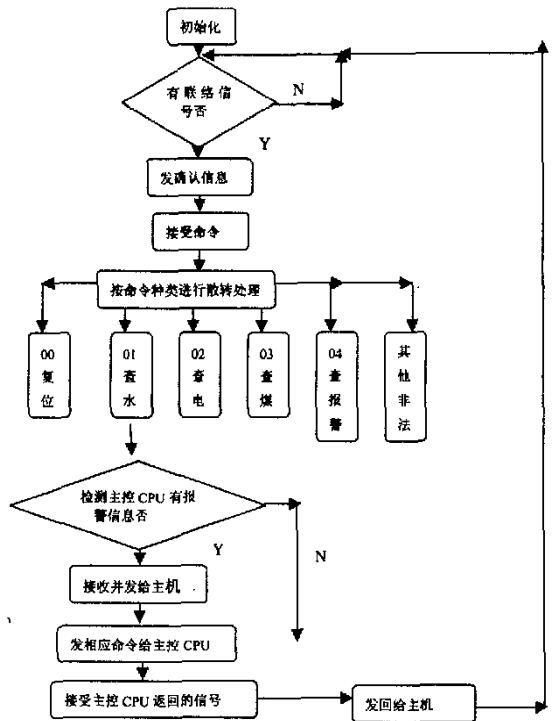
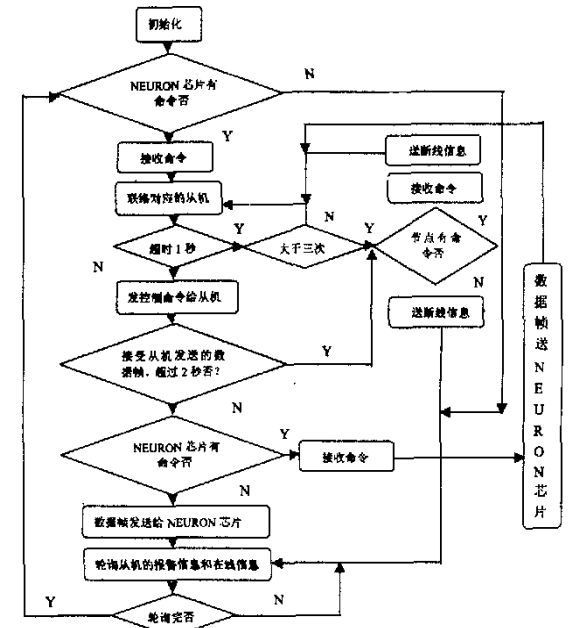
3 由于本系统的侧重点是数据的高可靠性, 以免造成不必要的经济纠纷和误报警, 目前有很多校验码和纠错码, 但大多是用硬件结构实现的, 用软件实现起来比较复杂, 由于本系统每次发送的字节很少, 发送的速率为 9.6KBITS, 远远低于双绞线的容量 78KBITS, 所以出错的概率应该很低, 所以采用一种比较简单的检错方法, 即采用校验和。对于错的数据帧作丢弃处理。同时请求重发, 因为丢弃的信息很快会再下一次轮询以后送上来, 正常情况下时间不会超过 5 秒。

4 要保证整个系统的正常工作, 电源的供给也很重要, 本系统没有对这种情况进行异常处理, 如果读者借鉴这篇文章, 应考虑这个环节, 使用备用电源并及时将这种情况反映到小区的主机上, 以便及时处理, 因为备用电源使用的时间有限。

家庭模块上的 AT89C2051 的通讯程序流程图如下:

结束语: 本系统已经试验成功, 工作稳定, 可以用于实际的

工程。



参考文献

- 1、张友德 赵支英 涂时亮 单边微型机原理与实验
 - 2、杨水陵 硕士毕业论文
 - 3、ECHELON 公司 NEURON C PROGRAMMER'S GUIDE
- 作者简介: 甘宁, 男, 1972.2.6 出生, 汉族, 1993 年毕业于上海铁道大学, 在同济大学信息与控制工程系攻读硕士研究生。(200092 上海 上海同济大学信息与控制工程系) 甘宁 陈启军 (收稿日期: 2001.6.12)