**目　录**

[1. 绪论 1](#_Toc70281489)

[1.1 研究背景及意义 1](#_Toc70281490)

[1.1.1 研究背景 1](#_Toc70281491)

[1.1.2 研究意义 1](#_Toc70281492)

[1.2 国内外研究现状 2](#_Toc70281493)

[1.2.1 国外现状 2](#_Toc70281494)

[1.2.2 国内现状 2](#_Toc70281495)

[1.3 关键技术难点的研究及解决方法 2](#_Toc70281496)

[1.4 送餐机器人发展趋势 3](#_Toc70281497)

[2. 系统需求分析 4](#_Toc70281498)

[2.1 硬件需求 4](#_Toc70281499)

[2.1.1 室内环境检测装置 4](#_Toc70281500)

[2.1.2 送餐机器人 4](#_Toc70281501)

[2.2 软件需求 4](#_Toc70281502)

[2.2.1 开发工具 4](#_Toc70281503)

[2.2.2 开发语言 5](#_Toc70281504)

[2.2.3 开发框架 5](#_Toc70281505)

[2.2.4 开发环境 6](#_Toc70281506)

[2.3 性能需求 6](#_Toc70281507)

[3. 硬件设计 7](#_Toc70281508)

[3.1 室内环境检测装置设计 7](#_Toc70281509)

[3.1.1 装置组成 7](#_Toc70281510)

[3.1.2 核心控制模块 7](#_Toc70281511)

[3.1.3 网络传输模块 7](#_Toc70281512)

[3.1.4 RGB-LED灯模块 7](#_Toc70281513)

[3.1.5 烟雾报警传感器模块 8](#_Toc70281514)

[3.1.6 火焰报警传感器模块 8](#_Toc70281515)

[3.2 送餐机器人硬件设计 8](#_Toc70281516)

[4. 软件设计 11](#_Toc70281517)

[4.1 智能点餐系统设计 11](#_Toc70281518)

[4.1.1 系统功能及组成 11](#_Toc70281519)

[4.1.2 智能点餐系统的总体流程设计 12](#_Toc70281520)

[4.2 点餐APP的实现 13](#_Toc70281521)

[4.2.1 登录注册功能 14](#_Toc70281522)

[4.2.2 选座功能 15](#_Toc70281523)

[4.2.3 订餐管理功能 16](#_Toc70281524)

[4.2.4 呼叫服务员功能 18](#_Toc70281525)

[4.2.5 一键支付功能 18](#_Toc70281526)

[4.3 商家管理平台的实现 19](#_Toc70281527)

[4.3.1 登录注册功能 20](#_Toc70281528)

[4.3.2 查看当前订单功能 21](#_Toc70281529)

[4.3.3 查看历史订单功能 22](#_Toc70281530)

[4.3.4 智能分析功能 22](#_Toc70281531)

[4.3.5 查看室内环境状态功能 23](#_Toc70281532)

[4.4 服务器端设计 23](#_Toc70281533)

[4.4.1 点餐APP服务器设计 23](#_Toc70281534)

[4.4.2 室内环境检测装置服务器设计 25](#_Toc70281535)

[4.5 数据库设计 25](#_Toc70281536)

[4.5.1 数据库概念结构设计 25](#_Toc70281537)

[4.5.2 数据库逻辑结构设计 26](#_Toc70281538)

[5. 送餐机器人的整体设计 28](#_Toc70281539)

[5.1 激光雷达节点 28](#_Toc70281540)

[5.1.1 激光雷达介绍 28](#_Toc70281541)

[5.1.2 激光雷达消息格式 28](#_Toc70281542)

[5.1.3 消息类型详述 29](#_Toc70281543)

[5.2 送餐机器人开发环境配置 29](#_Toc70281544)

[5.2 STM32和ROS通信 30](#_Toc70281545)

[5.2.1 通信内容和原理 30](#_Toc70281546)

[5.2.2 STM32的串口通信 30](#_Toc70281547)

[5.3 Gmapping建图算法 31](#_Toc70281548)

[5.3.1 Gmapping介绍 31](#_Toc70281549)

[5.3.2 Gmapping功能包实现的前提 31](#_Toc70281550)

[5.4 送餐机器人局部路径规划算法 31](#_Toc70281551)

[5.4.1 DWA路径规划 31](#_Toc70281552)

[5.4.2 送餐机器人的运动模型 32](#_Toc70281553)

[5.4.3 速度采样 33](#_Toc70281554)

[5.4.4 评价函数 34](#_Toc70281555)

[6. 系统调试 36](#_Toc70281556)

[6.1 Gmapping建图 36](#_Toc70281557)

[6.1 DWA 导航 39](#_Toc70281558)

[参考文献 42](#_Toc70281559)

[附 录 43](#_Toc70281560)

[致 谢 44](#_Toc70281561)