

智能家居中蓝牙技术的应用

陈楠¹, 王琦¹

(1. 沈阳建筑大学, 辽宁 沈阳 110168)

摘要: 蓝牙技术是一种短程无线数据与语音通信技术, 具有使用方便、可靠性高、低成本、低功耗的特性, 非常适合在智能家居中组建小型无线网络。在分析蓝牙技术的基础上, 提出了采用蓝牙技术的智能家居应用方案, 详细介绍了系统的硬件结构及软件设计。

关键词: 蓝牙技术, 智能家居

中图分类号: TU855

文献标识码: B

文章编号: 1001-9138-(2015)08-0071-73

收稿日期: 2015-07-07

1 概述

“智能家居”(Smart Home), 又称智能住宅, 通俗地说, 是以住宅为平台, 兼备建筑、网络通讯、信息家电、设备自动化, 集系统、结构、服务、管理为一体的舒适、安全、便利、环保的居住环境。

在众多无线网络技术中, 蓝牙技术作为一种低功耗、低数据速率、低成本的技术, 非常适合于家庭自动化、安全保障系统及进行低数据速率传输的低成本设备之间, 符合信息家电发展的优选技术和家居智能化的要求, 必将在未来的智能家居中获得广泛应用。

2 蓝牙技术在智能家居中的应用

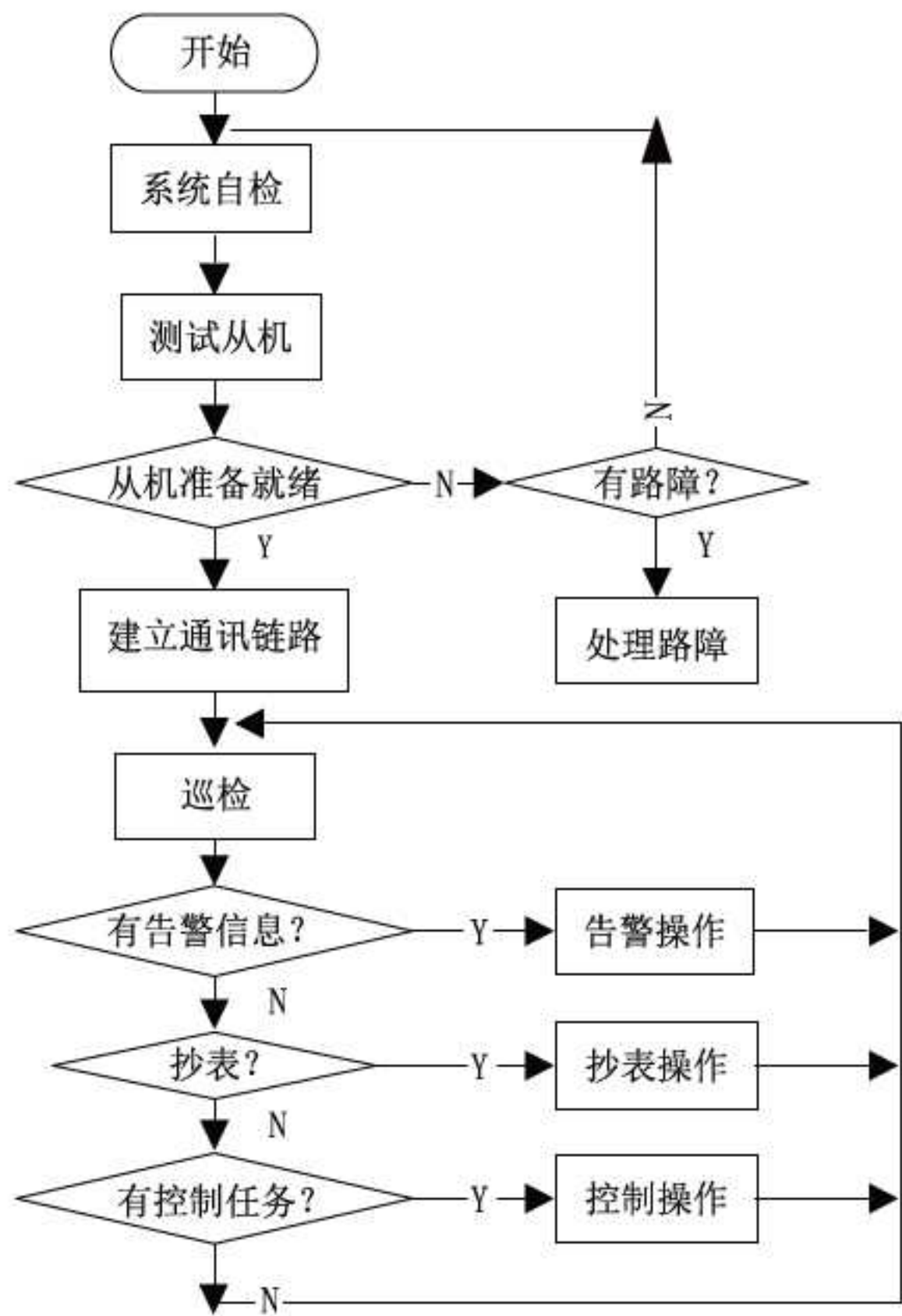
2.1 系统组成结构

基于蓝牙技术的智能家居系统, 其硬件组

成主要包括蓝牙模块、MCU、传感器网络和家庭计算机, 从机由蓝牙模块、MCU、传感器组以及外部RAM等组成。考虑到电话普及率高以及不同家庭的需要, 系统可以通过电话线或互联网与外界连接。其中, 与互联网连接可以通过嵌入式Modem直接连接, 也可以通过家庭计算机与互联网连接, 后者可以由家庭计算机保存数据以及进行传感网络的数据融合处理。

因此, 在系统中, 蓝牙模块主要用于与控制中心交换数据和管理蓝牙网络链路; 紧急开关供主人在室内遇到紧急情况时使用; 存储器用于存储各种数据。从机组组成蓝牙传感网络, 使数据采集和家庭安防监控灵活方便, 摆脱了布线系统的束缚。通过这种设计, 用户可以通过互联网或电话控制家里电器的运作并获得其运作信息。

图 1：主机程序流程图



2.2 软件设计

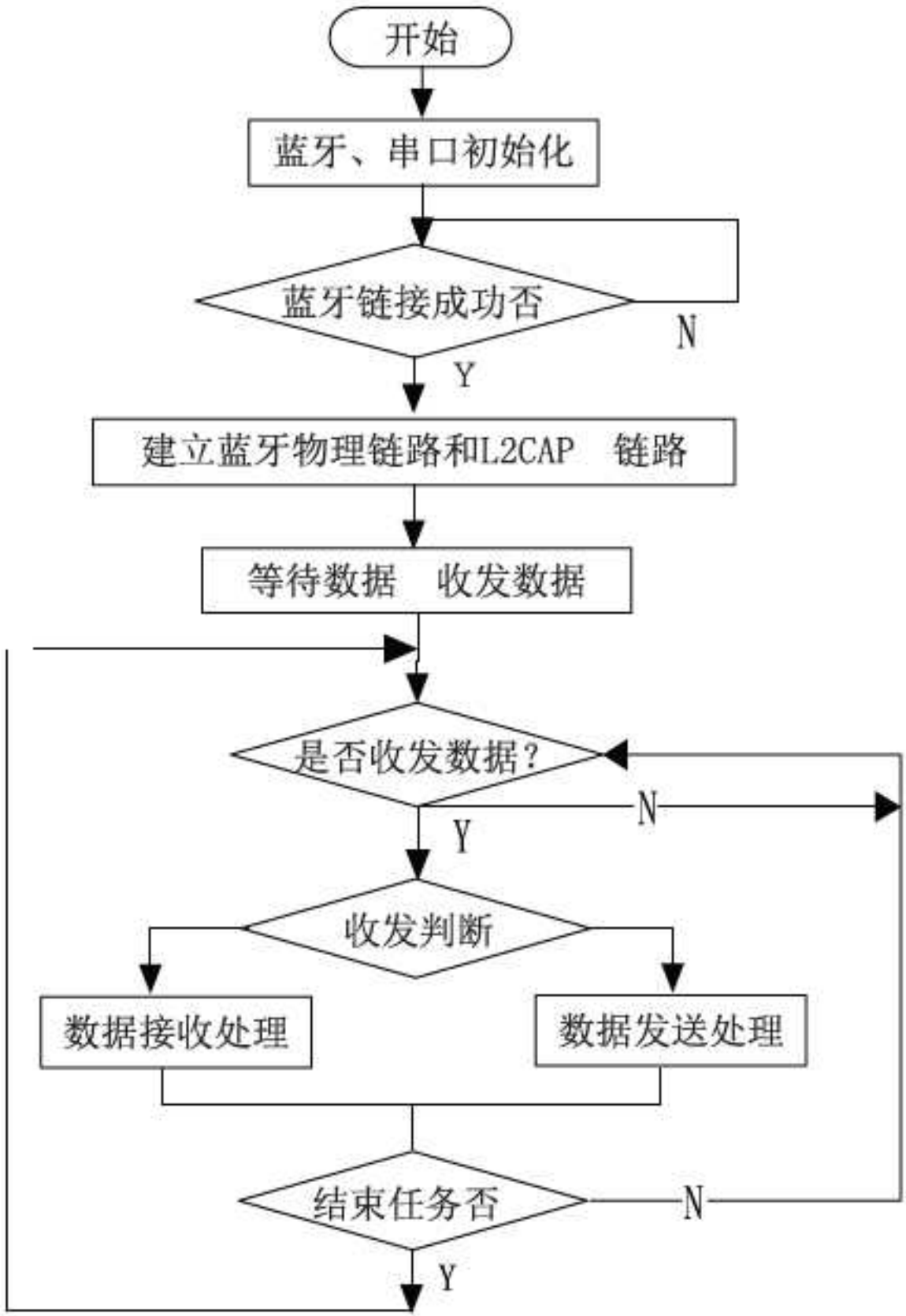
为了避免同频干扰的问题，系统采用时分 TDMA(Time Division Multiple Access)复用技术，把系统主机与任意一台从机之间的通信采用时分的方式分开，主机通过扫描的方式与各从机进行点对点通信。

2.2.1 软件结构

图 1 所示为主机主程序流程图。主机不仅负责各种不同类型子网之间的协议转换，而且还要完成家居智能控制和互联网接入功能。它通过多种途径（互联网、有线电话、手机等）从多样的外部网络接收通信信号，实现远程信息交互。

图 2 为从机蓝牙数据处理程序流程图。初始化阶段，模块先发送 HCI 命令，实现蓝牙设备的

图 2：蓝牙数据处理流程图



复位、启动、地址查询、自动巡检和跳频算法等初始化操作，与主机建立蓝牙物理链路和 L2CAP 链路。蓝牙设备之间的无线数据通信通过 HCI 分组来实现。初始化程序还要通过 MCU 对蓝牙设备发送命令分组。MCU 每发送一个 HCI 命令分组后，都要接收从蓝牙设备返回的事件分组、判断命令、分析命令执行情况，直到完成初始化操作。

2.2.2 数据包处理程序

由于传感网络中除数字（开关）量传感器外，还有模拟量传感器，所以，数据在传送之前需要进行相应处理。需要将主要数据分割成一定格式的数据，并增加诸如纠错等一些额外的信息（开销比特），这个过程叫打包。解包是将有效的数据从噪声和随机数据中区别出来的过程，解包程序的好坏直接影响到系统识别有效数据

的能力。解包程序应能有效地辨别正确数据,降低误码率,提高系统通信速率。

2.2.3 数据融合处理

由于本系统监控中心通过蓝牙模块与无线传感网络相连接,需要处理的数据有上传的抄表数据、告警数据和下传的控制命令。为了提高数据的准确度,降低误报率,本系统对所得数据进行分布式数据融合处理。

对以上数据,各单传感器通过信号处理电路后,由MCU先对所测数据进行预处理,然后将处理结果送到控制中心存储,由家庭计算机进行融合运算。由于数据较为简单,因而采用传统的“近邻法(NN)”进行处理。对安全防卫性传感器所得数据,则由从机采用“门限法(GT)”进行融合预处理,然后由主机进行决策级融合处理,若判定为告警数据,则通过有线电话(也可通过移动电话)或互联网向所设定对象发出报警信息。

3 结束语

本文提出了一种基于蓝牙技术的智能家居

设计方案,利用该设计方案可以使数据采集和家庭安防监控灵活方便,摆脱了布线系统的束缚,同时蓝牙的跳频技术大大提高了系统的抗干扰能力。但是,目前蓝牙技术应用还存在不足,比如信道兼容性、可靠性和安全性欠缺,无法实现真正的“漫游”。不过,随着蓝牙技术的发展,组建家庭无线近距离网会越来越经济实用。

参考文献:

1. 金永贤 周家庆. 基于蓝牙的无线校园网接入模式研究. 计算机科学. 2003
2. 蒋小洛 朱海涛. 智能家庭网络的实现. 计算机工程. 2003. 7
3. 王楠等. IEEE802. 11 无线局域网业务量特性分析及其自相似性研究. 微电子学与计算机. 2003. 5
4. 冼伟铨等. 蓝牙在数字化信息家电中的应用. 计算机应用. 2001. 4

作者简介:

陈楠, 沈阳建筑大学实验师, 研究方向为检测技术及自动化装置。

王琦, 沈阳建筑大学讲师, 研究方向为建筑节能。

The Application of Bluetooth in Smart Home

Chen Nan, Wang Qi

Abstract: Bluetooth is a technology on wireless data and audio communication in short distance. It features convenience for use, high-dependability, low-cost, and low-power. It fits smart home for setting up mini wireless network. On the base of analyzing the technology of Bluetooth, the smart home application scheme with Bluetooth is put forward, the system's hardware and software structure is described in particular.

Keywords: Bluetooth, Smart home

陈品禄 / 责任编辑