

广州大学

本科毕业论文(设计)

课题名称	AI 驱动的零售商品全流程管理系统设计与实现
学 院	计算机科学与软件工程学院
专 业	软件工程
班级名称	软件（创）211
学生姓名	张景致
学 号	32106300004
指导教师	闫红洋
完成日期	2025 年 4 月 10 日

教 务 处 制

AI 驱动的零售商品全流程管理系统设计与实现

软件工程专业 软件（创）211 班 张景致

指导教师：闫红洋

摘要 当今时代人工智能技术、人工智能模型训练和推理行业发展迅速，各行各业都在积极利用人工智能技术助力各个产业的数字化、智能化进步，进一步推动社会生产力的创新发展。在这股 AI（人工智能）浪潮之中，本就因为电子商务的兴起而态势疲弱的传统零售行业面临进一步落后的风险。但是具有实际体验并与商品进行各种互动等独有优势的传统零售行业仍有进一步发展的空间、数字化转型的必要。本设计以服务于广大消费者、零售从业者为宗旨，以构建实际零售管理系统为实验方法，在商品文案设计、商品检索、商品推荐与咨询、商品结算、库存管理、销售数据分析等方面，探究并提出了一系列将时代前沿 AI 技术与传统零售行业管理和服务系统相结合的具体办法。

关键词 人工智能；零售；大语言模型；实体经济

ABSTRACT Nowadays the advancement of AI (artificial intelligence) technologies and AI model training and inference industry are significant. Most industries and areas are actively leveraging AI technologies to empower the digitalization efforts, boosting the creative step forward of our society. However, despite the emerging AI innovations, traditional retail businesses, being already behind the waves because of the rising e-commerce industry, face the risk of further decline. But it is also apparent that having the unique feature of allowing end-users to experience and interact with products demonstrates that retail businesses could and should be further advanced and digitalized. This project design, with the consumers and retail owners in mind, in the way of building an functional retail management system, researches and purposes a set of concrete methods to fuse AI and traditional retail together, including the design of product write-ups, product searching, product recommendation and consulting, check-outs, inventory management and analysis of sales data.

KEY WORDS Artificial Intelligence, Retail, Large Language Model

目 录

1	前 言	4
2	现有方案	5
3	整体架构	6
4	结 论	6
4.1	主要研究发现	7
4.2	研究意义	7
4.3	未来研究方向	7
4.4	总 结	7
	参考文献	8
	致谢	9

1 前 言

近几年来,人工智能(AI)技术有了前所未有的深入发展。从上世纪 50、60 年代“机器学习(Machine Learning)”^[1]概念被提出时它初次登上历史舞台,到人们利用图像处理单元(GPU)等专用硬件进行处理^[2]如 AlexNet^[3]和 ResNet^[4]等规模成指数级别增长的深度学习(Deep Learning)模型,再到 2017 年 Transformer 模型^[5]掀起自然语言处理领域变革, AI 领域已然有了长足的进步。而近几年从 OpenAI ChatGPT^[6]引爆大语言模型(LLM)热潮到以 DeepSeek 为代表的一众大幅降低部署、使用成本的开源大模型走进人们生活不难看出, AI 技术势不可挡,并且在可以遇见的未来还会进一步发展壮大。

人工智能技术既是一个独立的领域,又是其他行业和领域进一步深入发展^[7]、进行数字化转型^[8]的不可或缺的一部分。例如多模态(multi-modal)的大语言模型将图像、音频等不同媒介的信息与一般大语言模型的文字信息连接起来,形成了“看得懂”、“听得懂”的大(语言)模型^[9]。从智能制造到智慧医疗,人工智能在垂直领域中逐步渗透,与不同行业、工业相结合,使其得到了新的发展力量。

与朝气蓬勃的人工智能产业现成鲜明对比的一个领域是传统实体零售行业。改革开放以来,直到电子商务(电商)产业兴起以前,实体店铺几乎是民众购买不同产品的唯一方式,担任了将商品从设计、生产和批量分发的企业转移到最终用户的桥梁的角色,既是产品供给的终点,也是收益反馈的起点。以淘宝为代表的网上购物平台(也就是面向最终消费者的电子商务平台)兴起之后,产业链成本、消费便利性等种种因素使得消费者愈发青睐网上购物,足不出户便能选购喜爱的产品。即便没有自主选购的意愿,吸引人的商品也会从各种不同的广告推荐渠道来到消费者眼前。如此突出优势,与近年波动的经济环境和不安定的地缘政治情况,化为了许多中小型实体零售企业、个体户的运营压力,甚至使得其中的许多面临不得不终止运营的极端情况。

然而,实体零售行业仍有无法被取代的优势。消费者在参与线下购物的过程中,可以通过与商品的近距离互动来产生对其直观的印象,这种“零距离”的、有着天然信任的购物体验无法复制;网上购物的方法割裂了顾客支付商品价格和接受实体商品的过程,对物流有着一定程度的依赖,而实体零售则可以购买当时直接获得对应实体产品。此外,线下购物的过程同时也可以社交的过程,可以营造独特的社会价值,增强消费者的生活体验。

为了在充满激烈竞争的经济环境下保持甚至提升自身的地位,实体零售行业需要积极进行自身的数字化、智能化转型,通过各种不同方法充分发掘实体零售的独特优势。在这样的情势下,“新零售”^[10-11]、“智慧零售”^[12]等概念、预想应运而生,“人-货-场”匹配的最优化^[13]受到广泛研究探讨。但是,这样的转型目前一般只有市场头部企业开始实施,体量较小的企业和个体户尚无资本和技术能力展开;并且其中较为重要的一个方面,实体零售与人工智能技术的结合,还有待深入开发。

本设计项目立足于传统实体零售行业，尤其是成本上受到较大限制的中小型企业 and 个体户，对产业数字化、智能化的需求日渐急迫的当下，致力于探究在传统零售行业中应用、融入乃至整合人工智能技术，利用人工智能的便利增强经营者的营业能力并降低运营门槛，将更便利的、更有亲和力的实体购物体验带给消费者。具体来说本项目在实现一套基本可用的分布式零售管理基础设施、管理软件的基础上，利用不同类型的人工智能技术实现了以下几个不同的功能模块：

1. 服务器部分

- (a) 智能分词技术、近义词搜寻技术驱动的关键词搜索引擎

2. 管理端部分

- (a) 大模型驱动的智能商品文案编写助手

- (b) 大模型驱动的智能业务图表分析、运营建议模块

- (c) 基于智能条码识别、扫描技术的点货功能

3. 门店端部分

- (a) 基于图像分类的智能商品识别功能

4. 客户端部分

- (a) 大模型驱动的多轮对话、搜索推荐智能导购助手

该部分之后的文章内容从介绍和分析该领域（零售管理）的现有方案（章节 2）开始，其后从整体角度对该项目所实现系统的架构设计作出解释说明（章节 3），然后分别对各个模块的具体设计、实现方案进行详细的描述，再之后对该系统相关的测试和运行效果进行列举和说明。最后对该系统的实现效果、未来改进空间等话题进行讨论，进而结合这个项目的情况对该领域的未来作出预测来对该文章收尾。

2 现有方案

零售管理的需求是跨越客户关系管理（CRM）、企业资源计划（ERP）、销售时点情报系统（POS）和“进销存”（进货、入库、销售）等多种运营管理领域的综合性的管理需求。同样，目前市面上较为常见的各类零售管理方案因此也覆盖了其中部分或全部的领域。

其中十分具有代表性的“微盟”是以微信平台为依托的，覆盖实体店面收银、库存管理、会员管理等各个功能的一个功能较为广泛的软件即服务（SaaS, Software as a Service）管理产品。在门店、导购数字化方案之外，“微盟”还提供私域电商^[14]（由

一个或多个特定实体主导的私有电子商务平台，有别于“淘宝”等较多不同实体进驻的公共平台）搭建和管理服务，有助于其客户利用平台整合度高的优势推进其自身的数字化和智慧化。

另一个具有一定代表性的是伯俊科技公司的“云 POS”和“BOS Cloud”等零售门店管理服务。该方案以方式种类丰富的 POS 为核心，提供传统桌面式收银台、手持式收银终端、自助收银终端等专用硬件。与“微盟”一样，该方案同样提供了一定程度的在线销售功能。不同的是“云 POS”采用接入一般外卖、直播电商平台的方法实现线下门店的“线上化”，以此促进其客户的数字转型。值得注意的是，该平台具有接入其他第三方管理平台（如“微盟”）的方法，其供应商绑定风险较低。

除了上述的两个方案，还有如“T+Cloud”实体店新零售管理系统、“茗匠”有人或无人零售收银管理系统、“金蝶”小微企业云服务平台和“致心零售”SaaS 零售软件等整合了多个管理维度，提供零售行业一站式管理的各种不同方案。

这些方案都在可以从某个或某些方面上增强对应零售业务的数字化、智能化程度，提高运营便利、自动化程度，进而改善产业生态和客户体验，但是它们都具备相似的问题：注重于将线下门店“线上化”、将电子商务“实体化”，把电子商务的优势整合到传统实体零售行业中，而一定程度上忽视了对这些技术和手段（无论线下还是线上）本身的进一步优化和发展，进而在对经营者门店数字化工作便利性的增强和对消费者核心购物体验改善的工作上有所不足¹。

而本设计所构建的 AI 驱动的零售商品全流程管理系统，通过利用人工智能这一“通用算法”，实现了以传统商业应用程序及其算法所无法实现的功能和特性，进而探究了从经营者、消费者多角度多层次提高零售行业运作水准的可能性，给出了将人工智能技术和传统零售行业相结合的切实方案、可行方案，为零售行业的数字化、智能化未来添砖加瓦。

3 整体架构

4 结论

本文以“外语学习与卧榻之地的跨界融合”为研究对象，探讨了在非传统学习环境中语言习得的效率与身心放松的协同效应。通过理论分析与实践案例的结合，本文提出了一种新型的语言学习模式，即在“卧榻之地”中通过沉浸式体验提升语言能

¹上海微盟企业发展有限公司在 2024 年前后发布了“WAI”人工智能工具集合。根据其公布的少量资料，这些工具以面向经营者为主，尚未覆盖到零售业务的各方面。此外，这方面可供参考的资料稀缺，故“WAI”产品未被在正文提及。

力。研究表明，这种学习模式不仅能够有效缓解学习焦虑，还能通过环境与心理的互动增强语言记忆与应用能力。

4.1 主要研究发现

- 学习效率的提升：卧榻之地通过降低学习者的疲劳程度（ F ）和提升记忆效果（ M ）、应用能力（ A ）及学习满意度（ S ），显著提高了外语学习效率（ E ）。
- 记忆效果的增强：在卧榻之地中，环境增强因子（ E_e ）显著减缓了遗忘速率（ k ），从而提高了语言记忆的持久性（ P ）。
- 学习体验的优化：与传统学习环境相比，卧榻之地提供了更高的时间灵活性和多感官协同体验，使学习者在放松状态下更易进入“心流状态”，从而提升了学习效果。

4.2 研究意义

本文的研究为语言学习领域提供了一种全新的视角与实践路径。通过将外语学习与卧榻之地相结合，不仅拓展了学习环境的理论边界，还为语言学习者提供了一种更加轻松、高效的学习方式。此外，本文提出的理论模型（如外语学习效率公式、卧榻之地学习效果指数等）为后续研究提供了重要的参考依据。

4.3 未来研究方向

尽管本文取得了一定的研究成果，但仍有一些问题值得进一步探讨：

- 长期效果评估：本文主要关注短期内的学习效果，未来研究可以进一步探讨卧榻之地学习模式对长期语言能力的影响。
- 个体差异分析：不同学习者在卧榻之地中的学习效果可能存在差异，未来研究可以结合学习者的人格特质、学习风格等因素进行深入分析。
- 技术辅助优化：随着虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术的发展，未来可以探索如何将 these 技术与卧榻之地学习模式相结合，进一步提升学习体验。

4.4 总结

“外语学习与卧榻之地的跨界融合”不仅是一种学习模式的创新，更是对传统教育理念的挑战与突破。通过本研究，我们希望能够为语言学习者提供一种更加人性

化、高效的学习方式，同时也为相关领域的理论研究与实践探索提供新的思路。学外语，不仅要用心，还要用“床”——这或许正是未来语言学习的新方向。

参考文献

- [1] SAMUEL A L. Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers [J/OL]. IBM Journal of Research and Development, 1959, 3(3): 210-229. DOI: 10.1147/rd.33.0210.
- [2] RAINA R, MADHAVAN A, NG A Y. Large-scale deep unsupervised learning using graphics processors[C/OL]//ICML '09: Proceedings of the 26th Annual International Conference on Machine Learning. Montreal, Quebec, Canada: Association for Computing Machinery, 2009: 873-880. <https://doi.org/10.1145/1553374.1553486>. DOI: 10.1145/1553374.1553486.
- [3] KRIZHEVSKY A, SUTSKEVER I, HINTON G E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks[J/OL]. Commun. ACM, 2017, 60(6): 84-90. <https://doi.org/10.1145/3065386>. DOI: 10.1145/3065386.
- [4] HE K, ZHANG X, REN S, et al. Deep Residual Learning for Image Recognition [C/OL]//2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR). 2016: 770-778. DOI: 10.1109/CVPR.2016.90.
- [5] VASWANI A, SHAZEER N, PARMAR N, et al. Attention Is All You Need [EB/OL]. 2023. <https://arxiv.org/abs/1706.03762>. arXiv: 1706.03762 [cs.CL].
- [6] Introducing ChatGPT[EB/OL]. (2024-03-13) [2025-04-09]. <https://openai.com/index/chatgpt/>.
- [7] 苏美文, 杨文爽, 李博文, 等. 推动人工智能与实体经济深度融合加快发展新质生产力[J]. 工业技术经济, 2025, 44(04): 32-59.
- [8] 谢捷, 唐声羽, 陈柳钦. 数字化转型视域下人工智能驱动企业新质生产力提升[J]. 南海学刊, 1-15.
- [9] RADFORD A, KIM J W, XU T, et al. Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision: arXiv:2212.04356[EB/OL]. arXiv. (2022-12-06) [2025-04-09]. <http://arxiv.org/abs/2212.04356>. arXiv: 2212.04356[eess].
- [10] 赵树梅, 徐晓红. “新零售”的含义、模式及发展路径[J/OL]. 中国流通经济, 2017, 31(05): 12-20. DOI: 10.14089/j.cnki.cn11-3664/f.2017.05.002.
- [11] 杜睿云, 蒋侃. 新零售: 内涵、发展动因与关键问题[J/OL]. 价格理论与实践, 2017(02): 139-141. DOI: 10.19851/j.cnki.cn11-1010/f.2017.02.038.

- [12] 廖夏, 石贵成, 徐光磊. 智慧零售视域下实体零售业的转型演进与阶段性路径[J]. 商业经济研究, 2019(05): 28-30.
- [13] 王先庆, 雷韶辉. 新零售环境下人工智能对消费及购物体验的影响研究——基于商业零售变革和人货场体系重构视角[J]. 商业经济研究, 2018(17): 5-8.
- [14] 齐欢欢, 惠银银, 郭洋洋. 浅析私域流量时代的直播电商运营[J]. 今日财富, 2020(24): 58-59.

致谢

在本论文完成之际, 我谨向所有在研究与写作过程中给予我帮助和支持的人表示衷心的感谢。

首先, 我要特别感谢我的导师**高育良教授**。高老师不仅在学术上给予我悉心指导, 更以其渊博的学识和严谨的治学态度为我树立了榜样。他常教导我: “学外语, 不仅要用心, 还要用‘床’。”——这句话不仅启发了我对语言学习环境的思考, 也让我深刻理解了理论与实践相结合的重要性。高老师的教诲将伴随我一生, 成为我学术道路上最宝贵的财富。

其次, 我要感谢**祁同伟厅长**和**高小琴女士**。祁厅长在百忙之中为我提供了宝贵的实践机会, 让我能够在“卧榻之地”中深入探索外语学习的奥秘。高小琴女士则以其独特的外语学习经验, 为我提供了许多灵感和建议。他们的支持与帮助, 使我的研究得以顺利进行。

此外, 我还要感谢我的家人和朋友们。他们在我研究过程中给予了我无尽的鼓励与支持, 尤其是在我“学外语”时, 他们总是以理解和包容的态度陪伴在我身边。

最后, 感谢所有参与本研究的学习者和实践者。正是你们的积极参与和反馈, 才使得本研究得以顺利完成。

谨以此文献给所有在语言学习道路上不断探索的人们。愿我们都能在“卧榻之地”中找到属于自己的学习之道。

陈清泉

2025 年 1 月