

基于智能云平台的无人超市业务系统研究

周治尹

(上海点泽智能科技有限公司, 上海 200080)

摘要: 互联网技术的推广与普及使零售业突破了固有模式的束缚, 人工智能技术的高速发展并与大数据的紧密结合使零售业务对初级劳动力的依赖大幅降低。因此, 智能算法能力和移动支付平台广泛应用的基础上“无人零售”的概念也越来越多地受到了人们的关注与重视。零售模式的创新不仅意味着消费体验的优化升级, 减少了管理精力的投入, 也促进社会劳动力结构的升级转型, 有利于经济效益的提高。本文结合当前人工智能发展在云平台的基础上对无人超市系统进行了研究分析, 从而为推动相关产业发展提供参考。

关键词: 无人零售; 人工智能; 云平台; 超市业务系统

中图分类号: TH692.62 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9767(2022)06-184-04

Research on Unmanned Supermarket Business System Based on Intelligent Cloud Platform

ZHOU Zhiyin

(Shanghai Dianze Intelligent Technology Co., Ltd., Shanghai 200080, China)

Abstract: The rapid development of artificial intelligence technology and the close combination of big data have greatly reduced the dependence of the retail business on the primary labor. Therefore, in recent years, based on the ability of intelligent algorithms and mobile payment platform, the concept of “Unmanned retail” has received more and more attention. The innovation of retail mode not only means the optimization and upgrade of consumer experience, reduces the investment of management energy, but also promotes the upgrading and transformation of social labor structure, which is beneficial to the improvement of economic benefits. In this paper, based on the cloud platform of current artificial intelligence development, the unmanned supermarket system is studied and analyzed, so as to provide reference for promoting the development of related industries.

Keywords: unmanned retail; artificial intelligence; cloud platform; supermarket business system

0 引言

随着工业现代化设的不断推进, 经济增长与科技创新为加快城市发展、提高居民生活水平提供了稳定的动力和支撑。在经济发展的新形势下零售行业的创新已经逐渐成为产业前进的重要方向之一, 互联网与大数据技术的应用为改变销售模式打下了良好的基础, 人工智能(Artificial Intelligence, AI)算法的发展也为无人零售业务的开展提供技术手段。无论是对于消费者还是商家, 无人超市的出现都有着深远的现实意义, 突破传统管理模式的限制在保障工作效率的同时, 降低了管理成本, 自助式服务能够更好地为消费者提供便捷。因此, 有必要结合未来发展趋势对无人超市业务系统进行深

入研究, 为提高用户消费体验提供前提条件。

1 系统需求分析与总体架构

1.1 系统需求分析

科技创新与产业发展的有机结合在很大程度上改变了人们的生活方式, 人工智能算法模型提供的交互能力为无人化业务模式打开了想象的空间, 移动支付平台的出现使得人们的消费模式逐渐呈现出多样化的发展趋势。经济水平的提高不仅保障了人们的生活资源, 也对消费服务体验有了更严格的要求和标准。而无人超市概念的提出正是受互联网技术、人工智能算法与大数据分析的推动, 通过云平台是消费者能

作者简介: 周治尹(1977—), 男, 浙江龙泉人, 博士研究生。研究方向: 人工智能机器视觉方向算法模型、AI能力的落地应用和智能互联网平台相关的产品研发。

够更便捷、更即时地开展购物活动。因此,对无人超市业务系统进行需求分析首先需要明确任务目标及系统属性,进而对其进行业务需求分析,通过科学的管理规划使系统具备智能交互、客流分析、自主结算、库存统计和安全监控等多元化的功能。客户可以享受到自主便利快捷的购物体验,商家则能够对超市进行远程管理控制,较少的工作人员即可实现对多家门店的实时监管,在保障消费体验的同时,有效降低了运营管理成本。在对其系统业务需求进行分析的过程中主要从销售业务流程、补货业务流程以及核对库存流程3方面入手,同时结合AI算法能力和互联网结算服务平台,实现一整条无人零售业务流程^[1]。

完整的系统需求分析应当站在用户角度对系统功能进行评估和完善,通常无人超市管理系统的用户包括4个类型:消费者、上架员、管理员以及补货员。不同类型的用户使用系统的功能需求也有所区别。参考当前超市运营中常用的管理系统,无人超市管理系统应当能够同时兼顾消费、销售与管理等多方面的工作内容:对于消费者而言,系统则应当具备身份确认、商品计量、订单生成、线上支付及单据打印等功能;对于商家而言,系统应当能够具备基础的商品上架、价格拟定以及消费者行为分析统计等功能;对于管理人员而言,系统则应当能够对超市本身的商品、店铺等信息进行修改和完善以及工作人员权限管理;补货人员能够通过该系统对货品库存情况进行实时跟踪,为动态补货提供信息支持^[2]。

在用户与业务需求的基础上,对整个系统建立目标及功能实现有了基本掌握,经过整合完善,形成功能需求分析。主要包括以下几个方面:AI能力服务平台,由算力和算法服务器组建而成,提供人脸识别、轨迹跟踪、商品识别、电子周界、人数统计以及个性推荐等能力服务;业务管理后台,主要建立在云端服务器上,实现人员和商品的数据存储与分析以及货品流转的业务逻辑;前端展示界面,包括PC和移动端,实现多租户不同用户身份的多级权限管理;支付接口,实现与支付宝、微信和云闪付等第三方支付平台实现消费金额的转账业务。

1.2 系统整体架构

社会经济水平的提高,一方面推动了城市的规划建设,一方面使人们的消费观念逐渐发生了改变。零售模式的创新目标是为了能够更好地向消费者提供便捷服务,因此在智能无人超市系统设计中,基于系统需求分析对整体架构展开讨论具有重要的现实意义。结合现有普通零售行业经营管理基本特点,可将智能无人超市业务系统架构分为数据展示、服务支撑以及设备接入和人工智能(Artificial Intelligence, AI)能力4个层级。系统整体架构图示意如图1所示。

(1)数据展示层。其主要功能为在不同的服务器端口向不同权限的用户展示其所对应的数据信息,同时通过各种传感器和应用界面收集用户所能提供的资料信息。对于移动端,通常以社交、电商或支付平台为载体进行数据展示和交

互;对于消费者而言,便捷获取商品信息、快速确认订单、简化支付流程能够有效提高购物体验;而PC端则可借助其强大的设备能力实现更为复杂的功能。因此,Web系统整体架构设计更强调信息交互的全面性,以B/S模式为主要架构,用户通过浏览器等人页面能行使相应的权利,在前端应用功能处理业务的同时,服务器将进行数据的记录和存储并以Web Server为中介实现交互。以浏览器为载体可以有效地控制开发和升级成本,减少后续系统维护投入。

(2)服务支撑层。该层级主要包括两方面的内容:数据库服务与通信接口服务。根据具体应用需求的不同系统之间也存在部分差别。一般情况下服务端通信服务所实现的功能主要包括3方面:设备通信服务、移动应用服务以及为消费者的移动支付端产生的交互活动提供服务支持。采用消息队列遥测传输(Message Queuing Telemetry Transport, MQTT)通信协议使客户端与服务器之间的数据交互提供便捷,并有利于双向数据传递的保持从而实现远程控制功能^[3]。

(3)设备接入层。该层则需结合实际需要,并根据具体应用设备进行针对性设计处理,以保障消费购物流程的通畅和超市管理的正常运作,采用射频识别(Radio Frequency Identification, RFID)技术对消费者选购的货品进行识别记录和消磁处理,从而为无人超市经营的可行性提供基础保障。在处理大宗货物时,则使用基于机器视觉的目标检测和商品识别技术,实现对货物流转的全程自动化把控,大大降低人员投入,有效提高管理效率。多功能底座的自助收银结算台如图2所示。

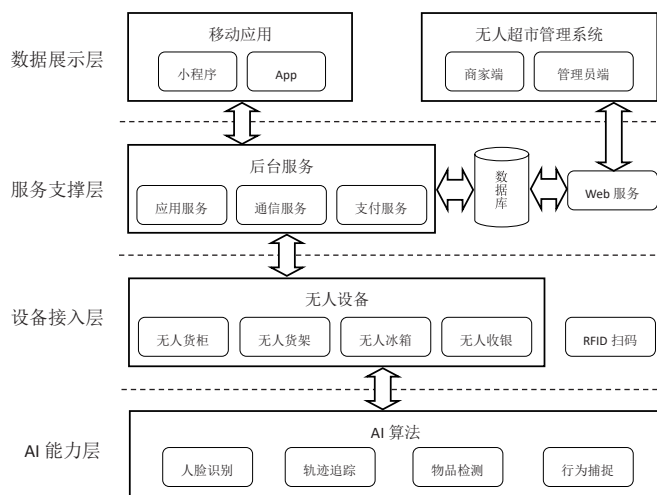


图1 系统整体架构示意图



图2 多功能底座的自助收银结算台

(4) AI能力层。该层是实现零售业务智能化的关键,通过具备强大算力的图形处理器(Graphics Processing Unit, GPU)服务器部署深度神经网络算法模型,提供人脸识别、商品识别和个性化推荐等核心能力;使用装备神经网络处理器(Neural-network Processing Unit, NPU)的边缘端算力节点,对分布在超市各个业务环节的传感器所采集的数据进行实时分析,提供如人脸检测、轨迹追踪、物品目标检测以及行为捕捉等实时业务处理功能^[4]。

1.3 系统设计目标

在互联网技术、大数据分析和人工智能算法加持下,无人超市和智慧零售等一系列新兴模式改变了人们对消费的固有印象。根据系统需求分析可将无人超市业务系统设计目标总结归纳为以下几点内容:业务完整性、通用易用性、安全可靠、可维护性以及易拓展性。

超市作为满足周围居民日常生活消费需求的商业体,对于周边经济而言具有重要的意义和影响,其出售商品货物类型多样,经营流程也相对复杂^[5]。因此,系统应当具备业务完整性能够兼顾消费者与商家双方的使用需求,包括上架、下单、收银、支付、补货以及库存管理等多方面的内容,业务完整性是保障无人超市落地的基础和前提。同时,超市业务的用户群体涉及社会各个层次,要求系统具备优秀高效的交互能力,结合AI能力使得系统的交互界面得到巨大的改善,交易、支付、推广和管理等流程更为高效和便捷,满足广大消费者的商业需求。在实际消费活动中往往涉及到一系列的数据信息交互,因此管理系统同时应当具备较强的安全性避免用户的个人或经营信息泄露造成负面影响,可以通过数据保护、通信加密、身份认证等方式提高系统安全性,保障数据信息不被窃取或篡改^[6]。超市业务涉及到的内容较为复杂多样,因此为提高后续系统维护效率,在开发过程中针对不同模块应当保持严格统一的逻辑和原则,使用模组化设计降低业务模块之间的耦合度,减小系统维护难度。超市需要与广大消费群体的业务交互,因此涉及到的设备数量和类型将随着时间的推移而不断增加和扩展,在前期开发中应当避免对后续的系统拓展造成影响,通过设置硬件抽象层实现对设备扩展的兼容,应用多表映射结构为数据增加提供便捷。

2 基于云平台的无人超市管理系统设计

2.1 系统总体功能

基于云平台的无人超市业务系统面向的使用群体可大致分为4种类型:消费者、商家、管理人员和运营人员,在登录系统时不同身份决定了其管理权限的不同^[7]。

消费者主要关心的是商品信息、订单结算和消费记录的查询和统计,交易过程中的操作便捷性和信息安全性必须放在首位。通常只能访问与自身相关的业务数据,并且已经提交便不具备更改的权限。

管理人员,系统功能更应当聚焦于对店铺设备、商品员工以及系统本身的维护管理上,并根据不同的具体需求,对管理员的权限范围进行相应的调整和配置。同时,为更好提高管理效率,在管理员之间也应当设立相应的层级限制,减少上层管理员的人数并绑定其账号,避免权限交叉造成管理混乱等问题^[8]。

商家功能则以数据信息的展示为主,通过业务前端在消费者与无人超市系统交互界面自动进行数据的收集和存储,经过智能化的数据处理方式进行整合分析,准确地了解经济效益和客户画像,并且具有店铺信息、商品介绍、销售价格等一系列管理权限,能够利用销售数据进行业务分析,为后续的经营决策提供数据支持。商家端子系统功能模块示意图如图3所示。

对运营人员而言,系统主要提供的是盘点、补货、物流和仓储等流程的管理,因此利用AI能力辅助对其进行适当简化,既避免对后续系统维护造成影响,又能够提升可操作性,有利于工作效率的提高。

2.2 主要功能模块具体设计

由于无人超市业务系统需要支撑多租户分角色多级权限管理,各账号登录后可操作的功能模块不同,因此在系统设计过程中需要对每个模块都有明确的交互逻辑定义,以实现最大程度的逻辑和数据解耦^[9]。首先,上架流程完成商品新增,是超市拓展经营内容、保障经营效益的主要环节。商家登录系统提出申请,根据提供每类商品的具体信息如名称、规格、生产厂家等参数,系统将自动与数据库内商品存储信息进行

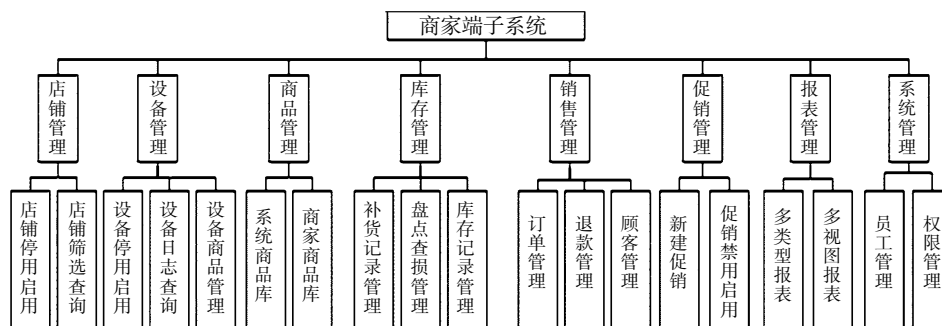


图3 商家端子系统功能模块示意图

对比,监测确为新类型商品,由管理员人工审核,通过后可进行上架操作。申请和审核流程均可在线上完成,有效地保障工作效率和节约管理成本。其次,下单流程是实现销售的关键,消费者通过扫描条码、RFID读取或者自动商品识别,并且自主完成计量和称重。考虑到存在反悔或者误操作,须开放自主订单修改和删除功能,实现无人业务处理^[10]。同时,也需提供防损系统,利用AI智能监控能力,监督用户下单全程,避免计量失误。再次,支付流程是实现交易的最终确认,消费者根据已确认的订单金额使用收银机或者支付平台完成结算和支付,该过程同时提供上线和线下两种途径,在个人隐私授权允许的条件下,可以利用人脸识别技术提升交互体验。最后,补货流程关系到消费经营活动的正常持续开展,补货员通过系统可以全面了解到当前店铺的产品库存情况,在大数据分析建议的基础上,结合销售情况进行补货。商品的名称、数量等参数也会一并进入大数据模型,为后续的管理及经营决策提供信息支持,同时提供PC端和移动端的数据展示和交互,简化补货流程^[11]。

2.3 数据库设计

无人超市业务系统除了多样化的复杂功能模块,数据库设计也是提高系统运行效率、保障购物消费活动流畅的重要因素之一,应当以业务功能为基础,充分结合具体运营环境及用户要求进行调整和完善。无人超市业务涉及到大量的数据信息产生,因此数据库首先应当具备良好的存储功能,能够对消费者的个人信息,如姓名、电话号码、订单支付编号以及设备ID等进行有效管理。此外,它还面向商家、管理员以及补货员等非消费者人群,为避免权限交叉造成数据混乱,数据库需要保障对此类人员信息的明确记录和存储^[12]。

无人超市概念的提出正是受人工智能、大数据和互联网技术的启发,通过云平台消费者能够更便捷和即时的开展购物活动。另外,对于商家的账号、密码、收款方式以及设备信息等内容进行整合分类,并且高效地分类和统计同步所产生的信息,从而提高系统的运行响应效率。无人超市在运营过程中将产生大量与消费者个人有关的信息数据,必须保障用户信息存储的安全性、可靠性,数据加密技术被直接应用于存储过程之中^[13]。模块化存储可以保持数据信息的相对独立性,同时降低后续系统功能拓展和维护时对数据库的优化难度,有效提高了管理效率和灵活度,对于提升用户体验具有积极的作用。

3 结语

综上所述,在经济发展与科技创新的基础上人们的生活质量相比过去有了明显的改善,同时消费升级也使得人们对零售业有了更高的目标和要求。基于智能云平台的无人超市业务系统在人工智能、大数据和互联网技术的基础上进一步优化了经营管理效率,同时有效提升了消费者的购物体验。通过对业务需求的深入探讨和分析,得出具有建设性的设计方案,能够对新一代业务系统的开发提供有价值的参考建议和意见,因此对其进行深入研究具有重要的现实意义。

参考文献

- [1] 王晨阳,赵金龙,张慧远,等.基于智慧超市的自主微型购物系统的设计[J].数字技术与应用,2016(11):177.
- [2] 张正航,黄薇,岳晓红.大数据在超市购物管理中的应用[J].电脑迷,2018(2):42.
- [3] 朱彬彬.基于大数据的传统零售行业精准营销探究[J].管理观察,2018(18):24-25.
- [4] 刘兴建,原振文.融合贝叶斯深度学习的计算机大数据频繁项挖掘算法[J].成都工业学院学报,2020,23(4):38-42.
- [5] 白晓丽,曹恩国.无人超市用户体验及优化策略研究[J].设计,2020,33(24):136-139.
- [6] 马培立,张乃欣,陈哲,等.全自动无人售货与自动贩卖系统[J].兵工自动化,2020,39(3):32-37.
- [7] 陈晓琳.北京市无人超市运营模式和发展对策研究[J].西部经济管理论坛,2020,31(1):68-75.
- [8] 晏军,刘鸿源,曹阳.基于RFID技术的无人超市系统设计与实现[J].电子技术与软件工程,2019(24):72-73.
- [9] 侯东洋,杨梓靖,贾宇琛.基于RFID的无人超市系统优化方案[J].网络安全技术与应用,2019(12):62-63.
- [10] 赵唯淇.基于云平台的无人超市管理系统研究与实现[D].西安:西安理工大学,2019:12.
- [11] 邓文豪.新零售:无人超市对传统零售业的冲击与启示[J].中国集体经济,2018(32):157-158.
- [12] 王浩宇.“无人超市”的自动识别技术[J].电子技术与软件工程,2017(19):80.
- [13] 赵红梅.论无人超市对传统零售的影响及其应对措施[J].全国流通经济,2017(17):13-14.