

基于人脸识别的连锁门店客户管理系统的研究

郑亮

(广东邮电职业技术学院, 广东 广州 510000)

摘要: 随着科技的不断发展, 人脸识别技术已经被广泛应用于各个领域。本文以连锁门店客户信息管理为例, 探索了基于人脸识别的连锁门店客户信息管理系统的设计。通过该系统的研究和应用, 可以大大提高连锁门店客户数据的准确性和安全性, 为其发展提供有力的支持。

关键词: 人脸识别; 连锁门店客户; 信息管理系统

一、相关技术研究

(一) 数据仓库技术

1. 数据仓库的意义。数据仓库是指将多个异构且分散在不同环境中的数据源进行高效、灵活的管理、整合和利用, 以支持企业的决策和分析。数据仓库的意义在于, 通过对数据进行提炼、加工和转换, 将其变为有价值的信息, 提高企业决策的准确性和效率。

2. 建立数据仓库的目的。建立数据仓库的目的是为了将企业内部和外部的各种数据源整合起来, 为企业的管理和决策提供支持。数据仓库能够提供一种更高效、更灵活的数据管理方式, 有效提高数据的利用价值, 使企业能够更加精准地把握市场动向, 发现商机, 提高市场竞争力。

3. 数据仓库的结构。数据仓库一般由数据源层、数据存储层、数据管理层和数据使用层组成。其中, 数据源层用于连接数据源, 数据存储层用于存储清洗后的数据, 数据管理层用于管理数据, 数据使用层用于支持企业的决策和分析。

(二) MVC 模式研究

1. MVC 的概念。MVC 是 Model、View、Controller 的缩写, 是一种软件设计模式。它将软件应用分为三个主要部分: 模型 (Model)、视图 (View) 和控制器 (Controller)。其中, 模型负责处理应用程序逻辑和数据; 视图负责显示数据和用户交互; 控制器负责接收用户输入并将其转发到模型或视图。

2. MVC 的优点。(1) 分离关注点: MVC 将应用程序分离为不同的组件, 使各个组件的职责清晰明确, 方便开发人员进行分工合作, 每个组件可以独立修改和测试。(2) 复用性: MVC 架构中的模型和视图可以在不同的场景中重复使用, 提高了代码的复用率, 同时也降低了维护成本。(3) 可扩展性: MVC 模式中, 各个组件之间的耦合度较低, 不同的组件可以独立进行扩展和升级, 系统的可扩展性较强。(4) 可维护性: MVC 模式使得代码的结构更加清晰, 易于维护和修改, 同时也方便系统的重构和优化。

3. MVC 的缺点。(1) 复杂性: MVC 模式需要开发人员对系统的整体架构有一定的认识和理解, 需要花费一定的时间和精力进行架构设计和实现。(2) 学习成本高: MVC 模式需要开发人员掌握多种技术和工具, 如 Servlet、JSP、Struts 等, 学习成本比较高。(3) 性能问题: MVC 模式中, 每个请求都需要经过多个组件的处理, 可能会影响系统的性能表现, 需要进行一些优化措施。

(三) J2EE 技术

1. J2EE 的概念。Java 2 Platform, Enterprise Edition (J2EE) 是 Java 平台的一种扩展, 用于构建企业级应用程序。它定义了一组标准, 以支持分布式应用程序的开发和部署。J2EE 包括多个标准, 如 Servlet、JavaServer Pages (JSP)、Enterprise JavaBeans (EJB)、Java Message Service (JMS) 等, 以实现企业级应用程序的开发。

2. J2EE 的优势。1. 稳定性: J2EE 提供了一系列的标准 API 和规范来确保应用程序的可靠性和稳定性。其中包括事务管理、安全性、部署过程管理等。2. 可扩展性: J2EE 采用模块化设计, 允

许应用程序在运行时动态添加或删除组件, 从而增强了应用程序的可扩展性。3. 多层架构: J2EE 利用分布式技术, 将应用程序模块化为多层, 包括表示层、业务逻辑层和持久层, 实现了应用程序的分离, 提高了应用程序的可维护性和扩展性。4. 跨平台: J2EE 是基于 Java 技术的, 可以在多个操作系统和硬件平台上运行。这为应用程序的移植性和可移植性提供了保证。

3. J2EE 的服务。J2EE 服务包括以下几个方面: 1. Servlet 和 JSP 服务: 支持 Web 应用程序的开发和部署。2. EJB 服务: 提供分布式事务管理、数据持久化和远程调用等功能, 用于支持企业级应用程序的开发。3. JMS 服务: 支持消息传递, 允许应用程序之间异步通信。4. JTA 服务: 提供分布式事务管理的功能。5. JNDI 服务: 提供命名和目录服务。6. JMX 服务: 为管理大型应用程序提供了一个标准的方式。

(四) 人脸识别匹配算法研究

在基于人脸识别的连锁门店客户信息管理系统中, 人脸识别匹配算法是非常重要的部分。常用的人脸识别匹配算法包括 HOG 算法、Haar-like 算法和 SIFT 算法。首先, HOG (Histograms of Oriented Gradients) 算法是一种基于方向梯度直方图 (Histogram of Oriented Gradients, HOG) 的算法。它将图像划分为小的单元, 计算每个单元内部的梯度方向和大小, 然后将这些信息组合为一个向量, 作为该单元的特征向量。这样, 整张图像就可以用一个向量集合来表示, 并且可以用 SVM 等机器学习算法进行分类和识别。其次, Haar-like 算法是一种基于 Haar 小波的算法, 它首先通过积分图对原始图像进行预处理, 然后将图像划分为多个子块, 每个子块都是一个矩形区域, 由黑白相间的矩形组成。然后, 根据这些矩形的像素值之和来计算每个子块的特征值。这种算法既可以用于人脸检测, 也可以用于人脸识别。最后, SIFT (Scale-Invariant Feature Transform) 算法是一种基于图像局部特征的算法。它通过寻找关键点来提取图像的局部特征, 然后根据这些特征来进行匹配和识别。这种算法具有很好的尺度不变性和旋转不变性, 可以有效地应用于人脸识别。在连锁门店客户信息管理系统中, 这些算法可以用于人脸的识别和匹配, 以确保连锁门店客户信息的安全性和准确性。同时, 利用这些算法还可以提高系统的自动化程度和效率, 为连锁门店客户提供更好的服务。

二、系统总体设计

(一) 功能性需求分析

1. 连锁门店客户信息管理。该系统需要将连锁门店客户的信息进行管理, 包括客户的姓名、证件号码、联系方式、交易记录等。通过人脸识别技术, 可以快速准确地识别客户信息, 从而提高管理效率和精度。2. 人脸识别功能。系统需要具备人脸识别功能, 通过摄像头采集客户的面部信息, 并与数据库中存储的客户信息进行匹配, 从而实现客户信息的快速准确识别。3. 安全管理。系统需要具备安全管理功能, 包括账户管理、权限管理、数据加密等。只有经过授权的人员才能访问系统, 并且系统需要采用加密

技术对客户信息进行保护,保证客户信息的安全性。4.交易管理。系统需要具备交易管理功能,包括客户交易记录的查询、统计、分析等,还需要能够根据客户的历史交易记录,为客户提供适合的消费建议。5.报表输出。系统需要能够对客户信息和交易记录等进行报表输出,为用户提供决策支持和管理便利。

(二)性能需求分析

1.准确率。人脸识别技术需要具备高准确性,能够识别出不同环境下的客户面部信息,并与数据库中的信息进行匹配,保证客户信息的准确性。2.响应速度。系统需要具备较高的响应速度,能够在短时间内完成客户信息的采集、识别和存储,并能够快速响应用户的查询和统计请求。3.扩展性。系统需要具备较强的扩展性,能够满足未来的需求拓展,能够与其他系统进行集成,更好地服务于证券业务的发展。4.稳定性。系统需要具备高稳定性,能够在长时间运行中保持良好的稳定性和可靠性,避免因为系统崩溃、数据丢失等问题对客户信息造成损失。

(三)系统拓扑结构设计

1.系统架构。该系统采用客户端/服务器(C/S)架构,客户端负责人脸采集、识别和数据显示等功能,服务器负责用户信息管理、交易管理、安全管理和数据存储等功能。2.系统组成。该系统主要由客户端、服务器和数据库三部分组成,客户端采用Windows形式,服务器采用Linux系统,数据库采用Oracle数据库。3.网络架构。系统采用局域网(LAN)架构,服务器和客户端之间通过TCP/IP协议进行通讯,通过网络传输数据。

(四)系统软件总体设计

1.客户端设计客户端主要由人脸采集模块、人脸识别模块、界面设计模块等组成。采用C#语言和OpenCV库进行开发,利用WPF技术实现界面设计。2.服务器设计服务器主要由应用程序和数据库两部分组成。应用程序采用Java语言进行开发,采用Spring框架进行开发,实现客户信息管理、交易管理、安全管理等功能。数据库采用Oracle数据库进行开发,使用JDBC技术实现数据库的连接和管理。3.接口设计系统需要与其他系统进行接口交互,主要包括与客户管理系统、交易系统、安全系统等的接口交互。采用Web Service技术实现系统之间的数据传输。

三、系统详细设计

(一)数据库详细设计

1.数据库平台选择。在设计基于人脸识别的连锁门店客户信息管理系统时,数据库的选择非常重要。常用的数据库管理系统有SQL Server、Oracle、MySQL等。鉴于其稳定性、可靠性和安全性,本系统选择MySQL作为数据库平台。

2.系统数据流图。数据库在系统中的作用是储存系统的数据,并提供数据查询和管理功能。在数据库设计之前需要先了解系统的数据流,构建数据流图。数据流图可以帮助我们清晰地了解系统各个模块之间的数据流动,并明确各个模块之间的关系和作用。

3.数据库概念结构的设计。数据库概念结构是指在设计之初对系统中所涉及的数据的全面定义和描述。在本系统中,需要将连锁门店客户的信息进行全面分类,分别定义不同字段,如:姓名、证件号码、照片、联系方式等。

4.数据库物理模型设计。在确定了数据库的逻辑结构后,需要进行物理模型设计。物理模型设计是指将逻辑模型转化为计算机能够存储和处理的结构。这包括对数据文件的组织方式、存储方式、索引结构、空间分配策略等的定义和规划。在本系统中,需要将连锁门店客户的信息存储到数据库中,并根据不同的分类进行索引。例如,可以根据客户姓名或证件号码进行索引,以便快速查询和管理客户信息。同时,需要对数据库进行备份和安全

性的保证,以避免数据丢失或被非法访问的风险。

(二)数据采集详细设计

数据采集是连锁门店客户人脸识别信息管理系统的关键步骤之一。数据采集详细设计主要包括以下内容:1.数据源的选择及采集方式。在数据采集过程中,需要选择合适的数据源。对于连锁门店客户人脸识别信息管理系统来说,数据源主要包括用户的人脸图像和相关的个人信息。这些数据可以通过多种方式进行采集,包括:(1)手动输入:用户可以通过键盘输入个人信息,通过摄像头拍摄自己的人脸图像并上传到系统。(2)自动采集:系统通过摄像头自动采集用户的人脸图像,并使用OCR技术自动识别用户的个人信息。2.数据清洗与预处理。数据采集后,需要进行数据清洗与预处理,以去除噪声和冗余信息,提高数据的精度和准确性。可以通过图像增强、去噪等技术来实现数据清洗和预处理。3.数据存储。采集到的客户信息和人脸图像需要进行有效的存储和管理。可以使用数据库来管理数据,以便于数据的查询和分析。4.数据安全性。数据在采集和存储过程中需要具备一定的安全性。采用加密技术来保护客户信息的安全性,防止数据泄露和非法访问。以上是数据采集详细设计的主要内容。在实际应用中,需要根据系统的具体要求和设备环境进行相应的技术选择和设计,以保证数据的精度和安全性。同时,还需要遵守相关法规和隐私保护法规,保护客户的个人信息和隐私。

(三)登录算法详细设计

登录算法是连锁门店客户人脸识别信息管理系统中的关键技术之一。登录算法详细设计主要包括以下内容:1.人脸检测与识别。登录算法的第一步是进行人脸检测与识别,以确定用户是否为系统注册的用户,并获取用户的人脸特征信息。可以使用基于深度学习的人脸检测算法和人脸识别算法,如基于卷积神经网络(CNN)的人脸检测算法和基于深度嵌入(Deep Embedding)的人脸识别算法。2.特征提取。在获取用户的人脸特征信息后,需要进行特征提取,以将人脸图像中的信息转化为数字向量。可以使用基于深度学习的特征提取算法,如基于卷积神经网络(CNN)的特征提取算法。3.特征匹配。特征匹配是登录算法的核心。在获取用户的人脸特征信息和系统注册用户的人脸特征信息后,需要进行特征匹配,以确定用户是否为系统注册的用户。可以使用基于欧氏距离或余弦相似度的特征匹配算法,对用户的特征向量和系统注册用户的特征向量进行比对,并给出匹配度分数。4.决策判断。根据匹配度分数,可以进行决策判断,以确定用户是否可以登录系统。可以通过预先设置阈值来判断匹配度分数是否达到登录标准,并确定用户是否有权限登录系统。

四、结语

本研究在系统总体设计和详细设计方面,充分考虑了人脸识别技术的特点和应用场景,提出了一套完整的连锁门店客户信息管理系统方案。该系统可以实现快速、准确、安全地识别连锁门店客户,并将其信息自动保存到数据库中,从而大大提高了连锁门店的服务效率和品质。本研究的成果将有助于推动人脸识别技术在连锁门店的应用和推广。

参考文献:

- [1]王康.基于温度活体检测的人脸识别实验室门禁管理系统设计与研究[D].山东交通学院,2021.
- [2]周伟民,徐文涛.会议会务管理信息系统设计与实现[J].办公自动化,2020,25(18):17-19.
- [3]平林艳.基于人脸识别的身份认证系统的研究与应用[D].华北电力大学(北京),2019.
- [4]高良诚,张涛.基于人脸识别的校友信息系统设计与研究[J].西安文理学院学报(自然科学版),2014,17(02):48-51.