

在餐饮市场呈稳步增长态势的大背景下,为了提升餐饮服务质量和降低服务成本,可以将嵌入式技术引入餐饮市场的服务行业。其中餐饮服务机器人以其成本较低以及服务效率较高等特点可以作为提高餐饮服务效率的关键手段。此机器人以餐饮服务过程中的点餐,送餐,结账为基本目的,并在此基础上通过机器人与餐厅人员的交互实现机器人与餐厅服务人员的相互协作。其中硬件上以STM32F103ZET6为主控芯片,传感器包括完成巡线的灰度传感器,完成数据传输的无线模块,完成用户交互界面的7寸触摸屏,以及从机遥控器等。软件上主要包括机器人巡线算法的编写,以及各个功能逻辑的实现。最终的机器人能够完成点餐,送餐以及结账的功能,较为有效的提高了餐厅在人员较多情况下的服务效率。

随着我国人口红利的逐渐消失,餐厅服务员的工资,社保费用在不断提高。为达到降低成本的目的,大多数中小餐饮酒店的服务从业人员教育水平普遍较低。员工在工作过程中缺乏主动服务的意识,有时还会与客人发生矛盾。这类情况的出现直接会影响客人的消费体验,因而导致了消费者不愿意去第二次的情况。此外随着传感器检测水平、导航技术的不断发展以及机器人制造成本的不断降低,将机器人技术运用与餐饮服务行业可以有效的提高餐饮服务效率。餐饮配送服务机器人的主要功能包括客人点餐,厨师送餐,以及客人结账等主要功能。针对这三类功能可以完成机器人硬件的总体设计以及软件的大概构思。点餐时机器人收到客人的点餐信号,机器人从厨师位置移动到客人位置,进行相应的点餐流程。送餐时厨师将相应的食品放于机器人中,将机器人送至相应客人的桌边,结账时客人发出结账信号,机器人运动到客人旁边,将结账信息以及结账方式出示给客人,完成结账。

机器人服务系统由三个部分组成,服务机器人主体,用户呼叫从机,以及后台管理使用的从机。

1 服务机器人主体

机器人要完成点餐,送餐,以及结账功能,硬件上需要传感器数据的准确采集,通讯模块数据的准确传输,软件上也要运用一些较为稳定成熟的控制算法,以及编写逻辑严密的逻辑功能。

1.1 机器人路径规划控制

机器人路径移动功能是最基本的功能,他的实现主要包括16路灰度传感器接收数据,以及电机控制机器人运动的执行机构。灰度传感器检测到不反光黑色轨迹后将轨迹位置信息传送给单片机主控,再通过电机控制算法控制电机将机器人的运动维持在轨迹之上,以达到机器人按照轨迹移动的功能。当灰度传感器经过相应点位时,将点位经行准确识别。这样机器人就能实现准确在各个点位之间运动。

机器人要运动到相应位置,就需要路径的规划以及位置的寻找。本次实验分析了多种路径规划的方法,最终选择了稳定性较高的轨迹导航。在地面上铺设黑色不反光轨迹作为机器人行走的道路,道路中包括了不同位置的不同信息,机器人行走在不同位置时可以将不同位置信息获取,以完成机

器人定点行走的功能。实验中道路根据一般简单餐厅餐桌的位置分为四个点位,如图1所示,一号餐桌位置,二号餐桌位置,三号餐桌位置,厨师位置。四个位置分别表示餐厅中厨师以及客人的位置,根据不同的位置机器人做出相应动作来实现服务的相应功能。

1.2 服务机器人数据传输方式

机器人的数据发送与接收也是最基本功能,本次实验无线信息传输功能传输的模块为NRF24L01,此模块可以进行发送接收地址的配置,当发送模块的发送地址与接收模块的接收地址相同时,接收模块就可以接收到信息。

本次实验中一共设计了三块呼叫机,也就是客人点餐的机器。当三个呼叫机的发送地址与主机的接收地址相同时,主机就可以实现对三路信号的接收,完成了多对一的信息传输。NRF24L01本身采用SPI通讯方式,并且可以完成数据帧长度的配置,一次传输可以完成多个数据的交换,所以这个无线传输模块完全胜任本次实验的要求。

1.3 服务机器人交互界面设计

点餐与结账交互界面采用7寸触摸屏实现。点餐时机器人显示出相应菜单在屏幕上,结账时机器人显示出结账信息以及结账二维码,客人通过扫描二维码提交相应订单。

1.4 机器人的整体功能

机器人要实现基本的三个具体功能,点餐,送餐以及结账功能。

点餐时客人从呼叫机中发出点餐的

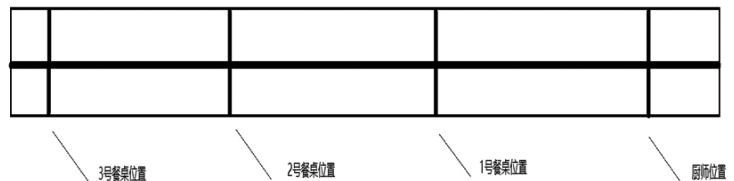


图1

信息,服务机器人接收到相应桌号的点餐请求后移动到相应的餐桌旁边显示点餐信息,在客人完成点餐时机器人将客人的菜单通过无线通讯的方式传送到厨师后台,厨师接收到菜单后开始准备。机器人经行点餐步骤后再回到厨师位置,等待下一位顾客的呼叫。

送餐时厨师先将机器人进入送餐模式,此时机器人暂停接收客人的呼叫请求。在厨师转载完食品之后,操作液晶屏幕,将机器人运行到指定的位置,客人在取完食品之后点击液晶屏幕完成取餐,机器人将回到厨师的位置等待下一次顾客的呼叫。

基于嵌入式的餐饮配送服务机器人的研究
西北民族大学电气工程学院 乌泽熊颖 甘云鹤 冯敏 杨成慧

结账时机器人接收到客人发出的结账信息时,首先运行到相应的位置,之后利用液晶屏幕显示二维码信息以及该餐桌客人相应的订单价格,在客人完成结账后结账信息会传输到厨师后台,提醒核对收款是否与实际一致。

2 机器人服务系统从机

2.1 呼叫机结构

呼叫机结构较为简单,以STM32F103RCT6为主控,包括无线模块作为数据传输,一片0.96寸液晶作为用户改变呼叫模式的交互界面,还有三个按键供用户操作。当液晶显示呼叫点餐时按下按键,无线模块会发送相应信息,服务机器人收到后会进行之后的运作。

2.2 后台机结构

后台为厨师显示界面,其中由液晶以及无线信息传输模块构成。主要显示服务机器人的实时状态,以及订单情况和结账状况。

3 机器人服务系统流程图(图2)

4 结论

在设计餐饮服务机器人系统时大多采用了比较保守的设计方式,就是希望能够让机器人有非常稳定的工作状态。在做出餐饮服务机器人之后进行了稳定性的测试,机器人在行走以及固定点位寻找方面的准确率可以达到不出错。在点餐,送餐以及结账方面的逻辑也没有出错,这就为之后机器人开始工作后的稳定性做了保障。

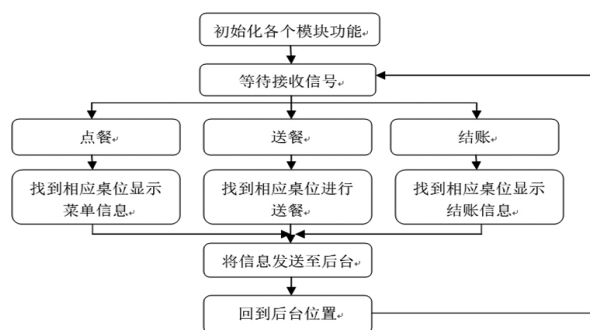


图2 机器人服务系统流程图

经过实验,机器人可以稳定的进行餐饮配送服务的工作以及与餐厅工作人员信息的交互,相比较于传统服务员的工作方式有优点也有缺点。餐饮服务机器人相比较于服务员效率较高,如果餐厅人员与服务机器人相互协作可以达到比较好的工作效率。但是机器人的灵活多变性较差,当遇到比较复杂的问题还是需要求助于餐厅服务员的帮助。所以将餐饮服务机器人与少量餐饮服务人员相互结合是提高餐厅服务效率的方法。

项目基金:西北民族大学国家级大学生创新创业训练项目(项目编号:201910742072)。

通讯作者:杨成慧。

基于PSCAD的大电流接地系统零序电流保护仿真

湖北省新能源微电网协同创新中心(三峡大学) 潘云轩

1 大电流接地系统零序电流保护原理

在电力系统中发生接地故障,根据对称分量法可以将此时的电流和电压分解为正序、负序、零序分量。零序电流是由在故障点施加的零序电压产生的,它经过线路、和变压器的接地点形成通路。

当线路发生故障时,线路两侧的零序功率和不发生故障时的正序功率相反,即零序的方向可以认为是从线路到母线。此外通过接地故障的零序电流的幅值和相位的特征可以实现零序电流的方向保护。

2 零序电流保护整定原则

发生接地故障时零序电流为 $3I_0$,线路长为L的零序电流速断保护有如下整定原则:

(1) 当线路出现接地短路故障时躲

过可能出现的最大 $3I_{0max}$ 。

(2) 当线路的断路器出现非同期合闸时躲过 $3I_{0unb}$ 。

(3) 当线出现非全相运行时,系统出现震荡,躲过所出现最大电流。

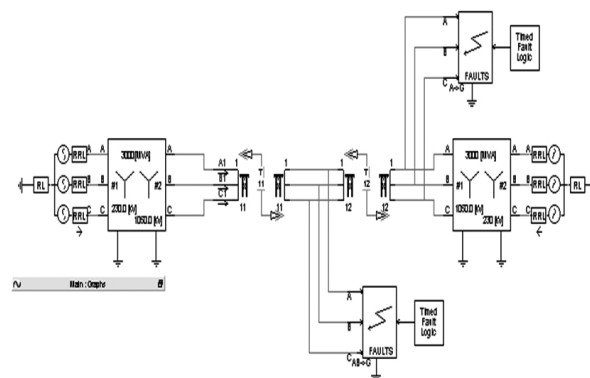


图1 三相变压器内部故障PSCAD/EMTDC仿真模型

3 PSCAD建模

本文以双端电源特高压输电线路模型为基础,在PSCAD/EMTDC环境中,建立200km、1050kV双端电源特高压输电线路模型,如电源模块、变压器模块、输电线路模块等,然后进行功能模块的有机整合,搭建大电流接地系统短路故障仿真