

# 基于物联网无线传感的智能家居研究

王 怡, 鄂 旭

(渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州 121001)

**摘 要:** 伴随网络技术和数字信息化技术的飞速发展和进步, 人们的生活质量水平不断提升, 人类生活、工作、信息和通讯的关系越来越密切, 信息化程度加速了对人们工作习惯和生活方式等的改变, 也对传统住宅提出更高要求, 因此产生了基于物联网技术的智能家居系统。文中主要基于智能家居系统和物联网技术的概念、智能家居系统技术要求, 进行基于物联网技术的智能家居系统设计以及智能家居系统的应用实现。物联网技术应用于智能家居具有重要的意义和影响, 智能化的家居是未来家居生活的必然趋势, 所以基于物联网无线传感技术与智能家居研究有极大的研究空间。

**关键词:** 物联网技术; 无线传感技术; 智能家居; 应用; 改变; 发展

中图分类号: TP309

文献标识码: A

文章编号: 1673-629X(2015)02-0234-04

doi: 10.3969/j.issn.1673-629X.2015.02.053

## Research on Intelligent Home Furnishing Based on WSN

WANG Yi, E Xu

(College of Information Science & Technology, Bohai University,  
Jinzhou 121001, China)

**Abstract:** Along with rapid development and progress of the network technology and digital information technology, improve the people's quality of life, human life, work, the relationship between information and communication has become more and more close, the informatization degree accelerates the change of people's work habits and lifestyle, also put forward higher request to the traditional residence, so the smart home system based on Internet of Things technology is raised. In this paper, mainly based on the concept of smart home system and the Internet of Things technology, and the requirements of smart home system technology, conduct the design of smart home system based on Internet of Things technology and implementation of smart home system. Internet of things technology applied in intelligent household has an important significance and influence, intelligent household is the inevitable trend in the future home life, so the research based on IoT wireless sensor technology and intelligent household has great space.

**Key words:** Internet of Things technology; wireless sensors technology; smart home; application; change; development

## 0 引 言

20 世纪, 自动化技术和电气技术被广泛推广和应用, 而人类赖以生存的居住环境在这些高科技技术的推动下出现了智能家居系统概念, 另外 21 世纪信息技术和计算机技术不断发展和完善, 智能家居系统对技术提出更高要求。物联网技术使得智能家居系统尤为完善, 将现今的智能控制技术、网络通信技术、计算机技术和综合布线技术与智能家居系统融合在一起, 促使物联网技术在智能家居系统中的应用越来越广泛和普遍, 而且不断改变人们的工作习惯和生活方式, 受到

人们越来越多的追捧和欢迎。

## 1 智能家居系统的概念

智能家居系统主要指的是将居民住宅作为平台, 通过网络通信技术、自动控制技术、综合布线技术、音视频技术以及安全防范技术等与家居生活融合为一体, 建设高级、有效的家庭日常事务和住宅设施管理系统, 能够增强家居的便利性、艺术性、安全性和舒适性, 还能够促进节能环保和可持续发展观的实现。智能家居系统指的是将家居功能实现全智能化<sup>[1]</sup>。

收稿日期: 2014-02-16

修回日期: 2014-05-18

网络出版时间: 2014-12-27

基金项目: 中国博士后基金项目(2012M520158); 辽宁省百千万人才基金择优资助项目(2012921058); 辽宁省教育科研项目(L2012397, L2012396, L2012400); 2014 年辽宁省自然科学基金项目(2014020141); 辽宁省社科联 2014 年度辽宁经济社会发展立项课题(2014LSLKT DGLX-02)

作者简介: 王 怡(1992-), 女, 研究方向为物联网技术; 鄂 旭, 教授, 博士, 硕士生导师, 通讯作者, 研究方向为数据挖掘与食品安全物联网。

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1450.TP.20141227.1340.004.html>

## 2 智能家居系统技术要求

基于物联网技术的智能家居系统包括网络传输层、家庭环境感知互动层以及应用服务层<sup>[2]</sup>。文中主要详细介绍物联网技术在智能家居系统中的具体应用所涉及到的技术要求。

### (1) 网络传输技术。

网络传输技术能够覆盖到家庭生活的方方面面,能够为各种智能服务提供互联网服务系统,网络内含控制中心、家庭网关和家居设施等。家庭网关主要是对各种家居设备互联或者网络接入等进行管理,能够为家庭用户构建远程控制平台,还能够使各种家居设备的信息实现共享;控制中心主要是接收用户的指令,协调和启用家居的设备集成合作,共同工作,家居中设施在物联网技术的帮助下会恪守本分,各尽其职,由控制中心下达指令,家居设施共同完成。

### (2) 传感器技术。

传感器技术是智能家居系统中应用最为广泛和实际的,例如:对门窗闭合状况采用磁传感器进行监控;烟雾和可燃气体传感器能够对室内火灾状况或者毒气泄漏进行检测;温度传感器能够对室内采集设备和温度进行监控;无线空气传感器和光线传感器能够对室内的空气防尘、防污染和光线照明亮度进行探测<sup>[3]</sup>,如图1所示。

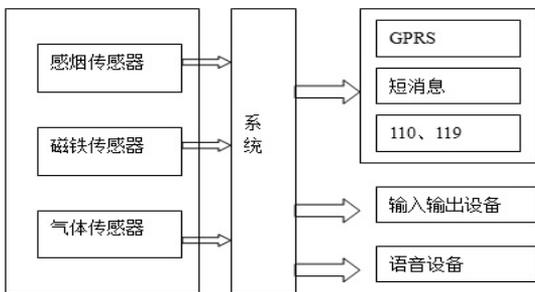


图1 传感器技术应用示意图

在系统中,规则的实施需要支持,如系统收到触发信号,系统会根据数据库中的信息和相关的理论基础将信号转化成现实问题,并且将问题传送到引擎中进行核实<sup>[4]</sup>:

- ①识别设备(触发信号)  $\wedge$  控制设备(接收信号)
- ②控制设备(执行)  $\wedge$  控制设备(传送信息给控制设备)  $\wedge$  识别模块(接收信息)
- ③识别设备(表示信息,数据库和理论库)  $\wedge$  控制设备(探测和识别的信息)
- ④控制设备(信息)  $\wedge$  执行设备(检测结果,执行命令)

上述过程可以使用以下公式表示<sup>[5]</sup>:

$$i \in I, c, Cr \in Ee, d \in D, k \in K[ \text{identify}(i) \wedge \text{pass}(i, c) \wedge \text{judge}(c) \wedge \text{pass}(c, i) \wedge \text{compose}(I, d, k)$$

$$\wedge \text{result}((i, d, k), r) \wedge \text{pass}(r, Cr) \wedge \text{judge}(Cr) \rightarrow \text{execution}(Ee) ]$$

目前常使用数学规划和优化技术的方法、信息论的方法、知识或专家系统的方法等对数据进行分析<sup>[6-7]</sup>。

### (3) 信息处理技术。

智能家居系统追求高度人性化,而且就像是企业中的人力资源管理一样,原则是以人为本。不管是辅助生活行为、改造生活环境,还是对主人身份进行识别、对家庭进行安全防范、对主人行为进行预测以及对主人状态进行判断,都是智能家居系统的前提和必备,也能够真正体现“智能”原则。人工智能的概念非常广泛,应用于智能家居系统前景也十分良好。

其实最终的物联网是图像识别“可视技术”,通过图像预处理、图像分割、图像特征提取以及图像分类,如图2所示<sup>[8]</sup>。

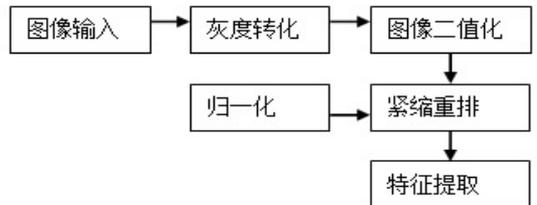


图2 信息处理示意图

## 3 基于物联网技术的智能家居系统设计

基于物联网技术环境下的智能家居系统设计,即为智能家居系统的特点和组网结构、智能家庭系统工作流程和方式。

### (1) 智能家居系统的特点和组网结构。

智能家居系统的组网结构里,移动终端、家居设备和其他域的设备都是利用网关进行协议转换、信息互通和信息交互以及共享的;通过高速无线互联和有线网络,在物联网一些关键技术支撑之下,所有的智能家居设备都能够自动、主动、不需要其他配置就可以接入系统为系统扩展性和灵活性提供方便。

基于物联网技术环境下,智能家居的组网结构是分层体系的架构,还能够划分为网络通信层、感知层、融合业务层。

①网络通信层。内含家庭骨干网络和内部网络接入。内部组网支持有线方式有:电话线 HomePNA, 电子载波 CEBUS 和 X-10, 串行总线 USB2.0、USB1.1、IEEE1394, 以太网 802.3U 和 IEEE802.3, 等等;支持无线方式有:家庭射频技术、无线局域网、红外、蓝牙、ZigBee<sup>[9]</sup>。接入层是利用业务网关和家庭网关,应用不同协议规范进行互联互通互操作,而且还和骨干网络进行无缝链接<sup>[10]</sup>。

②感知层。内含很多和家居、家电有关的控制器、传感器、识别装置和执行器等,无线网络和有线网络进行物理连接。感知层还内含不同的接入方式链路控制子层和 MAC 子层,与上网层提供一个接口,对异构网络差异进行屏蔽;进行不同形式的家庭通信网络间 MAC 协议数据单元映射,这样就能够对不同的网络间进行沟通提供方便和支持;还支持动态智能多种无线和有线网络选择和接入。

③业务层。这一层主要是将用户视为中心,是一种融合业务层,为智能家居提供不同制式服务和用户接口等。利用智能家居的组网实现多层写作,自动就会适应终端设备和匹配异构网络,能够保障端与端之间语音、媒体、安防等各种业务服务。

(2)智能家居系统工作流程和方式。

基于物联网技术环境下智能家居系统工作流程和方式是通过物联网系统网络层、感知层、应用层根据层次研究整体智能家居系统。通过 Atmega128L 构建单片机基础试验平台,实现感知层;无线传感节点搭建无线自组网络把监测数据在协调器中进行汇集,利用串口与 PC 机进行通信,用户可以利用终端对室内所有家居设施、设备进行智能控制,实现网络层;把各种传感器和控制单元在无线自组的网络里进行分布,对各种物理信息进行实时监测,利用无线自组网络和控制端进行互联互通,实现应用层<sup>[11]</sup>。

基于物联网智能家居系统实现业务流程主要支持以下几种方式,从图 3 ~ 图 5 中就能够清晰分辨出具体操作流程。

①本地终端设备对终端设备进行访问(业务层例外),如图 3 所示。

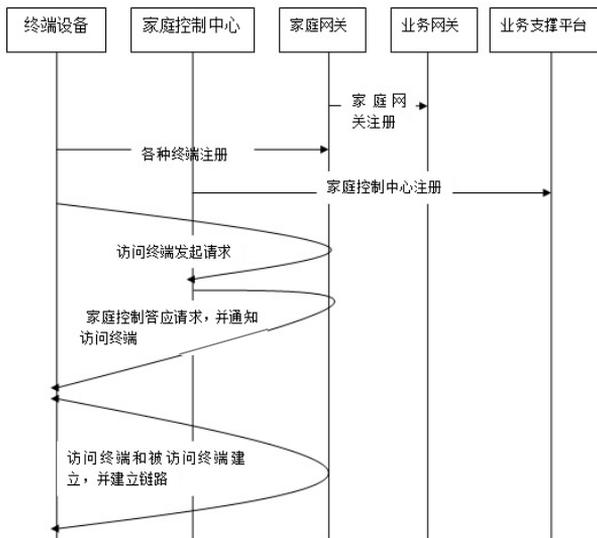


图 3 智能家居系统本地非业务平台流程图

②本地终端对远程终端进行控制,如图 4 所示。

③远程终端对本地终端进行访问,如图 5 所示。

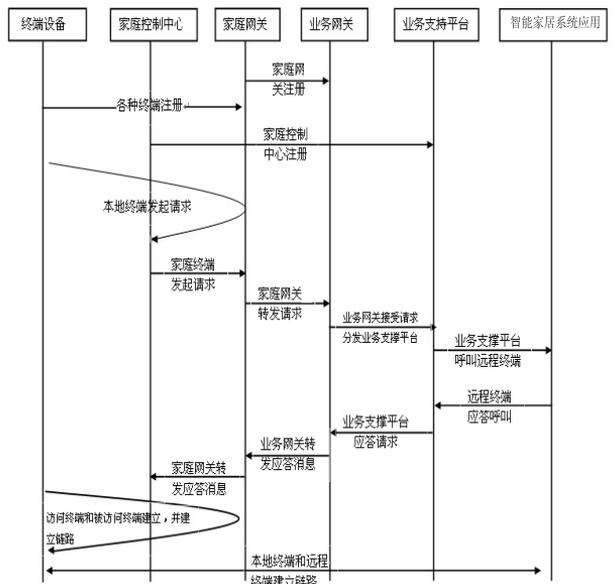


图 4 智能家居系统远程本地流程图

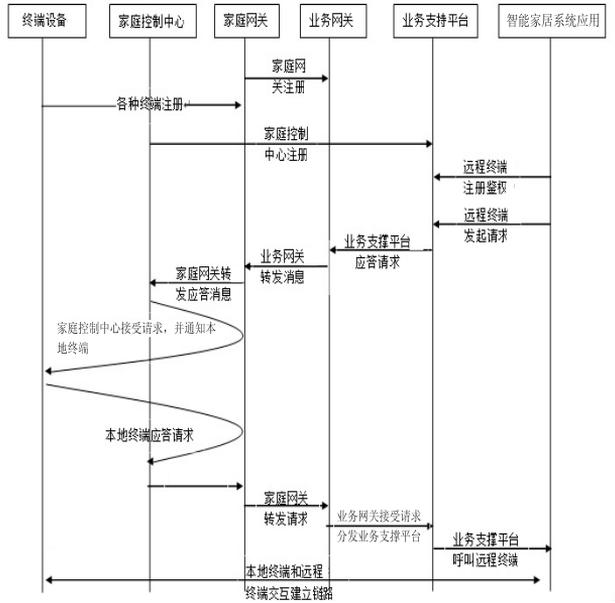


图 5 智能家居系统远程访问本地流程图

#### 4 以物联网技术中感知技术为例探讨智能家居系统应用实现

现在大多数智能家居系统还未形成物联网系统,而只是因为其中存在物联网技术,所以才会被误认为物联网技术全部应用于智能家居系统当中,但实际上只是某项技术被应用,例如:以智能家居系统中的感知技术为例具体讲述基于物联网技术环境下的智能家居系统应用实现。

(1)无线红外防止闯入探测器。

此项应用功能最主要是防止非法入侵者,例如:室内主人按下床头无线睡眠的按钮之后,可能不只是关闭灯光,还有可能会启动设置的自动防止无线红外闯

人的探测器<sup>[12]</sup>,另外一旦出现入侵情况就会立刻报警,而且还会根据设定自动开启所入侵趋于内灯光,这样就能够将入侵者吓退。当室内主人不在家时也会自动设防,有人闯入时会利用无线网关提醒手机,手机会自动发出警情处理的指令,室内设防器就会接收到。

#### (2) 无线温湿度传感器。

这个传感器主要是对室内外温湿度进行探测,尽管大部分的空调都会有自动探测温湿度的功能,然而因为空调体积受限,所以只能对空调出风口位置附近温湿度进行探测<sup>[13]</sup>,而无线温湿度探测器能够准确对室内温湿度进行探测,室内温度一旦过低或者过高,就会提前将空调启动对室内温湿度进行调节。当室内主人早上出门时,无线温湿度传感器尤为有效,当主人在空调房间时可能感觉不到户外温度,此时墙壁外温湿度传感器就会发挥功效,提醒主人户外实际温湿度。

#### (3) 无线门铃。

无线门铃对别墅或者大户型公寓很有意义。从安全角度讲,很多人在睡觉之前都会关紧房门,如果这时有人按下门铃突然造访,室内主人可能听不到铃声,但是无线铃声却可以给床头开关传递信号,这样主人就会知晓有客人到来。而家中无人的时候,门铃动作会利用网络给主人手机传递信息,无线门铃会告诉主人来访信息和家居安全与否。

#### (4) 无线空气质量传感器。

这类传感器主要是对主人卧室内空气混浊程度进行探测,以免影响正常休息,尤其是家居有婴幼儿主人时,空气混浊程度会对婴幼儿身体健康和免疫力造成直接影响,而无线空气质量传感器就能够适时保护家居主人身体健康,既能够做到提醒,还能够开启净化空气设备调节和优化室内空气的质量。

#### (5) 无线煤气泄漏传感器。

这种传感器主要对室内燃煤气泄漏等进行探测,不需要进行布线,如果出现燃煤气泄漏情况,网关就会直接发出警报,网关授权手机就会接收到信息,并且及时进行预警。

## 5 结束语

物联网技术产生之后,融入智能家居系统当中,对人们工作方式、生活习惯等造成了很大影响,在我国很多高档小区已经安装了物联网,启动了智能家居系统,但是这只是个开始,在不久的将来,物联网技术在智能

家居系统中的应用将越来越广泛,意义也会越来越大。文中所涉及到的感知技术就使得智能家居生活更加智能化,而且还具备人体正常思维能力,能够给人类带来方便、安全、实用的服务<sup>[14]</sup>;所以,未来智能家居系统将越来越强大和成熟,基于物联网技术的智能家居系统将实现得越来越好。

## 参考文献:

- [1] 闵丽娟,卢捍华,陈玲,等.智能家居的系统结构及相关无线通信技术研究[J].计算机技术与发展,2011,21(8):169-172.
- [2] 谭涛,徐晓辉,黄晓亮,等.基于ARM-Linux的嵌入式智能家居控制系统的设计[J].电子设计工程,2011,19(3):160-162.
- [3] 闫哲,杜涛,左海利.智能家居控制系统的设计及实现[J].自动化技术与应用,2010,29(2):93-95.
- [4] 崔若飞.基于ARM和GPRS智能家居监控系统的设计与研究[D].北京:北京交通大学,2009.
- [5] 张鹏,吕汉兴.一种基于CORBA/Java的网络智能专家系统[J].计算机技术与发展,2006,16(12):94-96.
- [6] 林祝亮,冯远静,俞立.无线传感网络覆盖的粒子进化优化策略研究[J].传感技术学报,2009,22(6):873-877.
- [7] 石为人,袁久银,雷璐宁.无线传感器网络覆盖控制算法研究[J].自动化学报,2009,35(5):540-545.
- [8] 杨秀珍,何友,鞠传文.多传感器管理系统研究现状与发展趋势[J].传感器技术,2004,23(1):5-8.
- [9] 叶兴贵,缪希仁.基于ZigBee智能家居物联网系统[J].现代建筑电气,2010(9):25-28.
- [10] Reinisch C, Kastner W, Neuschwandtner G, et al. Wireless technologies in home and building automation[C]//Proc of 2007 5th IEEE international conference on industrial informatics. [s. l.]:IEEE,2007:93-98.
- [11] Ricquebourg V, Menga D, Durand D. The smart home concept: our immediate future[C]//Proc of 2006 1st IEEE international conference on e-learning in industrial electronics. [s. l.]:IEEE,2006:23-28.
- [12] Bluetooth Special Interest Group. Bluetooth sig ADOVFS new core version 211+edrf[EB/OL]. [2007-07-31]. [http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Press/SIG/BLUETOOTH\\_SIG\\_ADOPTS\\_NEW\\_CORE\\_VERSION\\_21\\_EDR.Htm](http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Press/SIG/BLUETOOTH_SIG_ADOPTS_NEW_CORE_VERSION_21_EDR.Htm).
- [13] ZigBee Alliance. Zigbee - specification 2008 [EB/OL]. [2008-01-27]. <http://www.ZigBee.org>.
- [14] 屈伟平.物联网掀起新的信息技术革命浪潮[J].物流技术与应用,2009,14(11):42-45.

# 基于物联网无线传感的智能家居研究

作者: [王怡](#), [鄂旭](#), [WANG Yi](#), [E Xu](#)  
作者单位: [渤海大学 信息科学与技术学院, 辽宁 锦州, 121001](#)  
刊名: [计算机技术与发展](#)   
英文刊名: [Computer Technology and Development](#)  
年, 卷(期): 2015 (2)

引用本文格式: [王怡](#). [鄂旭](#). [WANG Yi](#). [E Xu](#) [基于物联网无线传感的智能家居研究](#)[期刊论文]-[计算机技术与发展](#)  
2015 (2)