

# 移动互联网技术

题    目 移动互联网技术在智慧

家居中的应用和创新

专    业 计算机科学与技术

学    号 1190200122

学    生 袁    野

指 导 教 师 唐 好 选

---

## 摘 要

随着移动互联网技术的不断发展，信息通讯技术早已不在局限于便捷交流的层面。依托着先进发达的网络，人们的生活正在发生革命性的变化。智慧家居系统就是将智能化控制理念与传统的居住功能相结合，增加了信息交换功能，能够帮助人们进行家电控制、自动管理以及实时监控等，优化了人们的生活方式和居住环境，因此，智慧家居已经成为行业发展的主要趋势。本文将从移动物联网技术的角度设计一个智慧家居系统，包括对其应用软件的开发、通讯方式的选择、整个系统所需的设备、需要实现的功能等。

关键词：移动互联网 智慧家居 无线通信

---

## 目录

摘要 .....	1
正文 .....	4
0. 前言 .....	- 4 -
1. 智慧家居设计概述 .....	- 4 -
2. 系统的底层实现 .....	- 6 -
3. 结束语 .....	- 8 -
参考文献 .....	10

---

# 正文

## 0. 前言

当我们在回家前半小时，只要拨动手机按键，就可让厨房中的电饭锅煮饭，洗衣机洗衣服，热水器烧水，尤其是可以开启空调，慢慢调节到适宜人体温度，一打开房门就能感受到凉爽。当我们踏入光线昏暗的过道时，过道照明自动缓慢点亮，在我们离开入口区域的 2 分钟后，该照明自动缓慢关闭。当我们放下手机准备睡觉，却不愿在下床关灯时，只需要喊一声“关灯”，房间里的灯就会应声关闭……随着社会、经济水平的提交，电子技术的飞速发展、人们生活水平的不断提高，智慧家居已经成为未来家居装饰潮流发展的最新方向。把家务劳动尽量最大限度地简单化、方便化，可以省下更多的时间享受生活。据有关报道显示，在未来的至少几十年时间里，智慧家居行业将成为中国的主流行业之一，市场的发展前景非常广阔，而这项技术的上限却远远没有达到。

## 1. 智慧家居设计概述

随着物联网技术的快速发展，依托物联网技术的智慧家居也在迅速扩展。在智慧家居的概念中，家用电器设备不再是传统家用设备一样单独的个体们，而是相互构成信息传递通路，共享信息和数据，从而对环境有了一个更加具体准确的认知和判断，并通过分析后做出协同和联动，共同为用户提供信息和服务，从而为用户提供更好的生活体验。此外，除了用户自己的家用设备之间互联外，还可以将其作为一个整体，与社区、城市达成信息交互，从而更加智能地满足用户在家庭中的多种需求，形成更加丰富、方便和更高品质的生活模式。

### 1.1 智慧家居系统结构

智慧家居系统的整体结构分为数据控制层，信息收集层、行为表示层和用户交互终端。

#### 1) 数据控制层

我们将家用计算机作为数据控制层的载体，负责家居设备的数据采集（温度、湿度、光照数据，录音录像数据）、设备运行、信息传输和设备调度等，配合传感器、控制器实现对家居设备的控制。

#### 2) 信息收集层

使用遍布在居住环境内的温湿度传感器、光照传感器、摄像头、录音设备、红外传感器、人体行为传感器等，负责收集环境中的数据。

#### 3) 行为表示层

---

即各种家用电器，根据数据控制层发出的行为指令进行自我操作，直接为用户提供直接服务。

#### 4) 用户交互终端

为了方便起见，我们将用户交互终端设定为最常用的智能手机。通过这样的用户交互终端，在整个行为表示层在数据控制层下发指令控制器行为的基础之上，可以按照用户本人的主观意愿操作行为表示层中的所有迪纳奇设备，同时可以随时随地获取信息收集层所捕获的所有数据。

### 1.2 人工智能在智慧家居系统中的应用

人工智能需要根据用户家居的各种需求，去识别、记忆、分析、判断、交互和动作。在智慧家居系统中，人工智能技术主要应用于各种智能系统：

#### 1) 智能照明系统

除了用户可以直接控制灯光的开启以及关闭外，夜里系统可通过红外传感器感应区域内是否有人，自动开启灯光，并在一定时间内自动关闭以达到节能。在不同的时间段还可以控制不同规模亮度的灯光组合。

#### 2) 智能场景系统

根据用户习惯及需要，可设定回家模式、离家模式、早起模式、睡眠模式、就餐模式、娱乐模式、学习模式以及会客模式等，不同模式下设备的表现形式有所不同，如只能扫地机器人是否工作、窗帘是否开启等。

#### 3) 智能门窗系统。

可通过手机操作窗户的开启或关闭状态，从而实现自动防风雨、净化室内空气等功能。通过传感器还可以实现检控燃气、检控火灾、自动求助报警等功能，并配合门窗系统做出反应。根据空气质量、温度及湿度等，以最大能源效率调节室内环境变量，为家居营造更加舒适、节能且健康的生活环境。

#### 4) 智能语音系统

智能语音的人机沟通方式，对科技掌握能力相对偏弱的老人、孩子更为适用。借助语义分析算法，理解大多数日常常用语句，使交流更加顺畅。

#### 5) 智能安防系统

包括视频监控、对讲系统、门磁开关、紧急求助、烟雾检测报警、燃气泄露报警、碎玻探测报警以及红外双鉴探测报警等，可以及时发现陌生人入侵、煤气泄漏以及火灾等情况并通知主人。

#### 6) 智能助理系统

主要依托用户的智能手机实现，通过获取互联网的数据，分析出天气、交通等情况，并做出穿着衣物、出行交通工具选择等的推荐。

通过以上系统的相互结合，我们可以实现一个完整的“6S”智慧家居系统。所谓“6S”，即物理安全（Safety）、信息安全（Security）、可持续发展（Sustainability）、个性化需求（Sensitivity）、服务（Service）以及智慧（Smartness）。

---

## 2. 系统的底层实现

### 2.1 网络通讯系统

目前市面上已有的组网技术如下：

#### 1) 有线连接

这种方式所有的控制信号必须通过有线方式连接, 控制器端的信号线更是多得吓人, 一但遇到问题排查也相当困难。有线方式缺点非常突出, 布线繁杂、工作量大、成本高、维护困难、不易组网、扩展性差。这些缺点最终导致有线方式的智慧家居只停留在小规模试点阶段, 无法大规模快速推广。

#### 2) WIFI 连接

其实就是 IEEE802.11b 的别称, 是由一个名为“无线以太网相容联盟”的组织所发布的业界术语, 中文译为“无线相容认证”。无线局域网依靠无线电波进行传输。这些电波通过无线发射装置进行发射, 而建筑物、车辆、树木和其他障碍物都可能阻碍电磁波的传输, 影响网络的性能。无线信道的传输速率低, 最大传输速率为 54Mb/s, 只适合于个人终端和小规模网络应用。

#### 3) 蓝牙技术

支持设备短距离通信的一种无线电技术, 距离范围一般在 10m 以内, 能在包括移动电话、PDA、计算机、等诸多设备之间进行信息传输和交换。但其支持距离范围太近且属于点对点的通讯手段, 对于智慧家居来说不适用。

#### 4) LoRa 技术

LoRa 技术是 semtech 公司创建的低功耗局域网无线标准, 其特点为低功耗却能达到远距离传输, 灵敏度-148dBm, 通讯距离可达几千米。Aloha 方法有数据时才连接, 电池可工作几年, 且组网节点多, 组网方式灵活, 可以连接多个节点。但其最致命的缺点为其传输数据有效负载比较小, 有字节限制, 导致其面对大型数据时传输效率低下。

我国在相关文件中提出过要推进传输技术突破, 重点支持适用于物联网的新型近距离无线通信技术和传感器节点的研发, 支持自感知、自配置、自修复、自管理的传感网组网和管理技术的研究, 按此标准目前所谓的 315M/433M、蓝牙、WiFi 等无线技术已不太能适应物联网的发展要求。

我们可以采用物联网技术上常用的 Zigbee 传感网络。其具有自组织、稳定好、抗干扰能力强、功耗低等一系列优点。Zigbee 技术是一种短距离、低复杂度、低速率、低成本的双向无线通信技术或无线网络技术。智能终端种类繁多, 应用广泛, 在给居家生活带来便利的同时, 也在使用和管理上带来诸多不便。物联网智能终端位于物联网感知层, 物联网中的感知层包括传感器的数据采集设备和数据接入网络之前的传感器网络, 将其与智能手机结合起来, 可以组建家居物联网控制系统, 将其与家用智能设备有机结合起来, 充分发挥设备的功能、性能, 通过

---

网络实现信息共享、人员的远程监护、设备的远程监控和报警。具体我们可以从一下三个方面进行叙述：

1) 组网能力

从组网能力上看，蓝牙、WIFI、315M/433M 等无线技术只能使用简单的星形网络，组网能力有限，不具备网络的修复能力，而 ZigBee 网络能够组成除星型网络以外的树状网络和更加复杂的网状网络。

2) 安全性

从安全性来看 ZigBee 具有独特的安全层，采用 128K 高级加密技术，具有非常高的安全性。

3) 可靠性

从可靠性来看 ZigBee 同时采用了调频和扩频的技术，有着极强的抗干扰能力，而蓝牙、WIFI、315M/433M 等无线技术抗干扰能力一般，特别是 315M/433M 射频更容易在空中截码并很容易被模拟，可靠性很低。

## 2.2 软件系统设计

软件系统由手机、PC 终端软件、开发板数据采集和控制软件、Zigbee 节点控制软件等组成。

### 2.2.1 手机软件

手机软件采用 Android 系统和 Java 语言开发。Android 作为手机移动终端的操作系统被应用广泛，得到了人们的认可。它是基于 Linux 系统的、自由且代码开放的操作系统，主要用于智能手机、平板电脑等移动设备，由系统内核、中间件、GUI 和应用软件组成。Java 是一种跨平台、分布式、可移植、面向对象的程序设计语言，具有良好的通用性、安全性、高效性，给系统设计带来了极大的便利。

手机端我们将实现屋内所有传感器设备数据的可视化进程以及对家用电器的直接操作，同时虚拟助理系统也将通过互联网依托该软件呈现。

### 2.2.2 PC 终端软件

PC 终端软件将借助 Java 语言基于 Windows 系统机型开发，实现的功能包括所有传感器数据的管理和查看以及各智慧家居设备的配置调试、屋内物联网的配置与调试，并负责将整个智慧家居系统接入互联网。

### 2.2.3 开发板软件

所有传感器设备将依托开发板进行运作，开发板以嵌入式 Linux 为操作系统，将 Qt 的图形用户界面 GUI 作为开发平台，利用 C++ 开发数据采集、网络通讯、设备控制等软件，是整个系统的核心软件。该系统以 Linux3.0.1 内核为源码，添加了文件系统、内存管理、中断控制、网络通讯、液晶显示及触摸屏、鼠标键盘、音视频、I2C、SPI、USB、UART、SD 和 GPIO 等多种设备的支持。对于驱动程序设计，除了内核定制和移植时所开发的设备驱动外，针对一些特

---

定的外围设备开发了相关驱动，包括字符设备驱动程序的开发，比如温湿度、超声波等传感器；块设备驱动程序开发，比如 SD 卡、flash 存储等设备；网络驱动程序开发，比如以太网卡、Wi-Fi、Zigbee 物联网通讯设备等。

#### 2.2.4 Zigbee 节点控制软件

C++面向对象的程序设计语言，利用它开发收发器管理软件、数据交换和节点应用软件。收发器采用消息循环机制，建立开发板、收发器、节点之间的数据交换通道，完成开发板控制指令的下达，开发板与节点之间、节点与节点之间的通讯和数据交换，节点设备执行机构的控制等。

### 3. 结束语

随着物联网和移动物联网开发技术的不断发展，越来越多的成果正在被应用于人们的日常生活中，便利着人们的生活。但是就目前来说，现有的智慧家具系统存在着成本、便捷性、适配性以及实用性等诸多方面的问题，全民普及仍然还需要时间。现代智慧家居系统的发展上限远远没有达到，如何将现有的各项优秀技术有机结合起来应用在智慧家居系统中将是一个长期需要开发者们研究的方向。但随着社会智能化发展，智能家居在未来的几年内市场规模将相当可观。



---

## 参考文献

- [1] 赵艳滨, 高健.国内外智能家居开发概况及对我国的启示[J].农村经济与科技, 2021, 32 (2): 266-267.
- [2] 陶恒屹, 汤志曹, 车行.基于 Arduino 的自适应助眠系统设计[J].物联网技术, 2021, 11 (5): 78-80.
- [3] 张维华, 皇晓琳.物联网智能家居技术与标准化综述[J].信息技术与标准化,2012 (7): 35-38.
- [4] 童晓渝, 房秉毅, 张云勇.物联网智能家居发展分析[J].移动通信, 2010 (9): 16-20.
- [5] 陈伟雄.智能家居的物联网技术及其应用研究[J].科技创新与应用, 2020(19): 164-165.
- [6] 杨超元,袁宗福,夏梦圆.基于物联网智能家居的设计与实现[J].科技创新, 2016 (11): 74.