**基于Arduino开源单片机的无线通信技术研究**

**--- 开题报告**

## 1 目的及意义（含国内外的研究现状分析）

### 1.1研究背景

随着半导体技术和通讯技术的发展，万物互联的新格局正在拉开帷幕，嵌入式无线通讯系统以其功能专一、针对性强，体积小巧，性能稳定等优势，成为当下物联网技术，机器人技术，互联网+等新兴领域的基石。随着计算机、通信和无线技术的逐步融合，嵌入式系统具有快捷、方便、可移动和安全等优势，所以广泛应用到遥控玩具、汽车电子、环境监测和电气自动化，随身设备，工业监测等诸多领域都得到了广泛的应用，因此对于嵌入式通讯技术的深入研究显得非常重要。

Arduino是一款便捷灵活的开源电子原型平台。包含硬件（各种型号的Arduino板）和软件（Arduino IDE)。它构建于开放原始码simple I/O介面版，并且具有使用类似Java、C语言的Processing/Wiring开发环境，具有简单、易学、易用的特点。主要包含两个主要的部分：硬件部分是可以用来做电路连接的Arduino电路板；另外一个则是Arduino程序开发环境。

依赖活跃的开放平台，Arduino爱好者开发出了丰富的库文件，能便捷的连接各种各样的传感器来感知环境反馈、产生动作。基于Arduino的项目，可以只包含Arduino，也可以包含Arduino和其他一些在PC上运行的软件，他们之间进行通信 (比如 Flash, Processing)来实现。

### 1.2国内外现状

近几年，随着面向短距离无线通讯技术的发展，国内外各大通讯厂商都投入到这一领域，在协议指定，服务提供，解决方案等方面都有了迅速的发展，在现有各种短距离无线通信技术中， Wi-Fi、ZigBee，Bluetooth(蓝牙)是当前无线通讯的主流：

1. 蓝牙（Bluetooth）的主要特点是低功耗，短距离，多点通讯，价格低廉。工作在2.4G频段。采用可变连接时间间隔，可以在几毫秒到几秒内快速的连接。在非工作时，可自动切换到休眠状态节约能耗。
2. ZigBee是基于IEEE802.15.4标准的低功耗个域网协议。ZigBee是一种近距离、低复杂度、自组织、低功耗、低数据速率、低成本的近距离无线组网通讯技术。ZigBee使用频段为2.4G，868MHz以及915MHz。在不使用功率放大器的前提下，ZigBee的有效传输范围为10-75m。
3. Wi-Fi是一个创建于IEEE 802.11标准的无线局域网技术。具有网络覆盖范围大，移动便捷，传输速度快，安装简单等优势。Wi-Fi凭借其无与伦比的技术优势，在无线传输领域掀起一股技术革新浪潮，无论是人们的生活还是工作，Wi-Fi技术都占据举足轻重的地位，因而在社会生活中，Wi-Fi技术有着巨大的应用价值以及广泛的发展前景。对于GPRS、[CDMA1x](http://baike.baidu.com/view/1996482.htm)、1xRTT、EV-DO、EV-DV等技术而言，上下链路数据业务的对称性是Wi-Fi的一个明显优势。对于3G室内的2Mbit数据速率，Wi-Fi也具有绝对的优势，它当前采用的是[802.11](http://baike.baidu.com/view/345218.htm)b标准，理论数据速率可达11Mbit。

Arduino自2005年出现以来就受到了国外开发者的广泛关注，越来越多的专业硬件开发者已经或开始使用Arduino来开发他们的项目、产品；越来越多的软件开发者使用Arduino进入硬件、物联网等开发领域；大学里，自动化、软件，甚至艺术专业，也纷纷开展了Arduino相关课程。

由于其开源特性，开发者可以在Arduino社区下载和发布自己的设计成果，一方面有利于开发者自己的项目的开发，另一方面也为他人提供了大量的参考资料。由于受到众多开发者的支持，Arduino在短短的几年内发展十分迅速，现在除了Arduino的爱好者，很多厂商也加入到了Arduino的开发当中，给Arduino的发展带来了十分丰富的资源，也诞生了很多使用Arduino开发的产品。特别是在物联网领域，很多厂商基于Arduino开发出了很多智能家居产品。Arduino兼容和扩展性正好克服这一问题。由于Arduino是开放的，而且使用的芯片价格十分低廉，大大降低了产品生产的成本，吸引了大量厂商的加入，系统之间的兼容性问题可以很好地解决，同时也为一些资本并不雄厚的小企业提供了与传统企业竞争的机会。

### 1.3目的及意义

本文将针对嵌入式通讯技术的应用，以常用单片机的无线传输协议Wi-Fi、ZigBee、蓝牙及对应的电子元件为基础，对不同的协议进行比较。并以开源单片机Arduino为硬件平台，对这些通讯技术进行更深一步的实验研究，并整理出实验数据并做出实验报告。

嵌入式系统的移动化、网络化是嵌入式发展的基石，通过本文的实践研究可以进一步的促进无线通讯技术的推广，使得嵌入式应用系统更加灵活、方便、自由、广泛。

## 2 研究的基本内容、目标、拟采用的技术方案及措施

### 2.1基本内容

a. 对开源单片机Arduino和无线通讯的相关技术进行深入分析比较。

b. 论述基于无线通讯技术的嵌入式系统的开发和设计方法。基于Arduino进行实际电子设计实验，包括设计出能够实现数据采集、传输、记录的节点组，针对传输性能记录实验数据，做出实验报告。

c. 以Arduino为终端，以无线通讯技术为媒介，实现和上位机系统的互联方案，实现远程监测，远程控制等基本功能。

d. 对实验数据和实验记录进行整理分析，得出结论综述。

e. 完成毕业设计论文撰写，完成毕业答辩

### 2.2研究目标

本文将通过国内外的主流无线通讯解决方案的综合分析，透彻的阐述国内外无线通讯的研究进展和方向，并通过数据比较，总结归纳出不同的通讯协议的适应方面。

最终通过设计一套嵌入式无线通讯方案，并实际电路设计制作来验证理论结果，包括终端节点组与节点服务器的通讯，和节点服务器与外网通讯，以实现数据采集记录，远程监测，远程控制的功能目的。

### 2.3拟采用的技术方案及措施

a. 查阅文献法

针对常见的无线通讯技术进行文献查阅法，掌握常见通讯协议Wi-Fi、ZigBee和蓝牙的基本概念，整理出不同协议的特点，应用方向，综合进行对比分析。

通过阅读教程书籍并查阅网络资料，掌握Arduino的基本语法Arduino IDE的基本用法。

b. 实验分析法

通过Arduino单片机与不同的无线通讯模块结合实验，记录不同的通讯模块的实验数据，比较其实际特点，总结出使用方法。

以Arduino为终端，以无线通讯技术为媒介，实现和上位机系统的互联方案，实现数据采集记录分析等基本功能。

1. 案例对比法

对国内智能家居，智能农业，互联网+等应用无线通讯技术并实施成功的案例进行分析研究，总结出其产品特点和无线通讯技术的实施方案。

## 3进度安排

|  |  |
| --- | --- |
| 第1-2 周 | 查阅文献，学习当前主流的无线通讯的发展现状和趋势，完成开题报告，完成英文文献的翻译； |
| 第 3 周 | 熟悉Arduino与无线模块连接的基本原理； |
| 第4-5 周 | 熟悉无线通讯模块的通讯协议和互相转换方法； |
| 第6-8 周 | 针对嵌入式无线通讯的通讯协议转化，Wi-Fi、蓝牙、nrf、ZigBee模块之间通讯接口技术，完成对应的研究报告； |
| 第9-11周 | 设计出无线近距离通讯网络节点组，并通过局域基站模式收集信息的无限通讯系统，完成电路模块设计制作，做出实验报告，整理实验记录并分析内容； |
| 第12-14周 | 完成实验数据整理以及完成论文的整体写作，并提前与指导老师请教修改意见，并进一步完善毕业论文； |
| 第 15 周 | 最后准备阶段，完成毕业答辩。 |

## 4 阅读的参考文献

[1].Petr Czekaj，Ondrej Krejcar.Real-time control systems secured communication，2009.02

[2]. Dale wheat. Arduino技术内幕. 人民邮电出版社.2013.

[3]. 于海斌等.智能无线传感器网络系统［M］.北京：科学出版社，2006.

[4]. M. Rahaman Laskar，R. Bhattacharjee，M. SauGiri and P. Bhattacharya.Weather Forecasting using Arduino Based Cube-Sat，2016.

[5]. 程晨. Arduino电子设计实战指南.机械工业出版社.2013.

[6]. 沙占友，王彦朋，孟志永等. 单片机外围电路设计. 北京：北京电子工业出版社，2003.11-79.

[7]. Z. Machacek and V. Srovnal, Automated System for Data Measuring and Analyses from Embedded Systems, In 7th WSEAS International Conference on Automatic Control, Modeling and Simulation, Prague, Czech Republic, March 13–15, pp. 43–48 (2005).

[8]. 孙利民等.无线传感器网络［M］.北京：清华大学出版社，2005.

[9]. 王殊等.无线传感器网络的理论及应用［M］.北京：北京航空航天大学出版社，2007.

[10]. 徐利梅 童明俶 现场总线及其在楼宇自控系统中的应用 智能建筑与城市信息，2003(7).10-54.

[11]. Young-Sik Jeong，Naveen Chilamkurti，and Luis Javier García Villalba.Advanced Technologies and Communication Solutions for Internet of Things，2014.05.

[12]. M. Ibrahim and M. Youssef, Cell Sense: An Accurate Energy-Efficient GSM Positioning System, IEEE Transactions on Vehicular Technology, vol. 61, pp. 286–296, (2012).

[13]. Weather and Environmental Monitoring Sensors, Springer US, pp. 496–523, (1994).

[14]. N. Adam, V. Atluri, S. Yu and Y. Yesha, Efficient Storage and Management of Environmental Information, 10th NASA Goddard Conference on Mass Storage Systems and Technologies 19th IEEE Symposium on Mass Storage Systems, April 15–18, College Park, MA (2002).

[15]. A. M. Langer EdD, Analysis and Design of Information System, 3rd Edition, Springer, (2008).

[16]. C. E. A. Mulligan and M. Olsson, Architectural Implications of Smart City Business Models: An Evolutionary Perspective, IEEE Commun.Mag., IEEE, vol. 51, no. 6, pp. 80–85, (2013).