

基于 SSM 框架的人脸识别智能取件系统的研究与实现

周洵宇

魏小迪**

南宁学院人工智能与软件学院, 南宁 530200

南宁学院信息工程学院, 南宁 530200

摘要 随着科技与信息技术迅速的发展, 人脸识别技术因其便捷性和安全性而被广泛应用于各种智能系统与生活场景中, 而普通民众们在快递取件过程中出现时常会出现的安全性不足和效率低下等问题。文章通过对现有的快递取件系统存在的密码认证依赖、二维码图片易替换等问题进行分析, 提出了利用人脸识别技术结合 SSM (Spring+SpringMVC+MyBatis) 框架来优化快递取件系统的方案。研究采用了主流的人脸识别技术和 SSM 框架, 结合前端用户界面设计, 通过深度学习算法对面部特征进行识别, 并与数据库中的用户数据匹配, 自动完成身份验证和取件, 实现了一个高效且稳定的智能取件系统。测试表明使用了人脸识别技术的取件系统能有效识别了注册用户的面部信息, 显著提升了系统的安全性和取件效率, 面部识别准确率达 95%, 响应时间不超过 2 秒。

关键字 人脸识别, 智能取件, SSM

Research and Realization of Face Recognition Intelligent Pickup System Based on SSM Framework

Zhou Taoyu

Wei Xiaodi

College of Artificial Intelligence and Software
Nanning University
Nanning 530200, China
byla2825760@qq.com

Information Engineering College
Nanning University
Nanning 530200, China
307675199@qq.com

Abstract—With the rapid development of technology and information technology, face recognition technology has been widely applied in various intelligent systems and daily life scenarios due to its convenience and security. However, ordinary people often encounter security and efficiency problems in the process of picking up parcels. This paper analyzes the existing problems in the parcel pick-up system, such as password authentication dependence and easy replacement of QR code images, and proposes a solution to optimize the parcel pick-up system by combining face recognition technology with the SSM (Spring+SpringMVC+MyBatis) framework. The study adopts mainstream face recognition technology and the SSM framework, combined with front-end user interface design, and uses deep learning algorithms to recognize facial features. It then matches the user data in the database and automatically completes identity verification and parcel pick-up, achieving a high-efficiency and stable intelligent parcel pick-up system. The test shows that the parcel pick-up system using face recognition technology can effectively identify the facial information of registered users, significantly improving the system's security and parcel pick-up efficiency. The face recognition accuracy rate is 95%, and the response time is less than 2 seconds.

Keywords—face recognition, intelligent parcel pick-up, SSM

1 引言

随着电商高速发展, 快递行业已成为现代经济的重要组成部分, 快递配送点每天处理的包裹数量日渐庞大, 快递服务的效率直接影响到消费者的满意度和企业声誉^[1]。然而当前快递取件系统也面临着一系列挑战, 例如身份验证不足、取件效率低下以及潜在的信息安全风险。这些问题的日渐凸显, 表明了现有的

系统在应对现代快递服务需求时的不足^[1]。随着科技与信息技术迅速的发展, 人脸识别技术广泛应用于各种智能系统与生活场景中, 例如随处可见的电子支付时用到的人脸身份认证、银行对储户的人脸识别完成安全认证、考生进入考场前的认证也从原来的人工比对升级成了人脸识别。在国际上, 尤其是在欧洲和北美地区等发达国家上人脸识别技术已经逐步被集成到当地的快递物流服务中, 大大增强了安全性和效率。例如, 亚马逊公司在消费者上门取件时为了确保包裹的安全交付, 往往会对用户进行一次人脸身份验证^[2]。通过人脸技术在这些场景的应用, 从侧面展示了人脸

* **基金资助:** 本文得到南宁学院新工科项目“创新学科交叉融合, 服务东盟数字产业”计算机类课程体系构建与研究(2024XJXGK01)和应用型示范课程建设项目(2023XJYYZ04)资助。

** 通讯作者: 魏小迪 307675199@qq.com。

识别技术在提高操作效率和防止未经授权访问方面的潜力。

面对快递取件系统中存在的身份验证不足、取件效率低下以及潜在的安全风险等问题,人脸识别技术作为一种无接触、高效且安全的身份验证方法,以及SSM框架的稳定性和灵活性,为系统的快速开发和部署提供了理想的技术支持^[3]。尽管国内外已有多项研究探讨人脸识别在快递行业的应用,大多数研究仍集中在理论和算法的优化上,实际系统的设计与实施尤其是在实际操作环境中的应用仍有待进一步探索^[4]。

因此本课题研究实现一个基于SSM框架的人脸识别智能取件系统,通过系统的设计和实现,提供一个高效、安全且用户友好的快递取件解决方案,不但可以通过这套系统提升消费者在取件时的安全性和效率,同时还可以给在一定程度上给人脸识别技术在其他行业的应用提供借鉴和帮助,例如物流系统、医药系统等领域这极大地拓展了人脸识别技术的应用范围和深度。

2 需求分析

2.1 研究可行性分析

随着电子商务的不断发展,快递服务已经成为日常生活的一部分,消费者对快递服务的便捷性和安全性有着越来越高的要求。当前市场上虽有一些智能取件解决方案,如智能快递柜,但面对高峰期的取件压力和身份安全问题,仍显不足^[5]。引入基于人脸识别的系统能够提供更为安全快捷的用户体验,尤其是在保护用户隐私和防止包裹被盗等方面有独到的优势。因此,从市场需求的角度看,此系统具有较高的市场吸引力和广阔的发展前景。

在技术上人脸识别技术已经成熟并广泛应用于多个行业,从安全监控到移动支付,其准确性和可靠性得到了显著提高。在快递取件系统中引入人脸识别技术,技术上完全可行。SSM(Spring, SpringMVC, MyBatis)框架为开发复杂的企业级应用提供了稳定的支撑,特别适用于处理大量数据和事务,保证了系统的性能和扩展性。此外,当前的硬件设备,如服务器和摄像头,都能满足系统运行的需要,且价格逐渐亲民,这从环境角度支持了系统的实施。

2.2 功能需求

题目针对国内快递行业面临的问题,通过系统集成、用户体验、安全性增强以及技术迭代等几个方面着手改进。因此课题首先研究开发一个与现有快递服务平台无缝对接人脸识别取件系统,该系统应采用模块化设计,便于根据不同规模快递公司的使用场景和不同的操作环境进行灵活调整。其次通过优化用户界

面的友好性和互动性,确保用户能够轻松地进行身份验证和包裹存取,同时设计一套明确的用户指导流程,降低技术门槛,提升用户满意度。再者引入多重认证机制,例如短信验证码和人脸识别,账号密码验证和人脸识别等认证机制组合,以此来增强系统的安全性,同时加强数据保护措施,确保所有用户数据都符合当地的隐私保护法规。最后,不仅提供长期系统性的技术支持,而且还要根据用户的反馈和技术提升来进行优化,并且定期进行安全审核和性能测试,确保系统的稳定性和可靠性。

本人脸识别智能取件系统旨在为现代快递服务提供一个集安全性、效率与用户友好性于一体的高级解决方案。该系统通过整合先进的人脸识别技术,不仅能够加速包裹的取件过程,还能大幅提升服务的安全保障,从而推动快递行业向更高效、更安全的方向发展。系统的主要业务功能包括:

(1) 注册功能:允许用户创建账号,并通过人脸识别为每一位用户建立独一无二的身份验证机制,确保系统的使用严格限定于注册用户。

(2) 登录功能:用户可通过人脸识别技术快速登录账户,无需记忆复杂的密码。

(3) 用户信息:用户可在系统中填写并更新个人信息,如姓名、邮箱和手机号等,同时上传个人的人脸照片以完成身份验证的设置。

(4) 扫脸取件:用户可以在任何一个配备了人脸识别系统的快递柜,通过扫描面部进行快速登录并取出包裹。

(5) 快递柜展示:系统能够实时显示各快递柜的状态及用户包裹的具体位置,方便用户快速定位。

(6) 用户反馈功能:用户可以通过系统留言功能反馈使用中的任何问题,以便管理者及时处理并优化服务。

(7) 后台管理:允许管理员高效管理所有用户信息及快递柜的包裹数据,包括但不限于编辑地址、管理人脸数据及监控快递柜的存取操作。

(8) 安全与隐私保护:本系统采用当前最流行的数据加密技术,确保所有的用户数据安全,严格遵守相关的法律法规。

2.3 系统性能需求

基于SSM框架的人脸识别智能取件系统是为了提高快递取件的效率和安全性而设计的。该系统基于SSM框架进行开发,研发目的在于给用户友好的界面设计、快速的响应时间和高效的安全性。

用户界面设计方面本系统采用简洁、直观的设计

风格。保证界面布局安排合理、信息展示清晰、操作流程简单明了等要求，简化用户在使用人脸识别进行取件操作时的流程与成本。为了提供良好的用户体验，本系统将确保具有快速响应能力，当用户进行面部扫描后系统将在1-2秒内完成识别和验证过程，用于保证用户在使用时不会因为长时间等待而感到不满。尤其是在节假日前夕或电商促销期间等高峰时段，本系统将确保并提供稳定的性能以满足大批量的用户使用需求。系统的安全性也是我们的重点关注对象，为了保障用户隐私和数据安全本系统将采取多种安全措施，这其中包括使用HTTP技术、SSL证书对数据传输进行加密，使用高级加密标准（AES）加密用户存储在数据库中的敏感数据以及加入安全框架来，进行严格的访问控制和身份验证机制。

通过使用上述设计方案本系统不仅能够为用户提供友好的界面、快速的响应和可靠的安全性，而且还能够极大地提升快递取件时的便利性和效率。

3 系统设计与实现

人脸识别智能取件系统采用了 B/S 架构设计。该架构特别适用于桌面端应用，允许用户通过桌面端直接访问系统，无需在客户端安装任何额外软件。这种方式不仅使得系统易于在各种桌面环境下能部署和使用，而且所有核心功能都集中在服务器端，极大地简化了系统的开发与维护工作，同时提高了用户操作的便利性。该系统的架构分为三个主要层次：表现层、业务逻辑层和数据层。

(1) 表现层：负责展示和处理前端用户界面。在这一层，系统使用 SpringMVC 来处理来自用户的请求和响应。表现层将用户指令转发到业务逻辑层，并将处理结果以视图的形式呈现给用户，确保用户界面的友好性和响应性。

(2) 业务逻辑层：负责通过使用 Spring 框架的控制反转（IoC）和面向切面编程（AOP）功能提供了业务逻辑的处理能力。这层的主要功能就是负责处理所有的业务逻辑，例如用户验证、人脸识别处理、权限管理等，设计关键在于确保业务处理的高效性和安全性。

(3) 数据层：通过使用 MyBatis 作为数据访问层框架，用来处理持久化数据的存储和管理。MyBatis 框架提供用于对接数据库的接口，允许系统存储和检索业务逻辑层传输过来的用户数据及人脸识别结果，同时通过事务管理保证数据的完整性和安全性。

4 系统功能开发实现与描述

4.1 人脸信息管理功能

人脸识别与管理功能是本项目的核心功能模块，通过调用百度的接口来实现该核心功能模块，包括用户端的登录功能也在出于安全考虑之后从原来的账号密码登录，变更成了人脸识别登录，当用户在注册时上传自身的人脸照片并通过人像识别之后，用户的人脸数据就会保存到百度云的人脸库中去进行存储，之后用户就可以在用户端通过这张人脸信息图片来进行登录取件。



图 1 人脸登录界面

核心代码：

```
public String register(String img,String userId) throws
IOException, JSONException{
    AipFace client = new AipFace(APP_ID, API_KEY, S
ECRET_KEY);
    Matcher matcher = Pattern.compile( regex:^(data.(?);b
ase64,") .matcher(img);
    String imgBase64;
    if (matcher.find()){
        imgBase64 = img.replace(matcher .group(), replacemen
t:"")
    }else{ imgBase64 = img;}
    String groupId ="kd"
    //传入可选参数调用接口
    HashMap<String,String> options = new HashMap ();
    //调用Api进行人脸注册
    JSONObject res = client.adduser(imgBase64
imageType: "BASE64",groupId,userId,options);
    return res .toString( indentFactor: 2)}

构造模拟人像图片。 取决于image_type参数，传入BA
SE64字符串或URL字符串或FACE_TOKEN字符串
String path ="F:\\人脸\\55.jpg";
byte[] bytes = Files.readAllBytes(Paths.get(path))
String encode = Base64Util.encode(bytes);
Matcher matcher = Pattern.compile( regex: "data.(?);
base64,") .matcher(img);
if (matcher.find()){ imgBase64 = img.replace(matcher .
group(),replacement);}
else{ imgBase64 = img;} }
//传入可选参数调用接口
HashMap<String, object> options = new HashMap<>;
options.put("max_face_num","1");
```

```
//调用Api进行人脸检测
JSONObject res = client.detect(imgBase64,imageType:"
BASE64"options);
return res.toString( indentFactor:2);
}
```

4.2 人脸信息快递取件功能

人脸识别功能与用户快递取件功能相结合是本次项目的一大亮点功能,该功能通过使用用户在注册时存入的人脸信息,比对验证达成用户在本系统中取件时,只需要通过简单的人脸识别,即可完成快速的登录与快递取件功能。与其他取件系统相比利用了最新的人脸识别技术,不仅提高了本系统的安全性与用户敏感信息的防护性,又能免去一系列繁琐的账号密码登录的过程。

当用户在用户取件界面登录成功后,可以通过点击取件按钮来进行快递取件,如果当前登录用户有待取件的话,在点击取件按钮后系统会通过弹窗提示告知使用者,当前用户的快递在那一个快递柜中,再次同时对应的快递柜也会通过变换颜色来提示用户需要去那个对应的物理快递柜进行取件操作,方便用户查找。

核心代码为:

```
public String getFaceCheck(String img) throws IOExce
ption.JSONException{
    AipFace client = new AipFace(APP-IDAPI_KEYSECR
ET_KEY);
    /
```

4.3 其他管理功能

在企业级应用系统中,用户管理模块是核心功能之一,旨在为管理员提供直观、高效的个人信息管理方式,系统管理员可以对已经注册的用户信息,例如姓名、邮箱、手机号、人脸信息等进行管理,也可以删除一些不必要的数据;在用户数据量大时,还可以

根据要求在搜索框进行条件搜索。在取件系统中快递的存入与管理都由管理员来进行处理,当用户快递到达快递柜后,管理员只需要点开新增功能存入对应的快递信息,系统会自动根据提醒的用户来进行提醒取件服务,对于存在问题快递管理员也可以手动删除这条信息;如果用户在第一次提醒还没有来取件时,管理员也可以进行第二次提醒。



图2 用户取件成功界面

4.4 系统监控功能

在本系统中,我们集成了一个高级系统监控模块,旨在提升系统的运行效率与安全性。该模块允许管理员实时监控关键的系统运行指标,如服务器运行状态和用户访问情况,采用Spring框架开发,提供了一个结构化且安全的数据监控方案

该功能主要负责监控并收集系统中的数据。在数据收集过程中该服务会进行实时采集,并处理异常情况,确保监控数据异常时能及时反馈并记录错误信息。此外,该服务还扩展了安全监控功能会实时检查系统中的安全漏洞和风险。如果检测到潜在的安全问题,系统将会提示并警告管理员处理这些安全风险。在安全验证过程中,如果发现任何异常也都会记录在系统日志中。



图3 快递提醒界面

4.5 日志监控功能

系统还集成了日志监控功能，目的是提高系统监控的透明度并简化运维人员的维护工作。这一功能允许系统管理员通过系统界面方便地管理日志文件，包

括日志的搜索、查看、分析和备份，确保操作的可追踪性和提升系统的安全性。该监控功能通过精细的日志管理策略，实现了数据的实时采集和异常监测，确保在监控日志中出现异常时能够及时地反馈和记录。



日志编号	所属模块	操作类型	请求方式	操作人员	操作地址	操作地点	操作状态	操作日期	操作
72	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-05-01 06:45:35	查看详情
71	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-05-01 06:41:24	查看详情
70	快递服务	新增	POST	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 08:41:48	查看详情
69	用户管理	新增	POST	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 08:35:53	查看详情
68	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:19	查看详情
67	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:16	查看详情
66	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:12	查看详情
65	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:10	查看详情
64	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:08	查看详情
63	系统管理	删除	DELETE	admin	127.0.0.1	内网IP	成功	2024-04-29 07:06:05	查看详情

图 4 操作日志

在数据处理和安全审核后，相关的日志信息会被安全地存储和归档，以便未来的审计和性能分析。系统还会定期生成综合的监控报告，展示日志活动的概览，这些报告是评估系统健康状态和优化运维策略的关键工具，保证了系统的稳定运行和高效管理。

系统在开发过程中，进行了一系列安全测试，以评估和确保系统的安全性。通过对常见的安全威胁进行针对性测试，包括 SQL 注入、XSS（跨站脚本）、CSRF（跨站请求伪造）、密码破解和 DDoS（分布式拒绝服务）攻击，我们能够有效地识别和加强系统漏洞，从而提高系统的整体安全性。通过这些测试和相应的安全策略实施，本系统在安全性方面表现出色，能够有效地防御多种网络安全威胁。安全性测试既提高了系统的信任度，又保障了用户数据和操作的安全，是系统能够在复杂网络环境中稳定运行的关键因素。

5 结束语

随着信息技术的高速发展，人脸识别技术在智能快递取件系统中的应用成为提升物流效率的关键技术之一^[6]。本研究以 SSM (Spring, SpringMVC, MyBatis) 框架为基础，设计并实现了一种新型的人脸识别智能取件系统。该系统通过自动化处理不仅强化了取件过程的安全性，而且显著提升了用户体验和操作便捷性。

在实际的设计与实现过程中，我们面临了多个问题，首先是系统的功能还不够丰富，例如在快递物品

的细分处理与用户权限设置上不够细。其次针对快递存入的功能，当前系统只针对用户端与管理端，却忽略了快递员端的设计。尽管在当前研究中存在不够完善的问题，但本课题研究仍具有进一步深化的巨大潜力。优化基于人脸识别和 SSM 框架的快递系统将为物流行业带来质的飞跃，不仅提高自动化水平，还能在确保用户隐私的前提下，提供更加安全、便捷的服务体验。在数字化转型的大背景下，该研究的意义和前景不容小觑，预计将在未来的智慧城市建设、零售业、安全监控等多个领域产生广泛影响。

参考文献

- [1] 谢宏兰. 基于 SSM 框架的人脸识别取快递系统的实现[J]. 信息通信, 2020 (02): 83-84.
- [2] 梁娟, 陈韦秀. 一种基于 GSM 的智能快递柜的设计. 山西电子技术[J]. 2023, 10 (05): 56-57+64.
- [3] 刘政洋, 孙奉阳, 李霖泰. 国内物流仓储机械智能化状况及发展探索. 模具制造[J]. 2024 (03): 173-175.
- [4] 寇增涛. 基于人脸识别的智能视频监控平台设计与应用研究. 计算机软件及计算机应用. 2024, 27 (01): 170-173.
- [5] 林升庄, 绍燕, 洪瑞安, 张月良. 基于人脸识别技术的患者身份认证服务设计. 医疗卫生装备[J]. 2023, 44 (12): 36-41.
- [6] 李朋, 宋婉玉, 宋双. 基于人脸识别的实验室考勤系统[J]. 信息技术与信息化. 2021 (08): 257-260.