

doi:10.13582/j.cnki.1672-7835.2019.04.024

大数据视阈下学习资源智能推荐模型构建^①

张进良,叶求财

(湖南科技大学 教育学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:借助大数据和人工智能提供的技术基础和思维框架,构建了以学习者大数据分析和学习资源大数据分析为基础、以智能推荐引擎为核心、以个性化资源服务为目的的学习资源智能推荐模型。该模型由数据源模块、学习者分析模块、学习资源分析模块、智能推荐引擎模块和个性化服务模块等六部分组成。该模型既关注对学习者的知识水平、学习行为、学习风格、学习兴趣等方面的大数据分析,又关注对学习资源的属性、类型、效能、进化等方面的大数据分析,还注重学习资源检索 Agent、匹配 Agent、管理 Agent、算法优化 Agent 和推荐 Agent 的协同工作,该模型具有适应性、个性化和易用性等特征。

关键词:大数据;学习资源;个性化;智能推荐

中图分类号:G40-057

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2019)04-0178-07

大数据和人工智能等技术的迅猛发展,使教育即将步入个性化时代。联合国教科文组织在“教育 2030 行动框架”中强调:“教育应当致力于个性的全面发展”^①,《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)》提出“尊重差异,满足学生多样化学习需要,发展每一个学生的优良个性”^②。《2015 地平线报告(高等教育版)》预测适应性学习技术是未来五年的主流技术,适应性学习即是系统主动向学习者推荐学习资源的过程^③。作为实现个性化教育的必要物质条件,学习资源一直是备受关注的话题,但学习资源建设和应用存在如下问题:一方面,以 MOOC 为代表的各种免费资源“超载”现象严重,另一方面,花巨大人力、物力建设的学习资源并不被学习者熟知并应用,学习者无法找到真正满足自身学习需求的学习资源。教师不知道如何给学生推荐合适的学习资源,资源建设者也不知道开发怎样的学习资源才能满足学习者的差异化需求。原因之

一,大多数学习资源是依据课程标准的单向开发,资源颗粒度较大,学习资源中预设的学习活动灵活度不够,使学习资源失去“开放”的意义,不能有效满足学生的个性化学习需求。原因之二,作为智慧化教育中的重要实体之一,学习资源在被使用过程中,产生了海量学习者使用学习资源的行为数据,这些数据中蕴含着重要的教育价值,但是这些数据处于休眠状态,未能发挥其应有的教育价值,诸多原因最终折射出本质问题是资源有效推荐^④。因此,借助大数据分析和人工智能等技术,充分挖掘学习者学习和学习资源使用的大数据,构建学习者模型与学习资源模型,以满足学习者动态、模糊和个性化的资源服务需求为出发点,为其提供高质量、低成本、可扩展的学习资源服务是大数据教育应用研究的重要方向。本研究将借鉴大数据分析系统的构成要素,梳理学习资源推荐的流程和方法,初步勾画学习资源智能化推荐模型,以期对相关资源服务机构和研究者提

① 收稿日期:2019-02-17

基金项目:全国教育科学规划教育部重点课题(DCA140234)

作者简介:张进良(1975-),男,甘肃平凉人,博士生,副教授,主要从事教育大数据和网络教育研究。

①李学书,范国睿:《未来全球教育公平:愿景、挑战和反思——基于〈教育 2030 行动框架〉的分析》,《比较教育研究》2016 年第 2 期。

②顾明远:《学习和解读〈国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020)〉》,《高等教育研究》2010 年第 7 期。

③王运武,周静,杨曼:《新兴技术促进高等教育创新与变革——〈2015 地平线报告(高等教育版)〉深层次解读》,《中国医学教育技术》2015 年第 3 期。

④郭绍青,张进良,贺相春:《美国 K-12 开放教育资源:政策、项目与启示》,《电化教育研究》2016 年第 7 期。

供借鉴和参考。

一 学习资源推荐的研究现状

近年来,个性化推荐成为学习资源推荐的关键技术备受关注,个性化推荐概念是由 Resnick 于 1994 年提出并开发了个性化新闻推荐系统,根据用户对新闻评分挖掘用户喜好并向其推荐可能感兴趣的新闻^①,随后个性化推荐技术逐渐应用于信息检索(搜索引擎)和电子商务领域。在信息检索领域中的应用使搜索引擎向推荐引擎转变,主动分析用户当前或潜在需求、挖掘用户的喜好,主动向用户推荐其感兴趣或需要的信息。电子商务领域中,亚马逊书店基于用户购买浏览记录和行为历史为其推荐个性化图书已经受到用户的信任,并借此打倒了美国最大的实体书店——巴诺书店,成为全球排名第一的书店^②。

随后,教育研究者开始关注个性化推荐技术,并尝试将其应用于学习资源推荐。研究焦点主要包括以下四个方面:第一,基于学习者学习兴趣的个性化资源或服务。Regi-naldo 等基于学习者的兴趣、学习者偏好和学习资源的评分,构建个性化推荐机制,并向学习者推荐资源^③。第二,基于学习风格的个性化学习资源推荐,可减轻学生认知负载、提高学习效率。姜强整合学习风格和认知水平,构建个性化本体学习资源推荐模型,从推断学习风格及认知水平两个层面加以整合实现个性化本体学习资源推荐^④。第三,从资源管理视角推荐学习资源,如从用户管理、资源管理与服务管理三个方面构建泛在学习环境中个性化资源服务框架^⑤,构建情境化的学习资源推荐模型,阐述了情境化资源推荐的一般过程^⑥。第四,学习资源推荐的算法主要有内容过滤、协同推荐、关联规则

推荐、基于语义网技术的推荐算法^⑦、基于社会化标注网站标签的推荐算法^⑧和基于支持向量机(SCM)机器学习方法的推荐方法^⑨。孙众等综合学习者前期能力评测与学习过程轨迹,提出教师引导推荐、系统自动推荐和学习者个体定制等个性化学习资源的推送策略^⑩。

上述研究为学习资源的智能化推荐奠定了一定的基础,提供了很好的思路和建议。但存在以下不足:第一,忽视了对学习资源之间的语义关联和学习资源的建模,对学习资源的分析只关注到资源的相似度,忽视了学习者资源利用行为(对资源的批注、评价)等过程性信息;忽视了学习者人际网络等情景信息;忽视了对资源之间的语义关联和对学习资源的建模,没有考虑到资源之间的上下位等语义关系。第二,推荐方法依然采用静态、半自动的推荐方法,协同过滤法是基于学习者浏览历史和兴趣的相似性求同思维,尚属于半个性化,还未能达到真正的个性化程度,并没有解决冷启动和数据稀缺的问题。个性化资源推荐系统大多是封闭或者半封闭状态,并未向学习者开放,学习者并不能从该系统中得知自己学习状态和资源应用情况。资源推荐模型中数据采集大多采用传统数据挖掘技术,并没有采用大数据分析技术。因此,很有必要采用大数据构建动态的、开放的、智能的学习资源个性化推荐框架。

二 大数据技术为学习资源智能化推荐提供的支持

大数据技术能够让传统行业更好地了解客户需求,提供个性化的服务^⑪,也为学习资源的智能化推荐提供了诸多支撑。

①赵佳男,王楠:《数字学习资源推荐技术研究现状及趋势分析》,《北京邮电大学学报(社会科学版)》2014年第6期。

②(英)维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶:《与大数据同行——学习和教育的未来》,赵中建等译,华东师范大学出版社2015版,第65页。

③姜强,赵蔚,杜欣等:《基于用户模型的个性化本体学习资源推荐研究》,《中国电化教育》2010年第5期。

④姜强,赵蔚,杜欣等:《基于用户模型的个性化本体学习资源推荐研究》,《中国电化教育》2010年第5期。

⑤杨丽娜,肖克曦,刘淑霞等:《面向泛在学习环境的个性化资源服务框架》,《中国电化教育》2012年第7期。

⑥杨丽娜,魏永红:《情境化的泛在学习资源智能推荐研究》,《电化教育研究》2014年第10期。

⑦刘志勇,刘磊,刘萍萍等:《一种基于语义网的个性化学习资源推荐算法》,《吉林大学学报(工学版)》2009年第2期。

⑧白雪,赵蔚,姜强等:《基于标签的教育资源管理与推荐模型构建——来自社会化标注网站的启示》,《现代教育技术》2014年第5期。

⑨何升,温兆麟:《E-Learning 中基于支持向量机的个性化学习资源推送》,《计算机工程与设计》2007年第9期。

⑩孙众,骆力明,慕欣:《数字教材中个性化学习资源的推送策略与技术实现》,《电化教育研究》2014年第9期。

⑪(英)维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶:《与大数据同行——学习和教育的未来》,赵中建等译,华东师范大学出版社2015版,第72页。

(一) 大数据技术赋予人们对学习资源相关数据的自动收集能力

大数据技术在业界广泛应用,离不开云计算和互联网技术的支持。互联网犹如人的神经系统^①,其感受器主要由智能传感器或智能终端等组成,这些传感器实时、无处不在地采集学习者学习的相关数据,使数据采集突破了时空限制,增强了人类自动收集数据的能力,使数据采集的主体更加泛化。大数据增强了数据采集的细度、深度和广度^②,手机等智能终端融入教育的全过程,使在线教育平台变成数据采集平台,其不仅能采集学生的成绩、学籍等结构化数据,而且可以采集更多教与学过程的非结构化数据(如学生在哪里做笔记、在哪里停下、何时放弃等)。

(二) 大数据技术为学习资源的智能化推荐提供了思维框架

大数据技术为教育研究提供了新思维:(1)相关。由因果关系转向相关关系是大数据突出的特点,即只需利用大数据分析找到相关性信息、找到迹象、找到相关关系,为快速决策提供依据。相关关系为学习资源的智能化推荐提供了思维框架,即学习资源推荐的关键就是利用大数据分析找到学习资源属性和学习资源需求二者匹配关系,为系统合理推荐学习资源提供数据支持。(2)预测。大数据的核心就是预测,即分析海量数据来预测事情发生的可能性。在学习资源推荐中,可以通过对学习者的学习行为大数据的获取、存储、管理和分析,预测学习者的资源需求、学习兴趣和资源偏好,为其提供动态化的“资源套餐”。(3)资源找人。大数据时代是一个信息找人的时代,从人找信息到信息找人,也是智能时代的诉求。学习资源推荐实际上是一个信息找人的过程,通过“喂取”大量数据,机器提前预测学习者的资源需求,再把相关的学习资源适时推荐给学习者。

(三) 大数据技术赋予学习资源自我进化能力

大数据对学习资源使用数据的动态分析和对学习资源应用效能的动态监测,为学习资源的内容完善和形式改进提供了数据支持,并使学习资源

具有双向反馈能力和自我进化能力。MOOC和AR/VR等新型学习资源已经能够自动收集学习者使用学习资源的数据,并依此自动改进内容和实现个性化定制,能够根据学生的需求变化自适应调整顺序和步调,从而帮助学生提高学习绩效^③,美国的培生集团和麦格劳—希尔公司都是通过这种方法来改进自身的教材资源。大数据技术具有强大的存储和运算能力,消除了学习资源的累计和存取难题,提升了资源加工、处理速度、更新速度和推荐速度,使资源能够最大程度地满足学习者的需求。

三 学习资源的智能推荐模型

遵循动态性、有效性和智能性等原则,依据大数据分析系统的构成要素,结合学习资源推荐基本流程,本研究构建了学习资源的智能推荐模型(如图1所示)。学习资源的智能推荐需要较强的分析能力、更智能的决策能力和更完善的推荐机制。智能化推荐的重点是求异,通过挖掘和辨识学习者特质为其提供适应性服务,如何挖掘学习者的学习行为数据、预测学习者的资源需求和科学分析学习资源的特性是智能化推荐系统的核心任务。该推荐模型由数据源模块、学习者分析模块、学习资源分析模块和智能推荐引擎模块、个性化服务模块等六部分组成。

(一) 数据源模块

数据层主要负责数据的感知、挖掘和数据转换及分类存储,并将这些数据导入到资源分析模块、学习者分析模块和智能推荐引擎模块。数据是一切推荐系统的基础,也是大数据资源服务的根本,无论是学习者模型的构建还是学习资源的分析都需要丰富而准确的数据,这些数据包括物理世界的传感数据和虚拟世界中师生交互产生的情景数据。传感数据主要通过各种智能传感器、RFID、GPS等全方位感知学习者学习的时间、位置、环境、设备和网络信息等有关学习情境的非结构化数据。情景数据需要利用数据挖掘技术采集来自档案管理系统、学习管理系统和资源管理等系统中的学习者、学习资源的基础信息等结构化

①刘峰:《互联网进化论》,清华大学出版社2012版,第105页。

②张进良:《大数据背景下教师数据素养的内涵、价值与发展路径》,《电化教育研究》2015年第7期。

③(英)维克托·迈尔-舍恩伯格,肯尼思·库克耶:《与大数据同行——学习和教育的未来》,赵中建等译,华东师范大学出版社2015版,第82页。

数据,以及学习者学习产生的行为数据和社交网络等半结构化数据。数据层主要从云资源系统、

互动交流系统、考评系统、档案管理系统和数据感知系统等系统中挖掘或感知需要的数据。

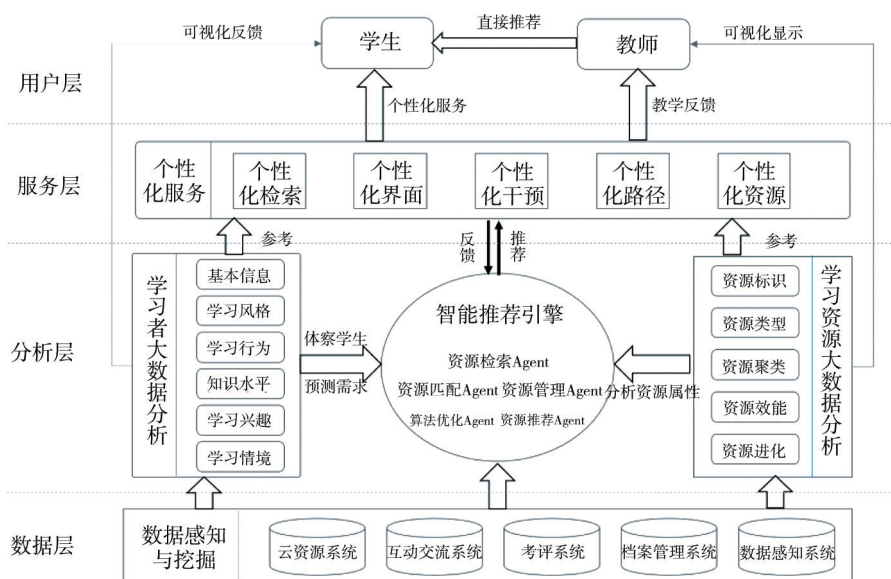


图 1 学习资源的智能推荐模型

(二) 学习者大数据分析模块

分析层主要利用统计分析、数据挖掘、可视化分析、预测分析等实现对学习者模型和学习资源的大数据分析。

学习者分析模块就是利用学习分析技术挖掘学习者个性特征,建立学习者特征模型,依据《学习者模型规范 CELTS-11》中阐明学习者模型包括的个人信息、学业信息和作品信息等八项内容,从以下六个方面对学习进行大数据分析。

学习者基本信息分析。从学习管理等系统中挖掘并分析年龄、性别、专业等学习者背景信息的结构性数据,初步构建学习者个人特征模型,并将具有相似学习特征的学习者进行聚类。

学习风格分析。通过学习者填答学习风格量表、参与相关测试或对学习行为过程数据的分析,判定学习者的学习风格类型,确定学习者对学习资源、学习服务和学习方式的偏好,为学习者推荐不同类型的学习资源提供依据。

知识水平分析。挖掘与分析学习者与学习资源的交互数据,包括访问资源的内容、时间、频次、作业应答结果、请求帮助的次数等,特别是课程和知识点层次的交互数据,挖掘学习者知识构建过程,判断学生当前的知识水平,将学习者学习的课程内容建立联系,以便适时适当地为学生推荐合适的资源。

学习行为分析。通过对学习资源的搜索、下载、播放、收藏、评分等显性行为数据的分析,判断学生对学习资源的好恶程度。通过对学生在资源的点击、浏览、停留、跳转、关闭等隐式反馈行为数据的分析,挖掘隐藏在其中的有关学生学习行为的相关关系、学习行为与学习结果之间的关系和对学习资源专注度等隐性规律。分析师生之间、生生之间、学生与学习资源之间互动数据,确定人际关系信息和社会网络信息,分析学习者相关的社会、文化、心理和情感等多方面因素。

学习兴趣分析。主要是通过学习者近期搜索和浏览历史、资源利用行为的智能分析,挖掘其中的“潜在意义”,预测学生学习兴趣。通过对学生收集的文本、视音频信息中隐含的情感过程和趋向分析,激发学生学习动机、诊断学习状态和学习情绪。

学习者情境分析。主要通过感知设备、移动终端获取如下数据:学生与系统交互的时间,学习地点(教室、图书馆),所用终端(电脑、手机)、软件(windows、安卓)和带宽等,以便为学习者推荐与周围环境、社会情境相匹配的学习资源。

综合分析学习者的众多因素,构建学习者叶贝斯学习网络,建立学习者个性化模型,体察学情,挖掘学生资源需求并将此结果反馈给智能推荐引擎,为推荐资源做好准备。

(三) 学习资源大数据分析模块

利用大数据分析学习资源的应用和服务特征,确定学习者学习资源需求与学习资源特征的相似度,进而为学习者提供个性化的学习资源推荐服务。具体包括以下几个方面:

(1)学习资源的智能描述和标注。通过对学习资源的大数据分析,利用学习资源的语义建模技术,实现对资源的标题、类型、关键词、日期、创建者、学科、适用对象和适用境脉等资源的元数据智能语义描述和标注,方便学习者检索和系统自动检索推荐资源,提高检索和推荐效率。

(2)学习资源的使用者分析。通过对学习资源访问者的聚类分析,确定学习资源的使用群体及年龄、学科背景等共同特征,方便依据学习者特征建立学习资源推荐方案。通过对学习资源访问者的社会网络分析,识别学生社会学习网络,在学习网络内就近推荐学习资源。

(3)学习资源的关联与聚合分析。通过对学习资源访问者的分析,判断具有相似身份的学生访问同一资源的频率,实现对基于知识点的学习资源自动聚类 and 自动分类,确定资源的语义关系,形成资源语义网络,并以可视化的形式呈现给学生,方便学习者理解知识点之间的关系,减轻学习者检索资源的负担。也便于系统以资源包的形式向学习者推荐学习资源,快速实现基于语义的临近资源推荐。

(4)资源应用效能的分析。通过对学习者在学习资源使用过程中的评分、点赞、留言和下载次数等行为数据的动态挖掘,利用建模技术对资源效能动态监测和实时分析,根据资源效能实现资源自动排序,遴选优质学习资源,实现资源分类和资源分层,使资源的更新及推荐“有据可依”“有章可循”。

(5)学习资源进化的分析。学习资源的自我进化包括资源内容的进化和资源的关联进化。资源的内容进化是指学习资源吸引众多用户参与内容的协同编辑,促进资源内容不断完善和资源质量不断提升。资源的关联进化是学习资源自动寻求具有语义关联的学习资源实现连接,形成资源网络。通过对学习资源的自我进化能力的大数据分析,可以管窥资源的生命历程,将生命力较旺盛

的学习资源遴选出来,也可以对自我进化能力不足的学习资源实施干预。

通过对学习资源的上述大数据分析,初步确定学习资源的使用群体和使用场景等特征,将分析结果动态反馈给学习者、教师 and 智能推荐引擎,为学习资源的智能化推荐做好准备。

(四) 智能推荐引擎模块

大数据时代学习者对学习资源的需求具有隐蔽性和动态性等特征。智能推荐引擎是学习资源推荐系统的核心能力和服务的综合体现,其核心任务是链接模糊态、动态变化的学习者资源需求与学习资源服务,向学习者推荐高情境相关的资源或者认知网络。本研究引入人工智能领域中的智能代理 Agent,负责对学习者个性化学习资源的智能推荐。Agent 是指具有感知能力、问题求解能力和外界进行通讯能力的能持续自主发挥作用的软件实体^①,具有深度学习功能,能跟踪学习者学习轨迹分析结果,自动推送相关信息资源给学习者客户端。智能推荐引擎是由多个 Agent 组成的协同体,能智能化分析、搜索、筛选、决策、推荐用户最需要的学习资源,有效提高系统的智能性。

资源检索 Agent。帮助学习者快速检索到自己需要的学习资源,并对学习者检索的历史行为进行跟踪,根据学习者学习资源需求,从学习资源库等数据库中智能检索相关资源,将检索结果推送给学习者。

资源匹配 Agent。结合学习者和学习资源大数据分析的结果,确定学习资源需求和学习资源类型等的相关关系,通过支持语义资源服务的匹配技术、智能优化技术将学习者需求信息与资源信息进行智能关联与匹配,实现学习资源与学习者、终端之间的关联适配。

资源管理 Agent。实现对学习资源进化历史数据的汇聚,结构化处理、存储和管理,对各种数据进行分布式大数据管理。能智能转换资源的格式和颗粒度,实现资源的碎片化和自适应,能对各种类型学习资源进行智能分类、自动排名、智能编目与云存储^②。

算法优化 Agent。推荐算法负责资源推荐的执行,系统接到资源推荐任务时,算法 Agent 利用智能优化算法从基于关联规则的推荐、内容过滤

^①杨丽娜,刘科成,颜志军,等:《案例推理 Agent 合作框架下的个性化学习资源推荐研究》,《中国电化教育》2009年第12期。

^②郑旭东,杨现民:《智慧环境下的学习资源建设研究》,《现代教育技术》2015年第4期。

推荐、协同过滤和语义推荐等算法中优选、组合比较适合算法,驱动多个 Agent 协同工作完成推荐任务^①。

资源推荐 Agent。通过资源匹配 Agent 进行资源需求和资源特性二者的相似度计算,最后将合适的资源推荐给学习者,实现对学习资源的智能分发,包括热点推送、预约推送、实时推送及高质量资源推荐等。

(五) 个性化服务模块

推荐系统会使学习者获得自己在线学习动态反馈的可视化报告,帮助学习者反思,以便学习者科学调整自身的学习策略,提高元认知能力和自我效能感。系统根据学习者模型为其提供个性化的资源检索界面、智能推送适应性学习资源、推荐个性化学习路径、提供个性化评价方式与个性化支持与服务等。系统也能帮助教师关注每位学习者,记录每个学习者的学习轨迹,分析每个学习者的学习行为,分析与诊断学习需求与学习问题,并为学生推送最合适的学习资源与学习路径,实现真正的因材施教。教师也可以根据可视化分析报告及时调整教学行为,有效组织教学活动,实施教学监控和教学反思,进而提高教学质量^②。

四 学习资源智能推荐模型的优势分析

(一) 适应性

现有的学习资源推荐模型大多采用内容过滤、协同推荐、关联规则推荐、基于语义网的推荐算法等单一的推荐方法,资源推荐模型多以静态、半自动、单一为特征,资源推荐系统并未达到真正的个性化,也没有向用户完全开放。本资源推荐模型综合利用大数据和人工智能两大技术的融合优势,能够实时有效地采集、清洗和分析学习者学习过程和学习资源的相关数据。综合利用智能引擎中的算法优化 Agent,根据学习者的动态资源需求,从诸多推荐算法中优化组合算法,自动遴选、智能推荐个性化的学习资源。本推荐模型具有比较强的适应性,能够实现资源需求分析、遴选、推送的无缝衔接,大大缩短了学习资源的推送时间,实现对学习资源随时、随地、随设备的适应性推荐。

(二) 个性化

个性化是当前教育发展的重要趋势,如何有

效地为学生推荐有效的学习资源,满足学生个性化发展的需求,增强学生的个性化学习体验,是学习资源推荐的重要任务。现有的学习资源推荐模型大多采用求同思维,属于半个性化,个性化程度不高。该模型采用求异思维,借助对学习者的学习行为的大数据分析,勾勒用户画像,构建学习者个体模型和群体模型。基于学习者的学习情境,合理判断用户个性化需求,为具有相同需求的群体和个体实时推荐个性化学习资源,极大程度地增强学习者资源使用的体验。

(三) 易用性

以往的学习资源推荐模型基本上缺乏智能性,需要教师或资源平台管理者实施人工干预或者协作才能完成学习资源推荐工作,对使用者的技术素养要求较高,所以一般的老师和管理者很难驾驭这类学习资源推荐模型,导致其易用性和普及性不强。本研究中构建的学习资源推荐模型完全借助人工智能+大数据的融合优势,能够将学习资源推荐模型嵌入到现有的学习管理系统、课程管理系统或者资源管理系统中,只要学习者登录系统,资源推荐模型就会为学习者推出个性化的学习界面,并为其推荐符合学习需求的学习资源,大大减轻了教师和系统管理者的工作负担,降低了资源推荐的操作难度,使此学习资源推荐模型的易用性增强,在一定程度上能推广此模型的应用。

五 学习资源智能推荐模型的应用过程

下面以大学生“小文”的学习为例,说明学习资源智能化推荐模型的应用过程。

(一) 注册阶段

小文初次登录学校的网络学习系统,需要进行注册,注册完成后系统就会为小文初步建立个人信息模型(如年龄为 20 岁,性别为男,汉语言文学大三学生)。

(二) 学习阶段

小文登录学习系统,访问校内外有关《语文课堂教学艺术》的课程资源,并利用搜索引擎检索与此课程有关的学习资源。系统会对小文学习情境数据进行挖掘,以确定学习者学习的环境、网络状况和设备情况,如小文学习的地点主要集中

^①王庚年:《全媒体技术发展研究》,中国国际广播出版社 2013 年版,第 258 页。

^②彭海蕾:《在线教育教师行为与学生学习效果关联度研究》,《西北师大学报(社会科学版)》2018 年第 4 期。

在学校图书馆,学习时间主要集中在晚上 7:00 到 10:10,使用的学习设备主要为手机或笔记本。其次对学习资源访问资源的类型、资源主题、浏览时间、发帖数等进行跟踪,对学习资源的交互行为进行分析,以预测对资源使用方式的偏好(点击次数、评论次数)和对学习资源类型的偏好。系统跟踪小文的学习行为发现:小文经常浏览“课堂提问艺术”相关的教学视频,在检索“语文课堂教学艺术”的同时还收集英美文学方面的视频资源,同时还偶尔观看、收藏足球和信息技术方面视频学习资源。由此系统可以初步预测小文的学习兴趣集中在足球、影视文学、信息技术等,学习风格偏向于视觉型,并预测小文同学在下周要进行微格教学技能考核。

(三) 资源推荐阶段

系统将这些大数据分析结果发送到智能推荐引擎,多个 Agent 协同工作,从对学习资源的大数据分析结果中迅速检索到与小文近期学习需求匹配的学习资源,并生成资源推荐的个性化界面。当小文下次进入学习系统时,首先看到的是个性化学习资源列表:优先推荐《语文课程与教学》(爱课程)、《课堂提问的艺术-发展教师的有效提

问技能》(电子书),其次推荐网易公开课程中电子科技大学公开课:《文学与科学:英美文学作品新读》,最后推荐足球和信息技术方面的视频学习资源。小文看到了被推荐的学习资源,浏览了语文课程与教学课程视频,收藏了“英美文学作品新读”,对足球和信息技术方面的学习资源没有点击。系统再次分析小文的这些行为,推测小文真正感兴趣的是英美文学,于是重新调整资源推荐方案,减少对信息技术和足球方面资源的推荐,增添更多有关英美文学方面的学习资源和全国中小学语文特级教师的课堂教学视频,随后系统对小文的学习资源利用行为和网络交流互动行为进行大数据分析,并实时动态推荐相关的学习资源。

个性化、智能化、泛在化是个性化教育的典型特征,这些特征需要通过适应性的学习资源和学习过程融合服务来体现,只有合理利用大数据分析技术和人工智能技术,有效连接服务环境、资源环境和技术环境,切实考虑学习者动态化、情景化和多样化的资源需求,并提供智能化资源推荐服务,才能真正促使个性化学习有效发生,并促进学生优良个性的发展。

Construction of Intelligent Recommendation Model of Learning Resources from the Perspective of Big Data

ZHANG Jin-liang & YE Qiu-cai

(School of Education, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: With the help of technical basis and thinking framework provided by big data and artificial intelligence, this paper builds the intelligent recommendation model of learning resources, based on the big data analysis of both students and learning resources, with the intelligent recommendation engine as the core and individualized resources service as the goal. This model is composed of six parts, including data source module, learner analysis module, learning resources analysis module, intelligent recommendation engine module, and individualized service module. It concerns not only about the big data analysis of students' knowledge level as well as their learning behavior, style and interest, but also about the big data analysis of the types, evaluation, relevance and effectiveness of learning resources. Besides, it also focuses on the collaborative work of the Resource Retrieval Agent, the Matching Agent, the Management Agent, the Analysis Agent and the Recommendation Agent. Thus, the model has the advantages of strong adaptability, individuality, and usability.

Key words: big data; learning resources; individualization; intelligent recommendation

(责任校对 朱正余)