

基于人工智能的图书馆数字资源智慧化 采购决策支持系统设计*

顾国庆¹ 曹璇²

(1.景德镇学院图书馆, 江西 景德镇 333400; 2.内蒙古大学公共管理学院, 内蒙古 呼和浩特 010021)

[摘要]图书馆数字资源采购量大、采购范围广,但决策方案的制定以主观决策为主,信息技术为辅。设计基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统,从功能需求和非功能需求两个维度分析系统需求,从数字资源、服务效能、与图书馆的匹配程度3个方面构建智慧化采购决策指标模型,并以某图书馆2024年预采购的18个英文数据库为例进行案例分析,以期为图书馆精准化采购提供参考借鉴。

[关键词]人工智能 数字资源 智慧化采购 决策支持系统

[分类号]G205

新时代,数字资源在图书馆资源中的占比越来越大,成为图书馆馆藏的重要组成部分。数字资源具有海量、多源、多模的特征,这对图书馆科学采购提出了更高的要求。目前国内很多图书馆数字资源采购仍以主观决策为主,信息技术为辅^[1],馆员主要基于现有采购经验及自身专业知识,结合读者需求进行数字资源的挑选^[2],很难做到全面准确。同时,当前数字资源海量化,图书馆仍存在部分资源利用效率不高、馆员知识水平有待提升等不足,这对图书馆的服务效能产生不利影响^[3]。智能决策支持系统已在电力、临床、金融等领域得到了广泛应用。人工智能技术与资源决策支持系统相结合可以为图书馆资源采购提供信息支撑,为科学采购提供数据依据。基于上述分析,笔者提出基于人工智能设计图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统,将人工智能技术的机器学习、自然语言处理、大数据技术融入决策支持系统中,提出数字资源采购推荐指数,以期提高图书馆数字资源采购的科学性和合理性。

1 相关研究与实践

1.1 人工智能技术

人工智能技术是指一种创造机器的技术,该机器可以

完成过去只有人类才能完成的智能工作^[4],包括计算机视觉、语音识别、自然语言处理、机器学习、大数据等^[5]。人工智能技术能够自动根据逻辑指令模仿和实现人类的智能活动^[6],合理的人工智能技术可以促进人类社会发展和进步。人工智能技术创新了图书馆的服务方式,提高了图书馆的智慧感^[6]。目前人工智能技术在图书馆的应用研究主要集中在阅读推广、实体空间建设、自动化服务系统等领域。例如尧迟月以美国赫德曼图书馆为例,从宣传方式、发布资讯、情景化演示、推广特色资源和搭建服务平台5个维度分析了人工智能技术在阅读推广工作中的实践举措^[7];王晓晨搭建了人工智能背景下图书馆空间再造的模式框架,提出了人工智能背景下图书馆空间再造的战略、对象、方式和成果评价^[8];Pang N等提出通过人工智能技术建立图书馆智能服务系统,实现图书馆图书、设备等的智能化管理和操作,提高图书馆服务质量^[9]。

1.2 决策支持系统

决策支持系统(Decision Support System,简称DSS)最早出现在20世纪70年代,指可以辅助决策者进行决策的计算机应用系统^[10]。该系统通过调用各种分析工具为决策者提供分析问题、模拟决策的环境,从而帮助决策者进行

*本文系内蒙古社会科学基金2022年度项目“数字治理理论视阈下内蒙古地区图书馆公共文化服务优化研究”(项目编号:2022DY18)的研究成果之一。

决策^[11]。

随着人工智能技术的发展,DSS与人工智能技术相结合,形成智能决策支持系统,该系统可以大幅提高决策支持的质量。目前智能决策支持系统的研究主要集中在架构设计、系统开发等方面。例如谢生龙等设计了一种基于分层结构的智能决策支持系统架构模型,有效提升了财政管理效能^[12];姜慧等在分析多智能体技术和智能决策支持系统的基础上,提出了基于多智能体技术的决策支持系统^[13]。

2 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统需求分析

笔者从功能需求和非功能需求两个维度分析基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统的需求。功能需求是指利用人工智能技术实现图书馆数字资源智慧化采购的需求;非功能需求是指保障图书馆数字资源智慧化采购平稳运行的需求。

2.1 系统功能需求

图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统需要充分利用人工智能技术,根据赋值结果自动计算出每个数据库的采购推荐指数,为图书馆科学采购提供参考借鉴。该系统的主要功能包括预采购的数据库管理、清单处理、影响参数设计、决策计算和结果呈现。

(1)预采购的数据库管理:图书馆对预采购的数据库进行整理,导入系统,形成初步采购清单。(2)清单处理:利用人工智能技术中的自然语言处理、机器学习等技术从可选清单中抽取数据库的基础信息,包括资源内容、质量、更新速率、价格等。(3)影响参数设计:综合分析读者需求、读者使用情况和图书馆办馆宗旨、馆藏以及专家意见,对抽取的数据库信息进行权重赋值。(4)决策计算:利用大数据分析技术计算得出每个数据库的推荐采购指数,包括全库购买、子库购买等,并对结果进行排序。(5)结果呈现:自动生成图书馆推荐采购清单,并进行可视化展示,后续图书馆员可根据推荐采购清单采购数字资源,提高采购的科学性和合理性。

2.2 系统非功能需求

图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统的非功能需求是指保障系统正常运行以及安全性的需求,包括通过人工智能技术保障系统的安全性、可靠性、便捷性和可维护性。

(1)系统安全性:系统由于会涉及用户需求以及馆藏等数据的处理,需要设置防火墙,以防止这些数据被爬取或盗用,并通过系统日志记录系统操作者行为,多方位保护系统安全。(2)系统可靠性:当系统产生故障时,系统需要自动将已有数据进行备份,防止输入的书单、用户需求等数据丢失。(3)系统便捷性:系统的操作界面需要简单易懂、布局合理,方便图书馆员以最短的时间找到所需要的业务板块,提高工作效率。(4)系统可维护性:读者需求、使用情况、馆藏数据等信息是实时更新的,这要求系统设计要求充分考虑后期数据的可维护性。因此系统可将不同板块进行模块化,一是可通过更改模块,实现系统数据更新,二是将模块拼接,可实现系统功能扩展。

3 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统设计

笔者研究的图书馆采购支持系统不是一个单独的软件产品,而是通过人工智能技术提高图书馆数字资源采购的科学性和合理性。该系统的开发基于现有的图书馆集成管理系统,融入人工智能技术的自然语言处理、机器学习、大数据分析技术,利用计算机处理得出数字资源的推荐指数,这样既能节约开发成本,又能为图书馆数字资源采购提供较为科学的结果,最大限度地满足图书馆用户需求。

3.1 开发流程

本系统的开发流程包括以下步骤:项目立项及启动、开发环境准备、智能化决策、结果导出。

(1)项目立项及启动:图书馆智慧化采购决策支持系统的开发目的是提高数字资源采购的科学性和合理性,针对该开发目标,启动系统开发项目并制定时间安排表。

(2)开发环境准备:根据开发需求确定软硬件设备,包括系统开发平台、图书馆集成管理系统、网络环境、嵌入式人工智能软件等。

(3)智能化决策:充分利用人工智能技术,搭建基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策评价指标模型,计算出数字资源的推荐指数。需要说明的是,该系统人工智能技术的自然语言处理技术和机器学习技术主要是提取数字资源中的文本数据进行文本分析,输出能代表数字资源特征的主题信息,为后续匹配度计算奠定基础。大数据分析技术是根据专家评判结果和机器自动生成结果计算出数字资源的采购推荐指数。

(4)结果导出:计算机自动生成决策结果,结合可视化工具生成推荐清单(包括全库采购推荐指数和子库采购推荐指数),完成数字资源采购决策。

3.2 智慧化采购决策模型设计

笔者对现有研究和实践成果进行分析,发现目前学者主要从内容、需求、成本等角度设计采购决策指标体系。例如马越从“质量—需求—效益”3方面构建了数字资源采购的决策支持指标模型^[1];曾永杰从宏观和微观两个维度构建采购指标体系,其中宏观层面包括教师、学生和科研3个维度,微观层面包括数据库质量、成本和性能3个维度^[14];孟繁华从商务、服务和技术3个角度构建了图书采购的决策支持模型^[15]。笔者结合现有研究指标以及人工智能技术特征,对已有指标进行完善补充,并咨询图书馆采购

专家和学者,综合考虑“资源—资源服务效能—资源匹配程度”,从数字资源、服务效能、与图书馆的匹配程度3个方面提出了13个智慧化采购决策评价指标(见表1),其中数字资源指标包括数字资源的数量、质量和系统操作,服务效能指标包括数字资源的更新频率、使用情况和满意度,与图书馆的匹配度包括与办馆宗旨和目标用户的匹配度。该模型既适用于数据库全库资源的评价,也适用于数据库子库的评价(见图1)。在评价过程中,充分利用人工智能技术中的大数据分析技术以及层次分析法,综合考虑数字资源的学术影响力、用户对数字资源的评价等因素,计算得出不同指标的权重值,最后得出全库的采购推荐指数和子库的采购推荐指数。

表1 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标说明	数据来源
数字资源(U1)	数量	数据源总量	数据库中资源的数量	数据库商提供
	质量	核心资源占比	数据库中核心期刊或学术影响力(影响因子)和社会影响力(专家排名)的资源占总资源的比例	第三方评价机构
		独家资源占比	仅本数据库拥有的资源占总资源的比例	数据库商提供
		非OA资源占比	非开源资源占总资源的比例	数据库商提供
	系统操作	操作的便利性	系统界面是否简单易操作	馆员和用户评价
		系统的稳定性	系统在使用中是否出现故障	馆员和用户评价
服务效能(U2)	更新频率	更新频率	数据库的更新频率	数据库商提供
	使用情况	用户使用量	用户使用该数据库的总量	图书馆后台数据提取
		用户使用频率	用户月/年平均使用该数据库的频率	图书馆后台数据提取
		使用成本	该数据库的购买金额	数据库商提供
	满意度	用户满意度	用户对数据库的满意程度	馆员和用户评价(使用数据库后的馆员和用户通过调查问卷对满意度进行打分)
与图书馆的匹配度(U3)	办馆宗旨	与办馆宗旨的匹配度	提取数据库数字资源(学术期刊、图书、专利等)的主题,将其与本馆宗旨进行对比	利用人工智能软件计算
	目标用户	与目标用户的匹配度	对目标用户画像进行分析,分析结果与数据库数字资源的主题进行对比	利用人工智能软件计算,目标用户画像包括用户基本信息(年龄、专业、性别等)、用户行为信息(阅读行为、使用偏好等)、用户位置信息(时间、地理位置等)等维度

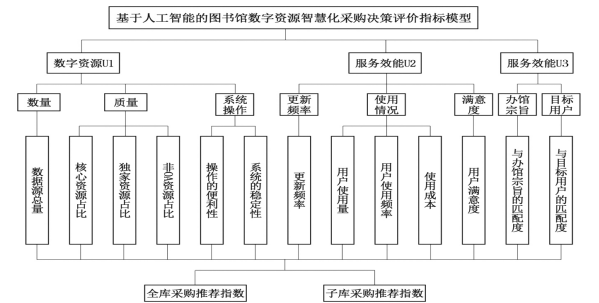


图1 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策评价指标模型

4 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统案例分析

笔者以某图书馆2024年的18个英文数据库为样本进行案例分析,该馆的办馆宗旨是以化学、化工类资源为特色资源,目标用户为科研人员,通过人工智能技术,利用上述构建的智慧化采购决策评价模型,科学计算出每个数据库的采购推荐指数。

4.1 预采购的数据库概况

如表2所示,某图书馆2024年预采购的18个英文数据库中有6个数据库具有子库,这意味着这6个数据库可以进行单一子库购买。有3个数据库为综合类数据库,有5个数据库为理工科类数据库,其他为化学、化工学科相关的数据库,这说明一方面候选的18个数据库基本符合图书馆办馆主旨,另一方面图书馆也充分考虑到了需要查看综合类数字资源的用户。

表2 某图书馆2024年预采购的18个英文数据库概况

序号	数据库名	数据库类型	子库情况
1	数据库A	理工科	无
2	数据库B	化学类	无
3	数据库C	化学类	无
4	数据库D	综合类	子库1,子库2,子库3
5	数据库E	机械类	子库1,子库2
6	数据库F	理工科	无
7	数据库G	化工类	无
8	数据库H	综合类	子库1,子库2,子库3
9	数据库I	材料类	无
10	数据库J	化工类	无
11	数据库K	理工科	无
12	数据库L	理工科	子库1,子库2
13	数据库M	化工类	无
14	数据库N	机械类	无
15	数据库O	综合类	子库1,子库2,子库3
16	数据库P	化学类	无
17	数据库Q	理工科	子库1,子库2,子库3
18	数据库R	材料类	无

4.2 智慧化决策

首先,笔者设计了专家调查问卷和用户调查问卷,邀请图书馆领域专家和本馆目标用户对各个指标的重要程度进行打分。在清理调查问卷数据后,结合数据库后台使用数据情况,运用层次分析法构造各个层次的判断矩阵,利用人工智能软件计算出各个指标的权重值,并对其进行一致性检验。由于篇幅原因,不详细阐述问卷调查内容及计算过程,计算后的权重值结果见表3。其次,除一些数据库商提供的数据外,还需要利用人工智能技术分析数据库

的主题以及目标用户画像,计算出数据库主题与图书馆办馆主旨的匹配度以及目标用户与数据库主题的匹配度。最后,将数据库的数值导入模型中,计算得出全库的采购推荐指数和子库的采购推荐指数。

表3 基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策
评价指标权重值

一级指标	二级指标	三级指标
数字资源(U1) 0.3578	数量(0.1963)	数据源总量(1)
	质量(0.5641)	核心资源占比(0.4586)
		独家资源占比(0.4178)
		非OA资源占比(0.1236)
	系统操作(0.2396)	操作的便利性(0.6237)
		系统的稳定性(0.3763)
服务效能(U2) 0.3256	更新频率(0.1413)	更新频率(1)
	使用情况(0.4623)	用户使用量(0.3128)
		用户使用频率(0.3697)
		使用成本(0.3175)
	满意度(0.3964)	用户满意度(1)
与图书馆的匹配度(U3) 0.3166	办馆宗旨(0.5186)	与办馆宗旨的匹配度(1)
	目标用户(0.4814)	与目标用户的匹配度(1)

4.3 采购决策结果

笔者利用基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统导出决策结果(见图2),可知采购推荐指数较高的数据库一般与办馆主旨密切匹配,该类数据库的数字资源优先购买。虽然数据库H为综合类数据库,但由于其数字资源质量高、用户使用频繁等原因,导致其采购推荐指数较高,其数据库的数字资源也推荐购买。本系统利用人工智能技术,当点击到相应的数据库,系统可自动呈现全库的采购推荐指数和子库的采购推荐指数,以数据库O为例,虽然其全库采购推荐指数偏低,为0.2455,但其子库2的采购推荐指数高于0.5,为0.6431,因此推荐购买子库2的数字资源。由此可见笔者设计的基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策评价指标模型是科学合理的,一是不会由于数据库是综合类数据库而不推荐购买,二是不会由于全库采购推荐指数偏低而降低其子库的采购推荐指数。

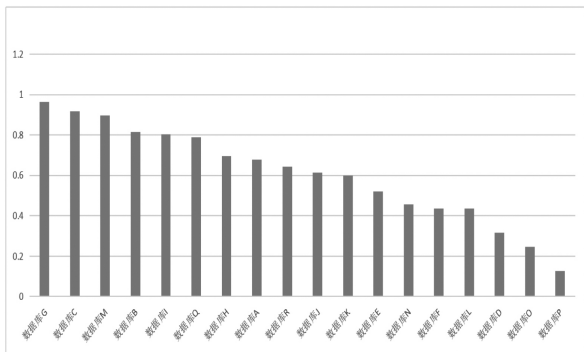


图2 某图书馆2024年18个英文数据库的全库采购推荐指数

5 结语

人工智能技术在图书馆资源管理、文本处理、机器人导览等领域的应用越来越成熟,但在图书馆智慧化采购中的应用较少。人工智能技术可以有效提高图书馆数字资源采购的科学性和合理性。因此,笔者从需求分析、系统设计和案例分析3方面探讨了基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策支持系统,构建了基于人工智能的图书馆数字资源智慧化采购决策指标模型,充分利用人工智能技术获取相关数据(如数据库主题信息与目标用户的匹配度等)并计算出图书馆全库采购推荐指数和子库采购推荐指数,最后以某图书馆2024年预采购的18个英文数据库为例进行案例分析,为图书馆智慧化采购提供了新思路和新方法。

参考文献:

[1] 马越.高校图书馆数字资源精准化采购决策支持模型研究[J].图书馆学研究,2023(7):49-63,82.
[2] 彭彦.图书采购决策支持系统应用研究[D].南昌:南昌大学,2013.
[3] Kurzweil R.Spiritual machines: the merging of man and machine[J].The Futurist, 1999(9): 16.
[4] Jackson P C.Introduction to artificial intelligence[M].Courier Dover Publications, 2019.
[5] 刘毅.人工智能的历史与未来[J].科技管理研究,2004

(6):121-124.

[6] 赵晶晶,任靖宇,冯莹雪.人工智能时代智慧图书馆实体空间建设思考[J].河南图书馆学刊,2024(1):91-93.
[7] 尧迟月.人工智能时代图书馆智慧阅读推广服务实践分析和启示[J].图书馆研究,2023(6):11-18.
[8] 王晓晨.基于人工智能的公共图书馆空间再造模式构建研究[D].沈阳:辽宁大学,2019.
[9] Pang N,Dou C.Artificial Intelligence Inspired Computer-Aided Design of Library Service System[J].Computer-Aided Design and Applications,2023(20):53-63.
[10] Eom S,Kim E.A survey of decision support system applications (1995—2001)[J].Journal of the Operational Research Society,2006(57):1264-1278.
[11] Payne T H.Computer decision support systems[J].Chest, 2000(2):47S-52S.
[12] 谢生龙,等.一种地方财政综合分析 with 群体智能决策支持系统架构模型[J].计算机与数字工程,2023(1):1-7,124.
[13] 姜慧,于本海.基于多智能体技术的智能决策支持系统研究[J].科技管理研究,2010(15):220-223.
[14] 曾永杰.宏—微观优化配置模型应用于高校图书馆数字资源采购实证研究[J].图书馆理论与实践,2018(6):77-81.
[15] 孟繁华.公共图书馆文献资源招标采购评标指标研究——以天津图书馆中文普通图书招标为例[J].图书馆工作与研究,2015(6):45-48.

顾国庆 男,1981年生。硕士,馆员,信息咨询部主任。研究方向:图书馆建设、信息咨询、阅读推广、数字图书馆。

曹璇 女,1988年生。博士,助教。研究方向:公共治理理论与实践、数字治理、图书馆管理、科技创新治理。

(收稿日期:2024-03-20;责编:姜明辉。)