

The integration strategy of computer technology and artificial intelligence in the digital transformation of public libraries

Yaohui Zhao

Baiyin Library, Baiyin, Gansu, 730900, China

Abstract

In the digital age, public libraries have achieved a significant leap in their digital transformation, moving from merely digitizing resources to a comprehensive overhaul of service models and management philosophies. This study focuses on the integration of computer technology and artificial intelligence, exploring their theoretical origins, application contexts, and implementation strategies during the transformation of public libraries. The deep integration of these technologies, supported by data processing and intelligent cognitive capabilities, effectively addresses key challenges such as the efficiency of document digitization, user demand identification, and service model improvement. This paper outlines a comprehensive research path, including 'technical integration logic-scenario application framework-implementation guarantee system,' analyzing typical scenarios such as intelligent document management, precise user services, and smart space construction. It provides systematic guidance for public libraries to achieve technological empowerment and service innovation in their digital transformation.

Keywords

public library; digital transformation; computer technology; artificial intelligence; intelligent service

公共图书馆数字化转型中的计算机技术与人工智能融合策略

赵耀辉

白银市图书馆, 中国·甘肃 白银 730900

摘要

在数字时代背景下,公共图书馆数字化转型实现跨越,从单纯资源数字化升级至服务模式与管理理念的全面革新。本研究把焦点放在计算机技术与人工智能融合应用上,细致研究其在公共图书馆转型时的理论源头、应用情境及实施方略,两者的深度融合依靠数据处理能力跟智能认知能力配合,可切实化解文献数字化效率、用户需求确认、服务模式改进等核心难题。本文搭建了“技术融合逻辑-场景应用框架-实施保障体系”方面的完整研究路径,对智能文献管理、精准用户服务、智慧空间建设等典型场景的融合应用模式做了分析,为公共图书馆在数字化转型里实现技术赋能与服务创新提供系统性指引。

关键词

公共图书馆;数字化转型;计算机技术;人工智能;智能服务

1 引言

在数字时代浪潮的推动下,公共图书馆正历经从传统文献服务到数字知识服务的重大变革。作为社会文化传播的关键中枢,公共图书馆的数字化变革不只是技术层面的迭代升级,更是服务模式、管理理念及社会功能的综合重塑,计算机技术持续进化,为图书馆的数据整合及资源管理给予了基础支撑,因人工智能的突破性发展,图书馆得以有机会实现智能化服务与精准知识推送。全球范围内,公共图书馆面临着诸如文献资源数字化处理效率低下、用户需求辨别模糊、知识服务模式单调等共性问题,解决此类问题迫切要求计算机技术与人工智能深度汇合,怎样搭建起实现两者协同

的技术架构,怎样在服务场景下让智能算法与数据资源实现有机结合,成为公共图书馆数字化转型进程中迫切需要探索的核心话题。本研究围绕技术融合的理论基础、应用场景、实施路径等方面开展系统剖析,为公共图书馆于数字时代创新提升提供策略支撑。

2 计算机技术与人工智能融合的理论基础

2.1 技术融合的内在逻辑

计算机技术为人工智能的数据存储、算力支撑以及算法的实现铺设了基础平台,从硬件的层面出发,高性能服务器与分布式计算架构为人工智能模型训练及推理提供了强大的算力支撑;从软件的角度去看,借助数据库技术,文献资源、用户行为等多源数据实现了结构化管理,为人工智能学习阶段输送了高质量的数据。计算机技术借助人工智能获得自主学习、智能决策的能力,令原本生硬的数据处理进程

【作者简介】赵耀辉(1975-),男,满族,中国吉林长春人,本科,馆员,从事图书馆自动化研究。

拥有认知、推理及预测效能，此类技术融合不是简单的功能聚合，而是借助计算机技术在数据处理方面的优势与人工智能在认知推理方面的优势进行有机融合，催生突破单一技术层面的创新服务能力^[1]。

2.2 图书馆数字化转型的技术需求

公共图书馆实施数字化转型，存在三大核心技术需求状况：高效开展海量文献数字化处理、精准剖析用户知识需求、智能化进行知识服务推送，传统计算机技术在数据存储跟管理方面具备长处，但在非结构化文献的语义解读、用户行为模式深度挖掘等方面存在局限。自然语言处理、机器学习等人工智能的相关技术，恰好能弥补这些缺漏，达成从“数据管理”过渡到“知识管理”的跨越，在文献实施数字化的进程中，计算机技术可达成图像扫描及存储操作，利用人工智能的OCR技术和语义分析技术可实现文字识别与知识提取，极大提升数字化处理效率与挖掘深度。

2.3 融合技术的发展演进

计算机技术跟人工智能的结合经过了三个发展阶段，早期工具组合集成阶段，主要表现是把人工智能算法作为独立工具插入计算机系统，就像简易的检索词匹配算法；中期步入的数据协同阶段，实现了两者于数据层面的互联互通和资源共享，就如图书馆管理系统跟用户行为分析系统的数据对接操作；如今已迈入智能融合阶段，计算机技术和人工智能在架构规划、算法改进、应用情境等维度达成深度融合，形成可实现自主学习的智能服务系统，此演进过程呈现出从“技术辅助”迈向“智能主导”的变化，为公共图书馆的数字化转型奉上更强劲的技术支持。

3 融合技术在公共图书馆的应用场景

3.1 智能文献资源管理

3.1.1 自动化文献处理

利用计算机技术构建的分布式存储系统可对海量文献实现统一管理，凭借人工智能的图像识别与自然语言处理技术，可完成文献自动化分类及标引，以卷积神经网络(CNN)对古籍图像进行修复及增强，凭借循环神经网络(RNN)实现古籍文字自动辨识，把以往需人工耗费数月才能完成的古籍数字化工作，缩减至数周，就文献分类相关事宜，依靠深度学习的文本分类模型可根据文献内容自动契合中图分类号，其准确率远胜传统人工分类的效率^[2]。

3.1.2 知识图谱构建

依靠计算机技术实现的数据整合能力，把分散在不同数据库的文献资源、学术论文、多媒体资料等进行关联归并，接着借助人工智能的知识抽取手段，于非结构化数据中萃取实体、关系及属性，构建图书馆范畴的知识图谱，这种知识图谱可实现文献资源语义上的关联检索，用户输入“人工智能发展历史”这一主题时，系统并非只能返回相关的书籍论文，还可呈现关键人物、对应单位以及技术进化脉络等相关

内容，给用户呈上立体化的知识服务套餐。

3.2 精准用户服务

3.2.1 个性化需求识别

通过计算机技术采集的用户浏览历史、借阅记录、检索行为等数据，凭借人工智能的机器学习算法展开分析，可形成用户兴趣模型，借助隐马尔可夫模型(HMM)分析用户借阅序列，估测其潜在的阅读渴望；凭借深度学习的自编码器(Autoencoder)对用户检索关键词进行语义扩充，把握其真实知识渴望，通过精准的需求识别，图书馆从“被动提供”迈向“主动推送”阶段，就像自动给科研用户推送最新研究领域的文献综述，向青少年读者推荐极具个性化的阅读书单。

3.2.2 智能参考咨询

依靠计算机技术所搭建的实时通信平台，与人工智能的对话系统技术相结合，能构建起智能参考咨询服务架构，以规则引擎与关键词匹配实现常见问题自动回复；借助Transformer架构的预训练语言模型(像BERT)来把握用户问题的语义，结合图书馆知识库做推理以完成作答，就复杂问题而言，系统会自行把对话转接至人工客服，进而把历史对话数据反馈到人工智能模型，实现服务能力的稳步优化^[3]。

3.3 智慧图书馆空间建设

3.3.1 智能化物理空间管理

计算机技术催生的物联网平台，可实现图书馆内各类设备彼此连接互通，诸如书架传感器、进出门禁系统、照明装置这类，以实时数据为依据，人工智能决策算法可优化空间管理，以借助摄像头和深度学习目标检测算法(例如YOLO)统计各区域人流量作为例子，自行调整照明的亮度及空调温度；采用强化学习算法优化书架的摆放布局，按照文献借阅的频率动态调节书籍摆放之处，增进用户获取资源的效率。

3.3.2 沉浸式数字阅读体验

借助计算机技术引入虚拟现实(VR)及增强现实(AR)技术，联合人工智能的场景生成算法逻辑，构建沉浸式数字阅读的专属空间，用户借助佩戴VR设备进入虚拟图书馆，采用自然语言交互获取文献；AR技术可把纸质图书里的内容转化为三维动画形式呈现，仿若化学分子结构的动态呈现形式，人工智能可根据用户所展现的阅读进度与理解程度，即时调整虚拟场景的复杂水平，奉上量身打造的沉浸式学习体验。

4 技术融合的实施策略

4.1 顶层设计与架构规划

4.1.1 一体化技术框架构建

建成“数据层-算法层-应用层”的三层融合架构体系：借助计算机技术的ETL(提取-转换-加载)工具，数据层整合图书馆各种结构化和非结构化的数据，打造统一的数据

集合体；算法层搭载人工智能的基础模型及定制化算法，达成对数据的智慧加工；应用层开发面向终端用户的智能服务界面，诸如智能检索、专属化推荐等，该分层架构保障了计算机技术的数据处理效能，还展现了人工智能在认知推理方面的长处，而且便于对系统进行扩展维护^[4]。

4.1.2 标准化体系建设

确立融合技术应用相关的标准规范，包含着数据采集标准（像用户行为数据采集的范围与格式方面）、算法评估标准（以文献分类模型的准确率指标为例证）、服务接口标准（如智能检索 API 调用的规范事项）等，标准化体系可达成不同厂商的计算机系统和人工智能模块的互操作性，防止技术呈现孤立情形，构建统一的文献元数据规范，让人工智能的知识抽取算法针对不同类型文献数据实现相同的处理成效。

4.2 数据治理与算法优化

4.2.1 高质量数据构建

采用计算机技术相关的数据清洗及整合工具，开展图书馆多源数据的预处理事宜，涉及对缺失值填充、将异常值剔除、把格式统一等，考虑到人工智能算法对数据质量的高规格要求，建立数据标注规程，采用人工标注和半监督学习相融合的途径，增加训练数据的精准程度，构建用户兴趣模型这个阶段，运用计算机技术采集原始行为方面的数据，继而人工对部分数据进行兴趣类别的标记，作为监督学习训练的样本集，其余数据利用无监督学习做聚类分析。

4.2.2 算法的持续优化机制

建成“模型训练 - 测试评估 - 迭代优化”的循环链路：依托计算机技术的分布式计算资源实施人工智能模型的大规模训练；采用真实服务场景的数据对模型性能进行检测，诸如智能检索的精确水平、推荐系统的点击比例等；按照评估结果调整算法参数，甚至重新设计模型的整体架构，为贴合图书馆业务的动态变动，可采用在线式学习算法，促使模型可按照新数据实时更新，就像文献分类模型可随新学科出现自动加宽分类体系。

4.3 人才培养与组织变革

4.3.1 复合型人才培养

公共图书馆有需求培养懂图书馆学专业知识的复合型人才，还精通计算机技术及人工智能基础原理的复合型人才，可运用内部培训跟外部引进相结合的方式：内部培训可

邀请技术专家进行计算机编程、机器学习算法等课程的讲授，促使馆员参加融合技术应用的实践项目；进行外部引进可招录具有计算机科学、人工智能背景专业人才，提升技术团队规模，实施人才激励机制，如把技术应用创新融入馆员绩效考核体系里，引发其学习与创新的积极性^[5]。

4.3.2 组织架构优化

为顺应技术融合的需求，对图书馆组织架构进行针对性调整：成立独立的数字技术相关部门，肩负起计算机系统与人工智能应用的规划、开发及维护任务；打造跨部门协同模式，就如数字技术部门与文献、用户服务两部门组成联合项目组，携手推进融合技术在实际服务场景里的施展，优化此组织架构，可冲破传统部门间的壁垒，促进技术跟业务深度融合为一体，增进数字化转型实施的效率。

5 结论

技术驱动和服务创新携手推动公共图书馆实现数字化转型是必然趋势，从理论层面考量，计算机技术跟人工智能融合不是简单的技术组合，而是搭建起具有认知、推理、决策能力的智能服务体系，对图书馆的知识管理及服务模式予以重塑。应用实践期间，融合技术在诸如文献资源管理、用户服务、空间建设等场景中体现出明显优势，带动图书馆自“资源中心”向“知识服务中心”过渡。公共图书馆要进一步深化计算机技术跟人工智能的融合，构建更智能、精确且贴合个性的服务系统，依靠融合技术构建覆盖范围广、响应及时且智能精准的知识服务网络，成为社会数字化转型中意义重大的文化基础设施。

参考文献

- [1] 马语谦,王超.国外公共图书馆元宇宙技术服务实践与启示[J].河南图书馆学刊,2024,44(07):26-28.
- [2] 孙峥薇.虚拟现实技术在公共图书馆中的应用[J].科技资讯,2024,22(12):229-232.
- [3] 车盈.互联网背景下人工智能技术在公共图书馆服务中的应用研究[J].造纸装备及材料,2022,51(10):155-157.
- [4] 王晓刚,钱思文,张继,等.基于计算机视觉和人工智能技术的图书馆图书盘点系统的探索与应用[J].图书馆杂志,2022,41(07):96-100.
- [5] 李秀婷,陈天文.互联网视阈下人工智能在公共图书馆阅读推广服务中的研究与创新[J].内蒙古科技与经济,2021,(02):90-91.