编号：



**毕业设计开题报告**

题 目：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学 院： | 电子工程与自动化学院 | |
| 专 业： | 自动化 | |
| 班 级： |  | |
| 学 号： |  | |
| 姓 名： |  | |
| 指导教师： | |  |

填表日期： 年 月 日

|  |
| --- |
| 1．本课题的研究内容、重点及难点 |
| 研究内容：  设计一款智能防丢报警器，可实时监测用户手机与防丢报警器的距离，一旦超出安全距离，及时报警通知用户。  具体内容如下：  （1）设计防丢警报器的机械外观；  （2）掌握ESP32C3系列单片机相关外设的基本原理及实际应用；  （3）掌握嵌入式操作系统FreeRTOS的原理与在ESP32C3芯片上的应用；  （4）熟悉串口通信协议，自定义多机通信数据包的协议格式；  （5）学习Alutium Designer软件的使用，设计防丢警报器的硬件电路及锂电池充电电路；  （6）掌握蓝牙信号RSSI测距算法，并在ESP32C3单片机上实现；  （7）设计安卓手机上位机APP；  （8）制作出样机并调试；  数据及要求：  (1)防丢警报器外壳半径及PCB尺寸≤2cm；  (2)上位机APP可以控制的防丢警报器数量≥3个；  (3)当防丢警报器与手机距离＞5m时，防丢警报器发出蜂鸣报警； |
| 研究重点：  （1）蓝牙信号RSSI测距算法；  （2）掌握小尺寸、高集成度的PCB设计； |
| 2．准备情况（已查阅的参考文献或进行的调研） |
| 已查阅的参考文献：   1. 詹杰,刘宏立,刘述钢,等.基于RSSI的动态权重定位算法研究[J].电子学报, 2011, 39(1): 82-88. 2. 倪云峰,王志刚,王静,等.基于RSSI的井下人员定位算法改进[J].无线电工程,2023,53(3):663-668. 3. 彭井花. 基于蓝牙方式的智能防丢语音寻物器的设计[J]. 阳师范学院学报，2019，38(2): 88-92. 4. 朱晓君,张兆雄,李权,等.基于RSSI的室内蓝牙定位的设计与实现[J].物联网技术,2023,13(2):22-26. 5. 葛敏婕,赵子涵. 基于蓝牙技术的物联网室内定位系统[J]. 物联网技术,2021,11(11):52-57. 6. 姚军,甄梓越,马宇静.基于BP 神经网络的RSSI测距优化算法[J].电波科学学报,2022,37(4):663-669. 7. 迟耀丹,赵慧强,陈伟利,等.基于高斯滤波运动预测模型改进 RSSI测距算法研究[J]. 电子质量,2022 (3):133-135. 8. 罗永昌.一种改进的无线传感网络RSSI测距算法[J].电视技术,2023,47(3):8-12. 9. BIANCHI V,CIAMPOLINI P,DE MUNARI I. RSSI based Indoor Localization and Identification for ZigBee Wireless Sensor Networks in Smart Homes[J]. IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement,2019, 68(2):566-575. 10. FILUS K,NOWAK S,DOMAN 'SKA J.et al.Cost-effective Filtering of Unreliable Proximity Detection Results Based on BLE RSSI and IMU Readings UsingSmartphones[J]. Scientific Reports,2022,12:2440. 11. PASCACIO P,TORRES-SOSPEDRA J,JIMÉNEZ A R, et al.Mobile Device-based Bluetooth Low Energy Data base for Range Estimation in Indoor Environments[J]. Scientific Data,2022,9:281.   调研情况：  调研聚焦于以单片机为控制器，结合数据通信与传感器技术，设计智能防丢报警器的可行性分析。调研发现，通过蓝牙模块测量RSSI信号强度可有效监测手机与报警器间的距离，并利用单片机实现实时数据处理与报警逻辑控制。蜂鸣器与手机推送通知的双重报警机制在防丢应用中具有显著优势。低功耗蓝牙技术与小型化硬件设计成为实现便携性和实用性的关键。查阅相关文献为后续研发奠定了理论基础，明确了功能设计的核心要点与技术路径。   1. 实施方案、进度实施计划及预期提交的毕业设计资料 |
| （一）硬件设计方案：  为了实现在半径小于2cm的PCB电路板上完成整个项目，在硬件设计上需要高集成度的设计。为此我选择全部采用芯片+外围电路的设计，整个电路板不使用任何的成品模块，可以在保证功能的同时大大缩小PCB尺寸。整个防丢警报器的硬件设计如图3-1所示。  图3-1 系统硬件设计框图  （1）ESP32最小系统设计：主控芯片采用ESP32C3，ESP32相较于传统单片机，具有内置Wi-Fi和蓝牙模块、处理器主频高达160Mhz、支持多任务的FreeRTOS操作系统以及丰富的外设接口，同时具有低功耗模式，非常适合本项开发。射频电路采用贴片式天线，在本题目条件下，相比于PCB天线和外接天线其能够大大节省空间成本。  （2）板载外设功能设计：本题目的需求比较简单，外设功能由蜂鸣器、1.28英寸的圆形LCD屏幕、RGB知识灯和按键组成。LCD屏幕可以可视化当前与手机之间的距离或一些其它调试信息，当系统选择低功耗模式时，LCD屏幕可以熄灭而由RGB指示灯来反馈系统的工作状态。蜂鸣器选用5020封装的贴片式无源蜂鸣器，当RSSI信号值较超出阈值时，由单片机发出一路PWM信号驱动蜂鸣器发出声音。  （3）板载电源部分设计：防丢警报器支持两种方式的供电，一是USB直接供电，可以给锂电池充电且用于ESP32单片机的调试与下载；二是3.7V锂电池供电，锂电池给整个系统供电用以实现正常功能。两种供电方式通过电源切换电路实现，在锂电池和USB电源供电系统中，在没有USB外接电源时，整个系统使用锂电池供电，当存在USB外接电源时，系统供电切换至USB外接电源。锂电池充放电电路采用IP5306电源管理芯片方案，IP5306内置5V升压电路，可以将3.7V锂电池先升压到5V后输出，再通过一路3.3V的线性稳压电路给整个系统供电。这样做的好处是规避了锂电池放电后电压下降带来的影响，如果直接把锂电池的3.7V稳压到3.3V，当随着锂电池放电其电压下降到3.3V以下时，就会造成单片机不能正常工作。3.3V稳压电路采用RT9013线性稳压方案，其外围电路相对简单，易于集成。同时，硬件设计中还有USB的ESD防护与过流保护，提升产品的稳定性。  （二）软件设计方案  系统的软件流程图如图3-2所示。  图3-2 系统软件流程图  （1）手机上位机APP软件部分：采用Android Studio设计上位机软件，通过手机蓝牙与防丢警报器连接，并在上位机上显示当前连接的设备数、每个设备的RSSI值等调试信息，并能够通过上位机控制指定的设备发出蜂鸣器警报。  （2）防丢警报器嵌入式软件部分：ESP32运行FreeRTOS操作系统，通过ESP32官方蓝牙API获取RSSI信号值，利用滤波算法如滑动平均或卡尔曼滤波平滑数据，并通过校准来提高精度。当超出一定阈值后ESP32发出PWM波驱动蜂鸣器报警。在系统运行过程中能够通过SPI协议驱动LCD屏幕显示RSSI值等调试信息。串口调试部分用于在开发过程中输出调试信息。  上电时系统初始化，并自动接入手机蓝牙。若选择了正常模式，智能防丢警报器就会初始化LCD屏幕，并显示如RSSI值等调试信息。若选择了低功耗模式，智能防丢警报器则不会初始化屏幕，而是通过板载的RGB灯来反馈信息。正常模式下功耗要比低功耗模式高。若已成功接入手机蓝牙，程序将循环读取蓝牙RSSI值，经过滤波后，若RSSI值超出设定阈值，防丢警报器则会发出警报。  （三）机械结构设计方案  智能防丢警报器的机械外观使用Solidworks软件建模绘制。外观为半径19mm，高12mm的圆柱体。其内部整体由PCB电路板、1.28英寸LCD屏幕、3.7V锂电池构成。其装配方式是通过PCB板上的PCB铜柱和M2的螺丝与外壳相互固定如图3-4所示。  图3-4 系统机械结构图  （四）进度实施计划：   |  |  | | --- | --- | | 2024.12.14～2024.12.28 | 查阅资料文献，撰写开题报告； | | 2024.12.29～2025.01.12 | 确定方案的可行性，确认具体方案； | | 2025.01.13～2025.03.01 | 查阅相关英文，并翻译，写文献综述； | | 2025.03.02～2025.03.26 | 完成电路制作，编写程序； | | 2025.03.27～2025.04.23 | 实现软硬件联调； | | 2025.04.24～2025.05.07 | 完善设计，撰写论文； | | 2025.05.08～2025.05.14 | 修改论文，准备答辩； | | 2025.05.15～2025.05.29 | 完善论文，提交答辩资料。 |   预期提交的毕业设计资料：毕业论文，工程样机，英文翻译资料及一些主要文献。 |

|  |
| --- |
| 指导教师意见 |
| 指导教师：  2024年12月30日 |
| 开题小组意见 |
| 开题小组组长签字：  2024年12月30日 |
| 院系审核意见 |
| 院系主管领导签字： |