**项目介绍**

本项目是一个智慧酒店管理系统，通过人脸识别技术完成客人登记入住/门禁管理等功能，旨在提高客人入住体验，减轻员工工作负担和酒店运营成本

**项目地址:** [智慧易宿酒店管理系统](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel)

**功能展示:** [前端页面](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/Img/FrontEndPage)

**项目负责人 分工**

[代武君](https://github.com/DaiWujun)  需求分析,后端功能开发

**项目成员**

[封江浩](https://github.com/KleinerHase) 需求分析,前端功能开发

[翁强](https://github.com/Tsubaki-01) 架构设计,人脸识别模块

[孙庆一](https://github.com/sqyde) 架构设计,架构评审

**项目特性：**

目标：为客人提供一站式智能酒店体验，包括自动化入住、智能客房控制与个性化信息推送服务，以提升客户满意度和酒店运营效率。

范围：系统范围涵盖人脸识别技术的开发和应用、酒店员工移动端与酒店管理后台的开发和整合、个性化信息推送服务的实现。

时间：2023年上半学期1至6周

技术：项目的技术包括人脸识别技术的研究和实施、前后端开发与数据库设计等。

**迭代后需求:**

# 功能需求分析

# 首要需求:

1. 人脸录入:  
   用户通过酒店官网或者酒店客户端进行在线预订时，需要在指定的人脸录入页面拍照或者上传已有照片，以便将个人人脸数据存储在酒店系统中。此功能旨在简化入住过程，提高客房安全性，并使客户能够直接前往房间。(录入的人脸数据通过特征值记录,不会明文存储)
2. 快速入住:  
   当客人首次抵达酒店时，自动人脸识别系统会扫描其面部信息，若系统中存在相对应的预先录入数据，则会语言提示客人直接前往房间入住。如无对应信息，则提醒客人前往前台登记。通过减少人工干预，改功能可以减少排队时间和拥挤，提高入住体验。
3. 酒店管理前端:

为工作人员提供完善的酒店管理网页,应该包括配置系统各界面的功能,基础的信息设置功能,订单管理功能,日志功能等

# 次要需求

1. 客房门禁:  
   房间门口的门禁系统会扫描客人面部信息。如识别成功，则自动解锁房门。这种服务能避免传统钥匙或房卡遗失的不便，并且房间到期后客人可以直接离开，而无需去归还房卡。
2. 个性化欢迎:  
   基于客户的面部识别信息，提供个性化的欢迎信息和服务，如儿童看护，商品推荐等。
3. 服务员提醒:  
   根据客人的进出记录，系统会自动向服务员发送客户进入或离开的实时通知。这使服务员能够在客户抵达酒店时更快地准备欢迎服务，或在客户离开房间时安排清洁人员进行清理。
4. 智能客房控制：  
   当客人进入酒店时，智能客房控制系统自动提前打开对应房间内的设施，如灯光、空调等，使客人进入房间时有舒适的环境。当客人离开酒店后，系统会确认这些设备是否关闭。
5. 安全监控：  
   酒店走廊处的摄像头会实时监控公共区域，并识别未在系统中登记的人脸。一旦发现未登记人员，系统自动通知服务员，以确保客房安全和酒店内部的秩序。
6. [客流分析](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#341%E5%AE%A2%E6%B5%81%E5%88%86%E6%9E%90)

酒店系统使用人脸识别技术记录客人出入酒店的时间，该记录有助于了解客房使用情况、提供数据支持以便优化酒店管理和服务。

1. 信息推送服务：

酒店系统根据客人入住期间的行为和位置数据，主动推送相关信息。例如，如客人在用餐时间仍在酒店内，则推送当地美食或外卖服务信息；如客人在晚上9点前未离开酒店，则推送当地夜景信息。这种智能信息推送可以提高客人入住体验，酒店也可以与其他公司合作，推送其他公司的信息进行盈利。客人可以在网页上决定是否关闭此功能。

# 质量需求分析

# 1.性能需求：

* 响应时间：系统应在 95% 的情况下能在2秒内完成人脸识别和门禁验证。
* 吞吐量：系统应支持至少10个并发客户请求。

实现：

* 服务器端使用Linux系统，通过降低系统占用为后端提供更好的运行环境
* 将server.tomcat.max-threads加入springboot项目的配置项，用来允许最大并发请求量
* 将后端分为两部分，分别处理用户前端和管理前端的请求，分别部署在两个云服务器上，避免受到上行网络速率限制
* 读取数据时使用redis加速存取速度

# 2.安全性需求：

* 身份验证安全性：防止非法用户对酒店管理系统进行操作
* 数据加密：客户的数据在存储时必须采用加密。
* 客户隐私安全：客服的人脸数据不会被窃取，且人脸验证不会被图片，头套等方式绕过

实现

* 在进入控制界面时由前端判断是否登录，如果没有登录则强制重定向到登录界面
* 用户登录时分配带寿命的token用于唯一标识用户，后端受到请求时使用tocken识别不合法的请求
* 使用hash加密将用户的密码存储在数据库
* 只有足够权限的人员可以访问用户的订单信息
* 客户的人脸数据用来训练识别模型后应该及时删除，使用模型的数据代替人脸数据
* 人脸识别模块应该添加传感器获取面部温度等信息,同时使用3D检测和活体检测等算法，用来区分人脸和头套

# 3.可用性需求：

* 系统应该在99%的时间可用

实现：

* 当系统出现问题时，客户应该可以通过备用手段如房卡，钥匙等进入房间，也可通过前台办理预订服务
* 及时备份可用的版本，在系统出现问题时可用及时回退
* 后端系统提供统一的ip，路径配置，在系统出现问题时可用快速重新配置并部署在新服务器上

# [3.可扩展性需求：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/blob/main/docs/Demand/%E9%9D%9E%E5%8A%9F%E8%83%BD%E9%9C%80%E6%B1%82.md#3%E5%8F%AF%E6%89%A9%E5%B1%95%E6%80%A7%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 系统应能够在不中断服务的情况下支持每年至少两次的水平扩展，以适应客户流量增长。
* 硬件扩展：系统应支持添加新的人脸识别设备和门禁设备，以适应酒店的扩展。

实现

* 系统可以在管理界面动态添加设备信息和服务

# 4.用户体验需求：

* 用户界面应具有直观性，不需要培训即可使用。
* 系统应提供即时反馈，如成功认证的提示或错误消息，以帮助理解和解决问题。

实现：

* 合理的前端开发

# 5.性能监控和日志：

* 应该监控后端服务器性能,来了解后端的运行情况和及时发现网络攻击
* 系统需要保留操作日志,用来恢复失误操作和检测非法操作

实现

* 使用云服务器商自带的性能监控功能，设置当服务器cpu占用超80%后短信提醒安全人员（通常为20%）
* 将管理系统前端中的所有重要操作记录在日志中，并且后端只提供读日志和增加日志的服务，除非强行修改数据库内容，否则无法删除日志

# 6.快速开发和可用重用性需求

* 快速开发：系统的开发周期不超过6周
* 可重用性：系统的部分内容应该可用在之后的系统开发中重用

实现：

* 尽可能使用开源项目的内容和曾经项目的内容
* 将功能和界面以模块化开发
* 使用git进行开发

**迭代前需求:**

## [功能需求](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#3-%E5%8A%9F%E8%83%BD%E9%9C%80%E6%B1%82)

### [1. 人脸识别登记和门禁(首要需求）](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#31-%E4%BA%BA%E8%84%B8%E8%AF%86%E5%88%AB%E7%99%BB%E8%AE%B0%E5%92%8C%E9%97%A8%E7%A6%81%E9%A6%96%E8%A6%81%E9%9C%80%E6%B1%82)

#### [1.1人脸录入](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#311%E4%BA%BA%E8%84%B8%E5%BD%95%E5%85%A5)

用户通过酒店官网或者酒店客户端进行在线预订时，需要在指定的人脸录入页面拍照或者上传已有照片，以便将个人人脸数据存储在酒店系统中。

#### [1.2快速入住](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#312%E5%BF%AB%E9%80%9F%E5%85%A5%E4%BD%8F)

当客人首次抵达酒店时，自动人脸识别系统会扫描其面部信息，若系统中存在相对应的预先录入数据，则会语言提示客人直接前往房间入住。如无对应信息，则提醒客人前往前台登记。通过减少人工干预，改功能可以减少排队时间和拥挤，提高入住体验。

#### [1.3客房门禁](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#313%E5%AE%A2%E6%88%BF%E9%97%A8%E7%A6%81)

房间门口的门禁系统会扫描客人面部信息。如识别成功，则自动解锁房门。这种服务能避免传统钥匙或房卡遗失的不便，并且房间到期后客人可以直接离开，而无需去归还房卡。

#### 1[.4 门禁控制](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#314-%E9%97%A8%E7%A6%81%E6%8E%A7%E5%88%B6)

实施人脸识别门禁系统，确保只有授权的客户可以进入特定区域，如客房、健身房等，此举同时可以减少常驻服务员的数量。

### [2客户体验提升(次要需求)](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#32-%E5%AE%A2%E6%88%B7%E4%BD%93%E9%AA%8C%E6%8F%90%E5%8D%87%E6%AC%A1%E8%A6%81%E9%9C%80%E6%B1%82)

#### [2.1 个性化欢迎](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#321-%E4%B8%AA%E6%80%A7%E5%8C%96%E6%AC%A2%E8%BF%8E)

基于客户的面部识别信息，提供个性化的欢迎信息和服务，如儿童看护，商品推荐等。

#### [2.2服务员提醒](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#322%E6%9C%8D%E5%8A%A1%E5%91%98%E6%8F%90%E9%86%92)

根据客人的进出记录，系统会自动向服务员发送客户进入或离开的实时通知。这使服务员能够在客户抵达酒店时更快地准备欢迎服务，或在客户离开房间时安排清洁人员进行清理。

#### [2.3智能客房控制](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#323%E6%99%BA%E8%83%BD%E5%AE%A2%E6%88%BF%E6%8E%A7%E5%88%B6)

当客人进入酒店时，智能客房控制系统自动提前打开对应房间内的设施，如灯光、空调等，使客人进入房间时有舒适的环境。当客人离开酒店后，系统会确认这些设备是否关闭。

#### 2[.4安全监控](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#334%E5%AE%89%E5%85%A8%E7%9B%91%E6%8E%A7)

酒店走廊处的摄像头会实时监控公共区域，并识别未在系统中登记的人脸。一旦发现未登记人员，系统自动通知服务员。

#### [2.5信息推送服务](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#325%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%8E%A8%E9%80%81%E6%9C%8D%E5%8A%A1)

酒店系统根据客人入住期间的行为和位置数据，主动推送相关信息。

### [3. 安全性](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#33-%E5%AE%89%E5%85%A8%E6%80%A7)

#### [3.1 数据保护](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#331-%E6%95%B0%E6%8D%AE%E4%BF%9D%E6%8A%A4)

严格保护客户的面部识别数据，确保数据安全和隐私。

#### [3.2 应急处理](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#332-%E5%BA%94%E6%80%A5%E5%A4%84%E7%90%86)

设计应急处理流程，如客户人脸无法识别时，应提供房卡或钥匙等物品确保正常的入住体验。

### [4. 酒店业务分析](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#34-%E9%85%92%E5%BA%97%E4%B8%9A%E5%8A%A1%E5%88%86%E6%9E%90)

#### [4.1客流分析](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#341%E5%AE%A2%E6%B5%81%E5%88%86%E6%9E%90)

酒店系统使用人脸识别技术记录客人出入酒店的时间，该记录有助于了解客房使用情况、提供数据支持以便优化酒店管理和服务。

## [5. 非功能性需求](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#4-%E9%9D%9E%E5%8A%9F%E8%83%BD%E6%80%A7%E9%9C%80%E6%B1%82)

### [5.1 现有系统集成](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#41-%E7%8E%B0%E6%9C%89%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E9%9B%86%E6%88%90)

* 与现有的酒店预定软件系统和房客存储系统进行紧密整合，确保实时数据同步和顺畅操作。

### [5.2性能需求](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#42%E6%80%A7%E8%83%BD%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 响应时间：系统应在 95% 的情况下在2秒内完成人脸识别和门禁验证。
* 吞吐量：系统应支持每分钟至少10个并发客户请求。

### [5.3安全性需求：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#43%E5%AE%89%E5%85%A8%E6%80%A7%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 身份验证安全性：系统识别错误的概率不超过1%。
* 数据加密：客户面部识别数据在传输和存储时必须采用加密。

### [5.4可用性需求：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#44%E5%8F%AF%E7%94%A8%E6%80%A7%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 系统可靠性：系统应在99%的时间内可用。
* 灾难恢复时间：系统应在发生故障后的1小时内进行恢复。

### [5.5可扩展性需求：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#45%E5%8F%AF%E6%89%A9%E5%B1%95%E6%80%A7%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 水平扩展：系统应能够在不中断服务的情况下支持每年至少两次的水平扩展，以适应客户流量增长。
* 硬件扩展：系统应支持添加新的人脸识别设备和门禁设备，以适应酒店的扩展。

### [5.6用户体验需求：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#46%E7%94%A8%E6%88%B7%E4%BD%93%E9%AA%8C%E9%9C%80%E6%B1%82)

* 用户界面：用户界面应具有直观性，不需要培训即可使用。
* 反馈和指导：系统应提供即时反馈，如成功认证的提示或错误消息，以帮助用户理解和解决问题。

### [5.7性能监控和日志：](https://github.com/DaiWujun/SmartStay-Hotel/tree/main/docs/Demand#47%E6%80%A7%E8%83%BD%E7%9B%91%E6%8E%A7%E5%92%8C%E6%97%A5%E5%BF%97)

* 性能监控：实施实时服务器性能监控，以在性能问题出现时立即采取行动。
* 日志保留：日志数据应在至少1个月内保留，并且只有授权的人员能够访问。