

# 智慧酒店管理系统设计与实现

刘映群<sup>1</sup>, 刘俊钦<sup>2</sup>, 梁健煊<sup>3</sup>

(1. 广东开放大学(广东理工职业学院), 广东广州 510091; 2. 广东科技学院, 广东东莞 523083;

3. 广东技术师范大学, 广东广州 510665)

**摘要:** 针对传统酒店管理与服务质量易受服务人员影响, 入住、退房办理流程烦琐的问题, 研发基于物联网与人工智能技术结合的智慧酒店管理系统, 通过人脸与指纹识别顾客身份, 利用物联网技术实现对门禁和酒店设备集中控制和管理, 实现入住到退房全过程无人服务。测试结果表明, 系统具有低功耗、高效率、高稳定性、智慧化特点, 便于维护和管理。有效降低运营成本, 提升服务质量。

**关键词:** 人工智能技术; 智慧酒店; 管理系统; 物联网

**中图分类号:** TP311

**文献标识码:** A

**文章编号:** 2096-4706 (2021) 09-0087-06

## Design and Implementation of Smart Hotel Management System

LIU Yingqun<sup>1</sup>, LIU Junqin<sup>2</sup>, LIANG Jianxuan<sup>3</sup>

(1.The Open University of Guangdong (Guangdong Polytechnic Institute), Guangzhou 510091, China; 2.Guangdong University of Science and Technology, Dongguan 523083, China; 3.Guangdong Polytechnic Normal University, Guangzhou 510665, China)

**Abstract:** Traditional hotel management and service quality are easily affected by service personnel, and check-in and check-out procedures are complex. In view of the existing problems, an smart hotel management system based on the combination of internet of things and artificial intelligence technology is developed. Identify customers' identity through face and fingerprint, use internet of things technology to realize centralized control and management of access control and hotel equipment, and realize unmanned service in the whole process from check-in to check-out. The test results show that the system has the features of low power consumption, high efficiency, high stability and intelligence, and is easy to maintain and management. Effectively reduce operating costs and improve service quality.

**Keywords:** artificial intelligence technology; smart hotel; management system; internet of things

## 0 引言

2019年, 旅游经济继续保持高于GDP增速的较快增长。旅游业对GDP的综合贡献为10.94万亿元, 占GDP总量的11.05%。旅游直接就业2825万人, 旅游直接和间接就业7987万人, 占全国就业总人口的10.31%<sup>[1-2]</sup>。酒店业受益明显。但因酒店从业人员素质参差不齐, 如服务态度不好将极大地给酒店带来一些负面评价, 如何保证服务质量便成为困扰酒店运营者的一大难题, 我们在大量预定酒店APP上发现消费者抱怨最多的是服务态度, 服务态度一定程度决定消费者旅游满意度, 因此智慧酒店管理系统的推出很有必要。

利用人工智能(Artificial Intelligence, AI)、物联网技术, 将空房间信息显示在用户屏幕供顾客选择, 房间的各种设施与屏幕进行无线交互, 整个服务器进行数据处理并整合不同

协议之间的通信。使得酒店管理能够高速运转, 提升酒店的竞争力。

本系统和传统酒店管理系统的主要区别从四个方面进行对照:

(1) 入住: 传统酒店需要用户出示身份登记并拍照, 将房卡递给顾客, 服务员需要24小时在前台服务。本系统通过人工智能实现自助订房, 顾客面对屏幕浏览房间信息并选择房间, 经过前台步骤指引, 自助采集人脸、指纹、声纹以及身份证信息, 服务器会将顾客信息传送到公安系统, 并通过服务器将对应房间的生物特征门禁系统有限时间对接。经系统认证的顾客便可以在酒店来去自如。

(2) 续住: 最大的不同, 本系统在顾客信息与生物特征门禁系统对接失效前一小时提醒顾客续住还是退房, 退房则忽略提醒消息, 续住则点击续住按钮, 并支付续住金额后, 生物特征门禁系统将延长保存客户个人信息, 便于开门使用。传统酒店电话询问顾客是否需要续住, 手续烦琐, 需要前台续费操作。

(3) 退房: 智慧酒店直接拎包走人, 无须等待, 非常人性化, 传统酒店顾客在前台办理退房卡手续, 且等待人员确认房间情况后才能离开。

(4) 清洁: 传统酒店清洁需要清洁服务员在酒店待命,

收稿日期: 2021-03-21

基金项目: 2019年广东大学生科技创新培育专项资金(“攀登计划”专项资金)项目(Pdjh2019b0733); 2017年广东理工职业学院精品在线开放课程立项(3)

顾客退房需马上进行清洁,以便供后面的顾客入住。智慧酒店管理系统应用后,清洁服务员可以随处走动,接到手机APP通知清洁赶来清洁便可,这不仅仅便于酒店管理,还能提升清洁服务员对酒店人性化管理的满意度,能够呈现更好的状态给顾客服务<sup>[3]</sup>。

本系统主要功能特色主要有四点:

- (1) 无人服务不包含情绪,可能偶然发生崩溃“罢工”,但比处理人员纠纷相对要容易。
- (2) 具备人脸及指纹识别双重验证。第三代身份证已录入指纹,可以调用身份证的指纹信息跟本系统指纹及人脸识别验证。保障入住的每一个顾客都进行了实名登记,符合公安机关要求。
- (3) 显示闲置房间号以及分布图呈现给顾客选择,选

择相应房间会显示价格并生成一个付款二维码,支付成功以后,后台会生成顾客信息并传到相应房间,用户可以扫脸或者按指纹进入房间。

(4) 住房到期前一小时,系统会自动传达信息提示顾客,顾客可选择续住或退房。选择续房便会再次生成一个支付二维码,支付成功后,即可续住。选择退房,一个小时后会自动通知保洁人员进行清洁,清洁完毕后,保洁人员按下清洁完毕按钮,前台系统屏幕会显示相应空房以供顾客选择。

### 1 系统方案设计选择

方案一:人脸识别方案,采用红外测距,若有顾客在酒店房门下便进行人脸拍照传回服务器进行信息匹配,符合则开门,框图如图1所示。



图1 方案1框图

方案二:声纹识别辅佐人脸识别,若顾客靠近并发出门等口令,将采集人脸特征回到服务器进行信息匹配,系统框图除红外识别外,其他无区别。

方案一和方案二优缺点相比较:

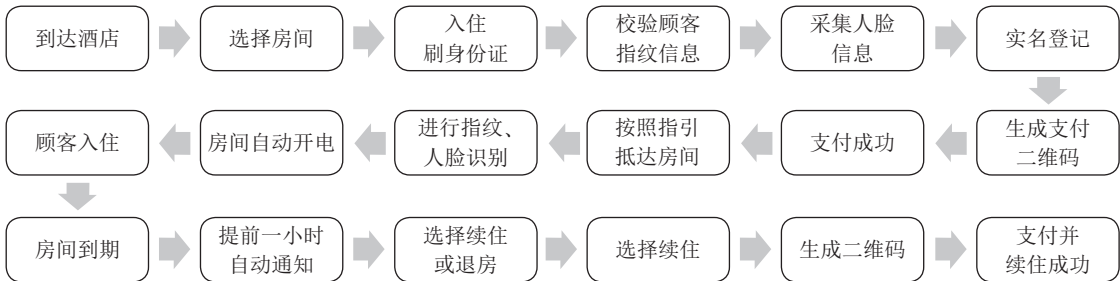
方案一:优点是没有采集声纹的过程,设计较为简单,其缺点便是有其他外来的顾客也进行人脸采集并上传回服务器进行信息匹配,这将造成有限网络资源的浪费,频繁访问服务器,导致其他用户上传信息拥塞,对服务器性能要求较高。

方案二:入住前需要进行声纹采集,最大的优点便是节省网络资源,最大程度上降低了人脸识别开门延迟等问题,对服务器性能要求较低。

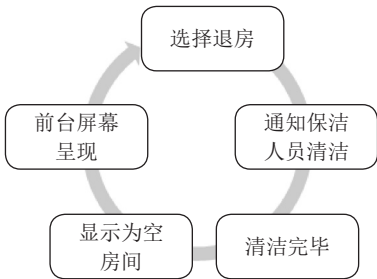
我团队经过研讨最终选择了方案二<sup>[4]</sup>。

### 2 系统总体设计

系统整体流程框图如图2所示,入住系统流程:顾客到达酒店自助选房时,对顾客录入身份证信息、人脸、指纹等生物特征信息进行实名登记,根据顾客选择房间以及住房时长生成支付二维码,付款成功后录入顾客信息通过后台服务器导入相应房间门锁系统,顾客到达相应房间只之前录入身份信息,核对成功即打开房门,房间即将到期时系统会提前告知顾客,由顾客选择是否续住,如选择续住并填写续住时长后生成付款码且支付后,续住成功,如图2(a)所示。



(a) 入住系统流程框图



(b) 退房系统流程框图

图2 系统整体流程框图

退房系统流程:当顾客选择退房时,顾客离开且关门后,顾客信息自动清除,无法再次进入房间,同时后台服务器传送清洁订单到保洁人员的手机软件,保洁人员清理完成后使用手机点击完成清洁订单,房间状态由待清洁转换为空房间,传入前台显示,如图2(b)所示。

### 3 系统硬件设计

#### 3.1 系统主核心处理器及外围核心电路

采用现成STM32F429核心板,从图3可看出,板载资源丰富,且小巧,采用贴片板对板连接器,可很方便应用在

各种项目上。CPU 采用高性能和高速数据传输的嵌入式处理器 STM32F429IGT6，带有单周期 DSP 乘加器和浮点运算单元。还扩展 SPI FLASH W25Q256 32 MB、EEPROM 24C02 256 B、256 B、NAND FLASH MT29F4G08 512 MB、SDRAM W9825G6 KH 32 MB，使程序更有施展“拳脚”的空间<sup>[5]</sup>。

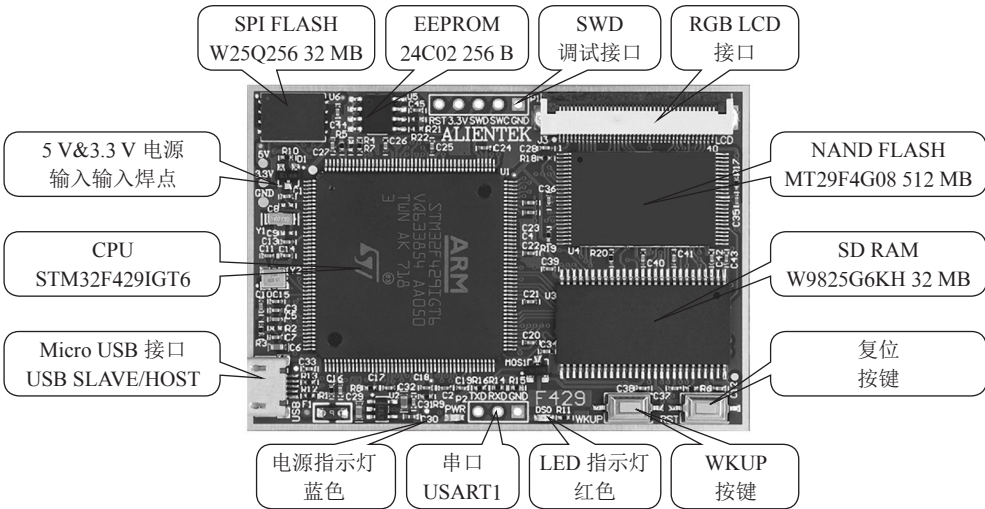


图 3 STM32F429 核心板资源图

3.2 声纹识别电路  
采用高质量、低功耗的立体声多媒体数字信号编译码器 Wm8978 芯片，结合立体声差分麦克风前置放大与扬声器、立体声线输出的驱动，减少了应用时必须的外部组件，不需要单独的麦克风或者耳机的放大器，并且芯片价格低

廉。可驱动一个 8 Ω 的扬声器，也可以驱动两个 16 Ω/32 Ω 耳机或者一个线输出。每个输出都有一个单独的音量控制 PGA，一个输出推动 / 电平转换位，一个消声和一个使能。可提供许多麦克风配置，包含差分 and 单端输入。如图 4 所示<sup>[6]</sup>。

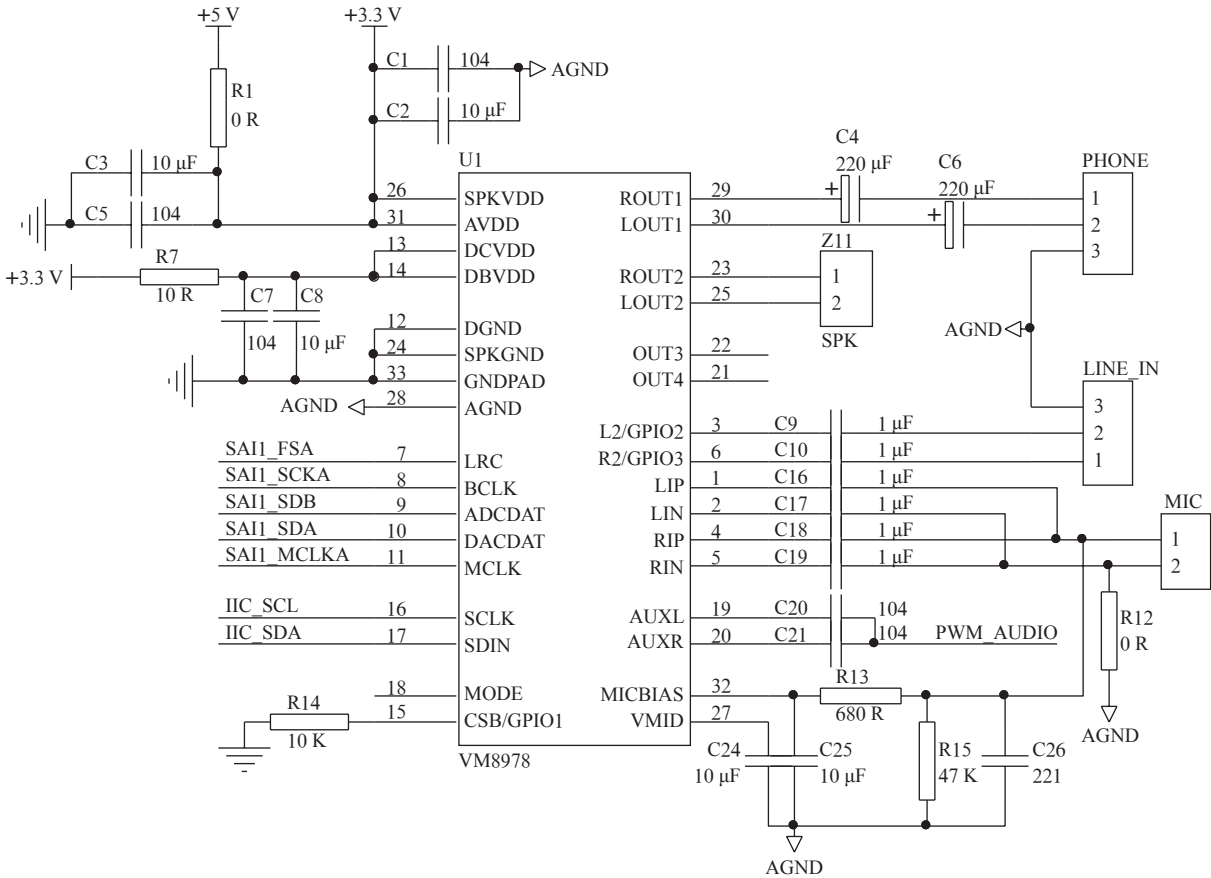


图 4 WM8978 模块原理图

3.3 USB 转串口模块电路

采用 CH340G 芯片，具有全速 USB 设备接口，兼容 USB V2.0，可仿真标准串口，可通过 USB 增加额外串口。

计算机端 Windows 操作系统下的串口应用程序完全兼容，无须修改。硬件全双工串口，内置收发缓冲区、支持宽电压 3 V ~ 5 V，如图 5 所示<sup>[7]</sup>。

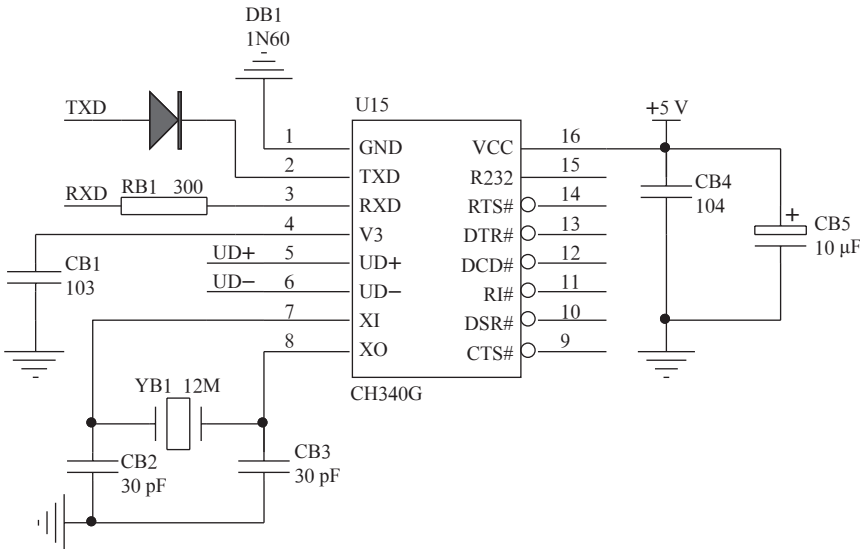


图 5 CH340G 模块原理图

3.4 摄像头模块电路

采用 ALIENTEK ATK-OV2640 摄像头，具有高灵敏度、高灵活性、支持 JPEG/RGB565 输出等特点。支持色度、白平衡、曝光、饱和度、对比度、伽马、锐度等众多产数设置，支持标准 SCCB 接口，兼容 IIC 接口，并且 STM 核心板自带 FIFO，即节省成本又充分利用资源，完全符合人脸识别标准。

摄像头模块用到全部引脚。其中，DCMI\_SCL/DCMI\_SDA/DCMI\_RESET/DCMI\_XCLK/DCMI\_PWDN 这 5 个信号是不属于 STM32F429 硬件摄像头接口的信号，通过普通 IO 控制即可，前四根线分别接在 MCU 的：PB4/PB3/PA15/PA8 上面，DCMI\_PWDN 则连接在 PCF8574（IIC IO 扩展芯片）的 P2 引脚上，如图 6 所示。

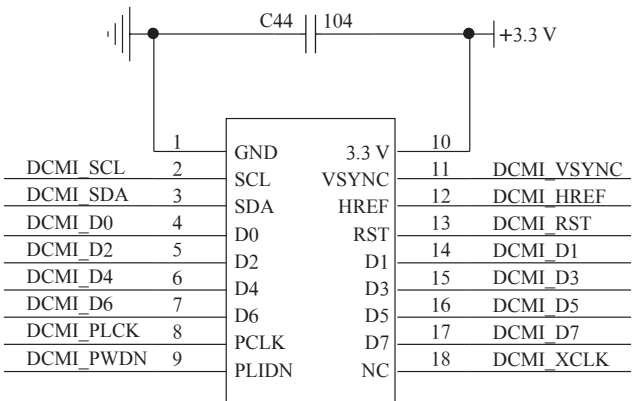


图 6 摄像头模块接口

3.5 活体指纹模块电路

AS608 指纹识别模块主要是指采用了 AS608 指纹识别芯片做成的指纹模块，具有体积小、功耗低、可靠性高、识别速度快，广泛运用于家庭智能门锁，因此采用它来识别顾

客身份可靠性高，连接如图 7 所示<sup>[8]</sup>。

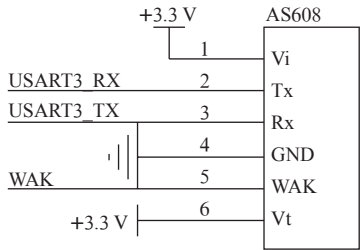


图 7 指纹模块原理图

3.6 RFID 模块电路

RFID 读写模块，支持 TTL 通信、上位机软件功能强大、集成一键读写功能，并且具有三大工作模式：读取卡号——模块自动工作，只要卡片靠近读到卡号就从串口主动发出“读卡号”命令；空闲模式——模块为空闲待机，在没有接收到命令时电流小于 1 mA；读块数据——模块自动工作，只需卡片靠近读到数据就从串口主动发出“读块数据”命令，如图 8 所示。

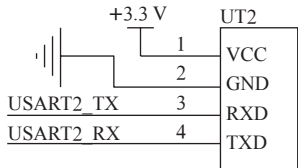


图 8 RFID 模块

3.7 基于 SPI 接口的高速 Wi-Fi 模块电路

基于 SPI 接口的高速 Wi-Fi 模块电路，功能逻辑上，它是一个 SPI 从机接口转 TCP/UDP 包，“有效”吞吐速度超过兆字节每秒（Mbytes/s），所以可用来高速传输视频等大量数据回服务器，为人脸识别提供通信基础支持，接口图如图 9 所示。



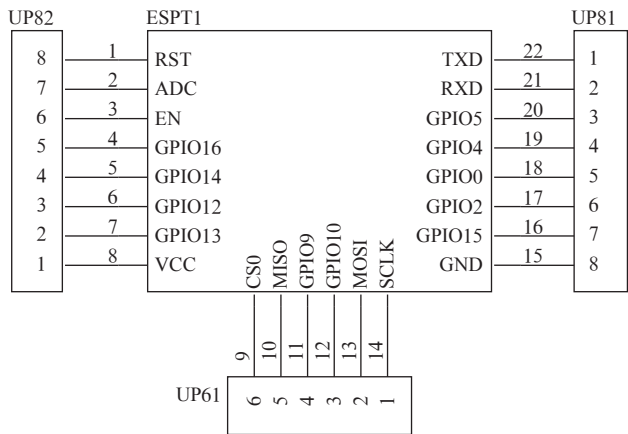


图 9 高速传输 Wi-Fi 模组接口图

3.8 显示屏

采用 ALIENTEK 第二代 7 寸 TFTLCD 电容触摸屏, LCD 驱动采用 SSD1963 方案, 电容触摸屏驱动采用 FT5206, LCD 屏使用群创 AT070TN92 屏, 触摸屏采用定制电容触摸屏。具有显示效果佳、触摸手感好、触摸屏耐用、使用方便、性价比高等特点。支持 16/18/24 位真彩显示、支持 8/9/12/16 位数据格式、电容触摸屏, 在人机交互时, 相对电阻屏具有更好的手感和操控效果<sup>[5]</sup>。

4 软件设计

软件设计给出了房间标记处理, 判断是否有客人前来订房与房门处理等三部分软件设计的流程图:

(1) 整套系统实现协议对接以及实时通信, 将入住与退房信息实时传送至前台的选房系统 APP, 选房系统 APP 对房间情况进行标注, 房间标记处理软件设计如图 10 所示。

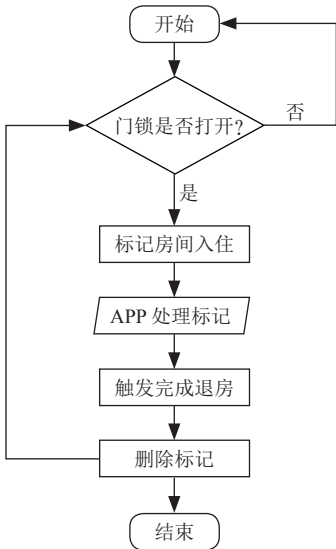


图 10 房间标记框图

(2) 调用各部分模块如体重秤、超声波、人体感应等判断是否有客人前来订房, 如有则调用欢迎函数, 包含欢迎用语以及各认证模块启动初始化, 再反馈到数据库中查询是否有房间空余, 没有空余房间将信息告知客户, 有房间空余进入身份录入流程, 前台入住处理软件设计总体框图如图

11 所示。

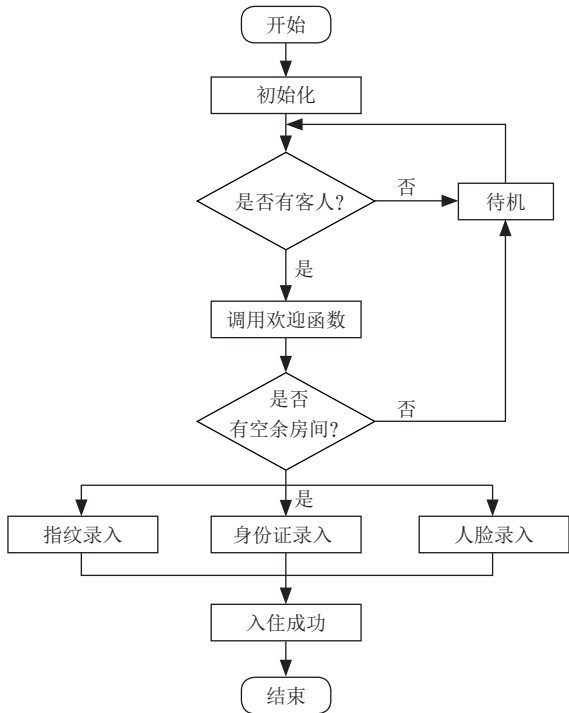


图 11 前台入住框图

(3) 房门软件设计部分, 主要是调用各种传感器驱动判断客人的到来, 并在数据库读取识别客人基本生物信息, 如指纹等信息, 未经过选房系统登记的人员没有权限打开房门, 客人打开房门后, 传送客户入住信息到前台, 从前台读取客户办理入住时长, 时间开始倒计时, 时间清零后, 客人无法从外面打开房门, 为了更加人性化, 租期剩余不多时提醒客户是否续住, 续住只需触发续住按钮, 执行续住动作函数后, 进行重新计时, 如图 12 所示。

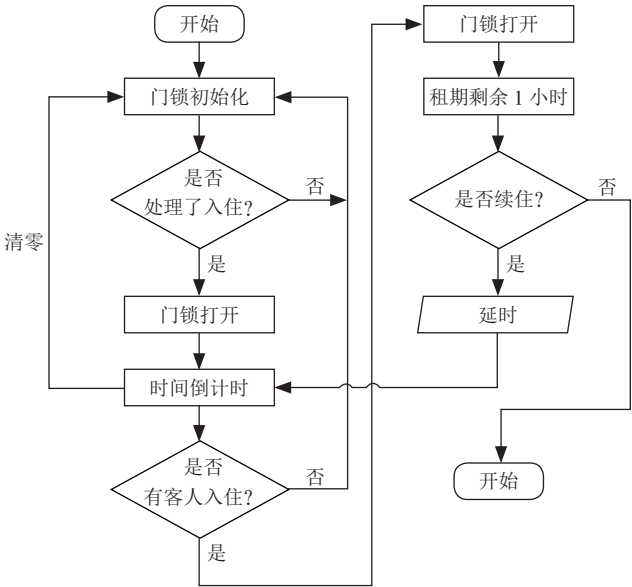


图 12 房门软件设计

系统运行的部分选择界面和系统认证界面如图 13、图 14 所示。

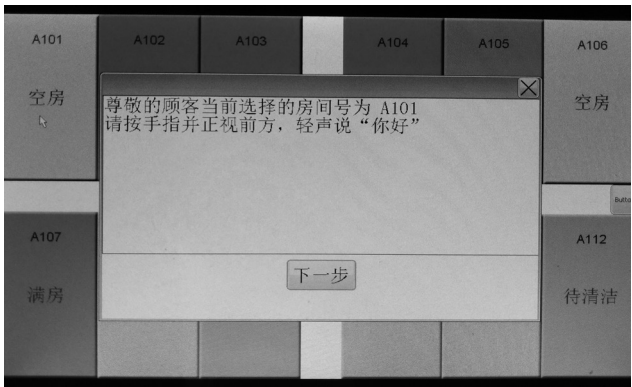


图 13 系统部分选择界面



(a) 未出现人脸时的界面



(b) 识别到人脸时的界面

图 14 系统认证界面

5 结 论

根据项目所设定的设计目标，先论证了设计方案，阐述

了智慧酒店管理系统的总体方案、并对系统的硬软件电路进行了设计，并充分利用现有硬件和软件资源，在系统的可靠性和通用性方面也给予了充分的考虑。

项目整个调试过程分为三部分，包括硬件、软件和系统测试，调试时先对各部分组成模块进行了单独调试，最后，对整机的软硬件进行了联机调试，通过系统长时间通电运行表明，项目所设计的软硬件均能完成系统预期的功能。但由于项目实施时间不足等原因，部分功能设计还不够完善，需进一步完善。

参考文献：

[1] 中国旅游研究院（文化和旅游部数据中心）.2019 旅游经济运行盘点及 2020 年发展预测系列报告（六）：世界旅游发展与国际旅游合作 [EB/OL]. (2020-03-10).<http://www.ctaweb.org.cn/cta/ztyj/202103/3f53109e62ff402b9f96e74cbb23baac.shtml>.  
[2] 李梦云. 后疫情时代我国旅游产业有望迎来春暖花开 [N]. 中国产经新闻, 2020-04-17.  
[3] 黄国胜. 智能酒店自主入住系统的设计与开发 [D]. 杭州：浙江理工大学, 2019.  
[4] 王祺. 基于人脸识别技术的人证合一系统 [D]. 北京：北方工业大学, 2018.  
[5] 杨志佳, 陈小平. STM32F429 的 TFTLCD 显示驱动方案的研究 [J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2016, 16 (12) : 44-47.  
[6] Cirrus Logic. WM8978Product Datasheet [EB/OL].[2021-03-10].<https://www.cn.cirrus.com/products/wm8978/>.  
[7] 南京沁恒微电子股份有限公司 .CH340 技术手册 [EB/OL].[2021-03-10].<http://www.wch.cn/products/CH340.html>.  
[8] 吕瑞妮, 程雨鑫, 富晓乾, 等. 基于 AS608 光学指纹识别模块研制防逃课识别装置 [J]. 电子测试, 2020 (16) : 60-61+115.

作者简介：刘映群（1978—），男，汉族，广东潮州人，副教授，硕士，研究方向：物联网应用技术；刘俊钦（1997—），男，汉族，广东河源人，本科在读，研究方向：计算机网络与软件；梁健煊（1998—），男，汉族，广东中山人，本科在读，研究方向：物联网。

（上接 86 页）析，我们提出以下建议：首先可以适当加强学生在线学习平台其他功能的使用，如发帖回帖以及讨论，因为一些学生害羞，不会直接当面找老师进行学习以及问问题，就可以在网络上发帖与老师进行学习上的探讨。其次可以删除对于学生在线学习平台直播课的功能，因为疫情期间大家都是使用的腾讯会议，使用学生在线学习平台直播课的功能的时候比较少，且平台使用不稳定，因此可以对这个功能进行删除。最后我们建议可以多使用课堂抢答的功能，这样不仅能促进课堂气氛，也能培养学生的积极回答问题的积极性。

参考文献：

[1] 曹玉茹. 基于 SPSS 的多选项问题研究 [J]. 统计与决策, 2020, 36 (10) : 55-58.  
[2] 吴华斌. 大数据的统计分析浅议 [J]. 经济师, 2014 (10) : 277-280.  
[3] 贺玲. 大数据背景下统计软件在数据分析中的运用 [J]. 经贸实践, 2018 (4) : 328+330.  
[4] 文颖. 大数据时代数据分析中统计软件的运用研究 [J]. 信息与电脑（理论版）, 2017 (6) : 97-98.  
[5] 程泽凯, 余星星, 谢宁宇. 网络教学平台学生学习数据分析 [J]. 常州工学院学报, 2019, 32 (2) : 77-80.  
作者简介：薛新鹏（2000—），男，汉族，四川成都人，本科在读，研究方向：数据挖掘、大数据。