

## 基于大数据挖掘与决策分析体系的高校图书馆个性化服务研究

Research on Personalized Services of University Library Based on the Big Data Mining and Decision Analysis System

李 艳<sup>1,3</sup> 吕 鹏<sup>2</sup> 李 琰<sup>1,3</sup>

(1. 湖北省科学图书馆, 武汉, 430071; 2. 中南民族大学图书馆, 武汉, 430074;

3. 中国科学院武汉文献情报中心, 武汉, 430071)

[摘要] 首先, 本文从大数据的历史演变及应用价值出发, 研究了高校图书馆大数据挖掘与决策分析体系(简称“体系”)建设的基础及发展方向。其次, 文章设计了基于高校图书馆特点的体系架构模型与业务分析流程, 并探讨体系在高校图书馆个性化服务中的应用。最后, 结合体系在高校图书馆未来发展中的多个应用案例分析, 证明了基于“大数据 + 微服务”的模式体系能够快速且有效地融入高校图书馆未来的建设发展中, 为构建图书馆个性化服务提供技术支撑, 同时为高校决策者做出科学的决策提供依据。

[关键词] 高校图书馆 大数据 挖掘与决策分析体系 体系架构模型 个性化服务 微服务

[中图分类号] G250 [文献标识码] A [文章编号] 1003-2797(2016)02-0060-09 DOI:10.13366/j.dik.2016.02.060

[Abstract] Firstly, starting from the historical evolution and the application value of big data, the paper presented the construction and development direction of the data-mining and decision analysis system model(short for “system”). Secondly, the paper designed the architecture model and the process of business analysis that based on the characteristics of university library as well as discussing the personalized services application of university library. At last, combined with several application analysis cases in the future development of university library, it's proved that the system model named “big data + micro-services” can quickly and effectively integrate into the construction of university library in the future development, providing the technical supports of personalized services for university library. Meanwhile, it provided a basis for decision-makers to make scientific decisions in universities.

[Key words] University library Big data Data-mining and decision analysis system Architecture model Personalized services Micro-services

## 1 引言

近些年, 随着高等院校信息化建设工作的蓬勃发

展, 越来越多的业务依托于数据的交互。大数据技术在互联网上快速地发酵, 并迅速地渗透到各行各业。

[基金项目] 本文系中央高校基本科研业务费专项资金项目“云计算环境中数字化图书馆基于多维 QoS 属性的虚拟化资源分配算法研究”(CZQ14023)的成果之一。

[作者简介] 李艳, 馆员, 硕士, 研究方向: 大数据与图情检索, Email: liyan@mail.whlib.ac.cn; 吕鹏 (通讯作者), 副馆长, 硕士, 研究方向: 计算机网络与大数据, Email: whhslp@qq.com; 李琰, 副研究员, 本科, 研究方向: 图书情报检索, Email: lilong@mail.whlib.ac.cn。

高等院校作为社会培养“高知”的载体,正逐步成为校园大数据的“集合体”<sup>[1]</sup>。数到大数据的发展历程经历了由“感知、传递、反应”到“模仿(抽象)、记忆、判断、反应”,再到“感知、记录、传输、存储、处理、挖掘”的演变过程<sup>[2-3]</sup>。实现智慧化的核心基础是“数据”,数据的意义和范畴随着应用的增加亦在不断的扩大。传统的数据对于用户来说,往往限于单个生命周期内的单点交互。单个生命周期结束后,数据即失去其使用价值。然而,随着数据容量、规模及类型的不断增长,业务需求的不断增加,“沉睡”的数据逐渐被人类发现,数据的红利也逐渐被释放。当前,伴随着跨行业、跨业务、定制化、个性化的需求的激增,各类业务之间的数据交换,数据挖掘、分析及多维度抽取是推动定制化、个性化需求发展的关键所在,亦是支撑数据决策的重要依据。高等院校图书馆应抓住技术发展的契机,挖掘数据价值,让数据红利最大限度的释放出来,为提供高校现状建设客观地统计分析结果,实现由事实数据向评价指标地智能转换,将数据逐步转化为潜在的知识服务,预测趋势的发生轨迹,以拓新管理、服务质量,为高校研究者和管理者做出科学的决策提供依据。<sup>[4]</sup>

## 2 高校图书馆大数据挖掘与决策分析体系建设的基础及发展方向

在信息化建设及发展的道路中,数据的累积应是构建大数据挖掘与决策分析体系的基础。当前,高校图书馆在完善和优化各级业务功能,厘清各级业务流程,建设优质的用户服务为目标的同时,要突破未来一段时间内图书馆发展的瓶颈,亦要“统筹高校图书馆大数据资源及微服务渗透”、“加快核心技术研发”、“实现高校图书馆科学化管理与智能化决策”<sup>[5-6]</sup>。

### 2.1 统筹高校图书馆大数据资源和“微服务”渗透

(1)统筹规划高校图书馆大数据基础设施建设:统筹馆内各类数据资源和外部大数据,加强与外部大数据的汇聚整合和关联分析;充分利用现有数据资源和基础设施平台,统筹建立低成本、高效率的大数据基础设施和行业性数据汇聚平台。

(2)强制推动图书馆与校内多项业务系统的数据

共享:统筹规划各类业务系统数据的共享工作,加强顶层设计,明确数据共享的范围、边界和使用方式,厘清数据管理及共享的义务和权利;建立统一的数据交换接口及标准,加强信息统筹共建,推进系统间信息共享。

(3)稳步推动高校图书馆与社会公共数据资源开放:推动建立数据资源清单,按照“增量现行”的方式加强对各类业务数据的统筹管理,制定数据开放计划,落实开放和维护责任,推进各类数据资源统一汇聚、集中和开放。

(4)通过“大数据+微服务”模式渗透馆内各级业务:利用数据交换平台及大数据挖掘技术,借用“微服务”(微信、APP应用、钉钉等移动终端技术)实现定制化及个性化应用,并渗透到各级业务部门,作为各类业务系统的功能补充。

### 2.2 加快核心技术研发

(1)推进核心技术攻关:开展大数据基础理论和关键技术研究,围绕大数据全生命周期管理,攻关大数据分析利用的关键技术领域,重点突破高校图书馆大数据建模方法、非结构化数据分析、数据可视化、数据安全与隐私保护等核心技术,提升大数据管理、分析处理能力,知识发现能力和辅助决策能力。

(2)形成大数据产品体系:围绕数据采集、数据整理、分析挖掘、数据展现、数据应用等环节,研发大数据管理软件、大数据分析挖掘软件、数据可视化软件、硬件支撑平台等重点产品,打造适合于高校图书馆建设发展的大数据技术产品体系,形成与传统产业业务流程深度融合的大数据解决方案。

(3)构建大数据产业生态体系:整合高校各级部门、省际及市际图书馆联盟等创新资源,组建大数据开源社区、产业联盟,促进协同创新,加速大数据应用普及。

### 2.3 实现高校图书馆科学化管理与智能化决策

大数据挖掘分析体系的建立对于决策者的意义在于:一方面辅助事前预测;一方面辅助事中感知;最后辅助事后反馈<sup>[7-8]</sup>。在大数据中“沙里淘金”,贯穿于事件的起因、经过和结果三个重要阶段。有助于决策者客观、准确的制定政策,让决策者能够更好了解并把握政策的实施情况,从而更好地根据反馈情况,

设计优化、改进政策方案,增进政策的执行力,让政策更有活力、效力<sup>[9-10]</sup>。

### 3 高校图书馆大数据挖掘及决策分析体系的架构和流程

高校图书馆大数据挖掘及决策分析体系的构建基础离不开数据中心虚拟化云平台建设<sup>[11]</sup>,尤其依赖于业务系统的数据积累及数据交换平台的支撑。如若把业务系统的原始数据比作大数据挖掘及决策分析体系的根;数据交换平台则可比作体系的茎;各类大数据分析模型是体系的枝;枝头长出的叶可以看作大数据模型衍生出的各种决策应用;叶黄、叶枯、叶绿就是大数据模型发出的各类预警;开花、结果的现象表征可看作决策分析体系的顶层目标。总而言之,分散存在的不同规模、不同结构的数据蕴藏着丰富的宝藏,数据挖掘分析技术是挖掘宝藏的工具和手段,看似无关的数据经过清洗、关联、挖掘、分析后,将回馈给用户巨大的财富。

高校图书馆大数据挖掘体系架构模型(如图1所示)主要包含“大数据存储交换平台”、“外部数据挖掘

平台”、“大数据分析平台”、“辅助决策平台”四大功能平台<sup>[5-6]</sup>。基于 Hadoop 技术的“大数据存储交换平台”是高校图书馆大数据工程落地的核心基础,该平台通过构建不同业务数据之间的公共数据池、数据共享池、数据字典、标准化的数据接口及分布式数据流式的 Hadoop 存储,实现高校图书馆系统内部的结构化及非结构化数据的存储、交换、推送,为多维度的大数据分析提供基础保障;“外部数据挖掘平台”是数据决策体系由外至内搜集信息的切入口,以实现互联网信息的粗获取(“网络爬虫引擎”模块抓取)。该平台通过“数据清洗”模块、“人工审核”模块、“关键词过滤”模块巧筛查、细甄选、严分析,完成外部数据的实时检索、知识及语义分析、智能挖掘等操作,为大数据存储交换平台提供丰富的外部数据分析维度;“大数据分析平台”利用虚拟化云平台完成对问题的样例分析、建模、多维度数据抽取及规则库的定义和递归优化,通过 Hadoop 实现数据存储管理、数据探索和分析,通过离线批量计算及实时流式计算方式完成数据落地处理;“辅助决策平台”通过数据挖掘分析技术,完成数据的搜集、融合、挖掘和分析过程后,将价值数据

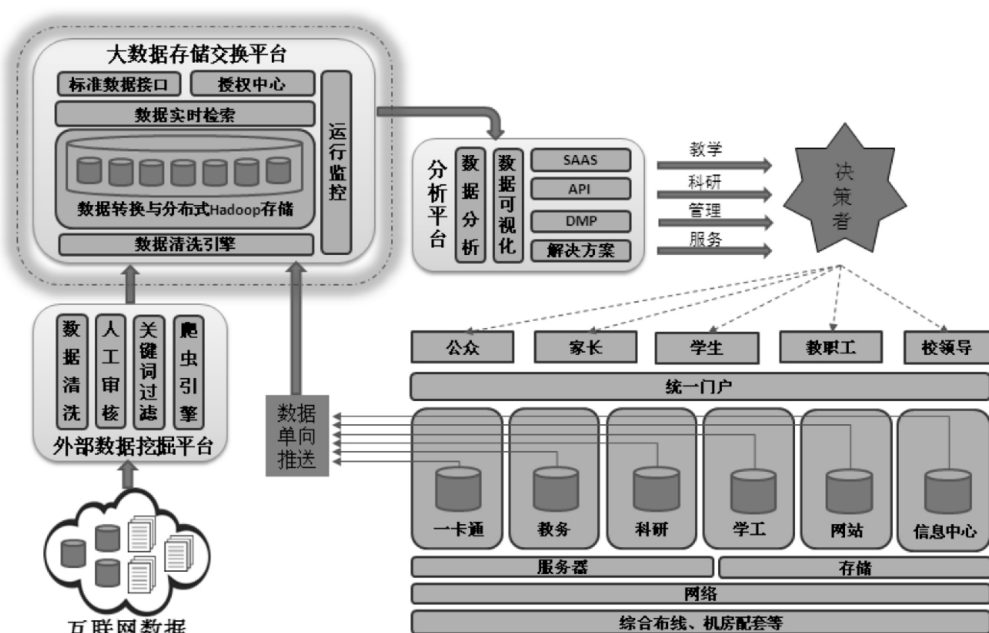


图1 高校图书馆的大数据挖掘体系架构模型



以动态、直观的多维报表、图形形式展现给决策者,为决策提供夯实的数据依据及辅助评估建议。

高校图书馆的大数据挖掘及决策分析流程(如图2所示)为:

(1)多维度提取数据来源:从外部互联网(直接装载入爬虫引擎)和图书馆内部(评估数据采集和对接方式)提取数据;

(2)评估数据规模:根据规模大小选择合适的分布式并行计算应用架构;

(3)数据样例分析:对采样的数据根据特点进行分类、重组、归并;

(4)根据实际需求确定建模方式:读者用户监控和分析(关键词组合)、或分类(选用合适的算法)、或预测及辅助决策(需调整模型做大量尝试,优化模型,无限接近准确结果);

(5)根据需求确定输出方式:直接输出分析报告、或提供 SAAS 平台、或对接 DMP、或设计整体解决方案;

(6)反复地进行迭代、优化,建立最优库(长期过程,需要不断的进行模型匹配、机器分类、人工聚类):确立算法模型优化、整合尽可能多的维度数据、提供多元的可视化方案。

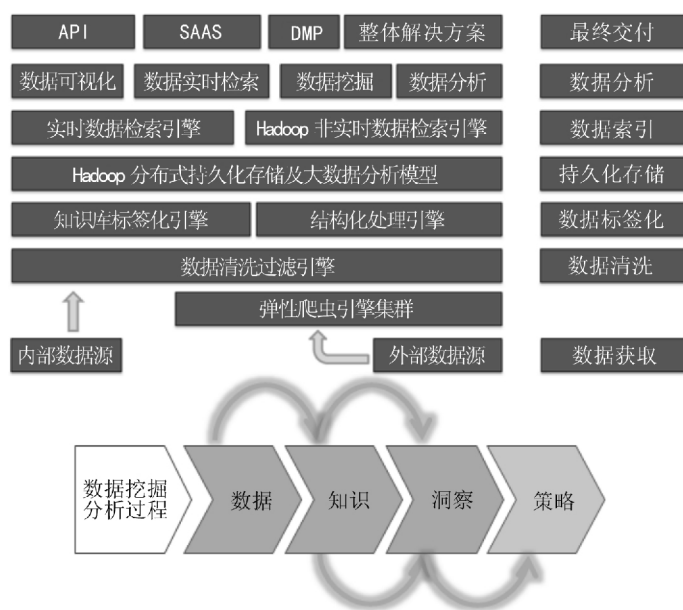


图2 高校图书馆的大数据挖掘及决策分析流程

#### 4 大数据挖掘及决策分析体系在高校图书馆个性化服务中的应用

构建大数据挖掘及决策分析体系的核心价值在于辅助用户决策,提供精准的数据辅助决策、数据优化管理和数据服务创新。大数据时代的高校图书馆用户越来越“挑剔”,实现不同类型的用户个性需求及资源构建、用户行为的长期跟踪建模、用户服务模式的自主评估及反馈控制、评估及反馈的智能优化、用

户隐私数据的安全保护<sup>[12-13]</sup>等功能都将为提升高校图书馆用户的个性化服务模式、优化高校图书馆的服务及管理水平提供了依据。以数据驱动力为核心的个性化服务模式(包括以数据驱动的大数据决策、数据驱动的阅读服务流程及数据驱动的服务产品)<sup>[13-14]</sup>是高校图书馆提升服务质量、优化服务内容、丰富服务资源的核心。高校图书馆服务的各类用户群体因检索、借阅、浏览、下载等需求,会产生大量的业务维度数据。

如图3所示,在图书馆个性化服务的建设过程中,通过分析并挖掘多维度大数据,收集业务数据、机器数据、日志数据、外部数据等数据源,将数据植入数据缓冲层,利用规则库从缓冲层读取数据并进行格式转化,弹性并发以实现数据清洗,将数据推送到分布式持久化存储层,依托数据挖掘、知识发现、统计分析、人工智能算法技术构建用户群体分析模型、长期行为跟踪模型、资源优劣配置模型、个性化服务决策模型、用户评估反馈控制模型、反馈控制的建议性智

能优化模型、用户的角色权限管理及隐私数据保护模型,搭建以Hadoop为代表的分布式数据流处理架构(如图3所示)能够大幅降低分布式并行计算应用门槛,同时也能大幅缩减高校图书馆在软件、硬件环境搭建中的成本支出。以Hadoop为代表的分布式并行计算架构能将高校图书馆所需的批处理与流处理平台有效融合,成为图书馆应对未来大数据业务的万能平台。

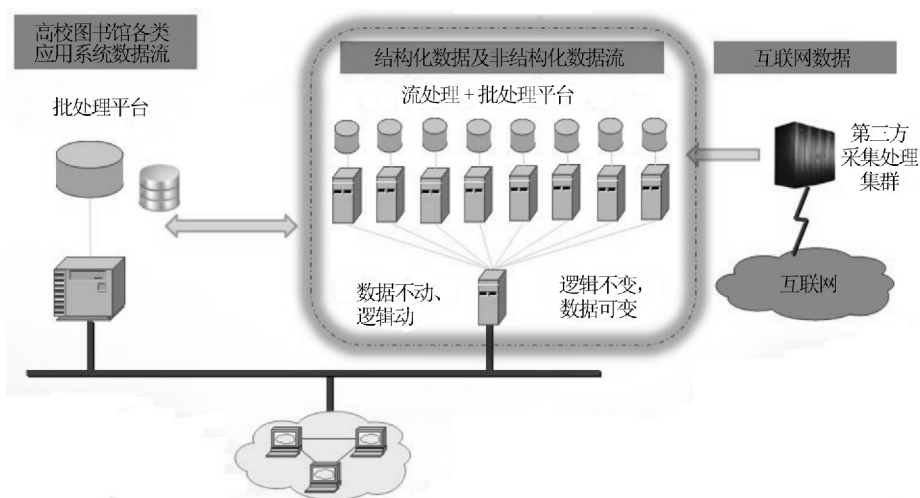


图3 高校图书馆分布式大数据流处理架构

高校图书馆的主要目标是服务于读者,为线上、线下和 face-to-face 读者提供快捷、先进、智能、丰富且个性化的服务需求。依赖高校图书馆大数据挖掘及决策分析体系,能够更加准确的分析读者产生的非结构化数据间的关联性,实现对读者相关数据的深度采集、分析与挖掘,构建读者决策分析模型,深入地挖掘读者在阅读活动、社会关系、阅读场景和阅读心里中的行为特征、个性化喜好、个体需求、服务反馈,利于与读者建立稳定、良好的关系。为高校图书馆人性化、科学化的管理提供决策保障,利用实实在在的多维度价值数据作为依据,辅助图书馆及高校决策人员更精准的了解和定位读者诉求,做出更加科学、合理、高效的决策<sup>[12-14]</sup>。

另一方面,笔者认为高校图书馆在建设个性化的

服务体系过程中,基于“微服务+大数据”的建设模式亦是加快创新服务的重要方面。“微服务”不是传统意义上的“以微信终端为媒介”的服务模式,笔者提出的“微服务”旨在以构建“微小”的个性化服务来服务于用户的模式。用户的喜好无法强制,通过提供更多个性化的“微小服务”以给用户更加丰富的个性化选择。“微服务”可以依赖微信、跨平台APP应用、钉钉等移动终端的微应用技术,通过各类开源标准化的接口,通过“大数据+微服务”的模式向用户提供丰富的个性化资源数据和服务(个性化的服务资源建设依赖于对大数据多维度的挖掘分析后产生的生产数据)。

## 5 大数据挖掘与决策分析体系在高校图书馆未来发展中的应用案例分析

案例一:大数据辅助高校图书馆外购电子资源使用率统计与甄选

问题分析:高校图书馆的电子资源的采购开销每年占了其开支的绝大部分。电子资源为学生学习,教师科研提供了较好的文献信息获取渠道。在提供便利的同时,也给学校的运营成本增加了不小的开销。各类电子资源的利用率,用户请求访问的资源种类和学科种类数据,高校一般难以把握,精确的数据都掌握在电子资源提供商手上。如何根据高校的学科建设和发展需要,合理且有效的采购电子资源,实现电子资源的高效化使用,成为高校图书馆发展的难题

之一。

通过在校园网出口增加日志采集设备,抓取用户访问电子资源的 url 请求地址和学科关键词分析,制定报表统计,从而分析出各类电子资源的使用率。然而,对时间跨度长、规模庞大的日志流数据的存储与高速检索是困扰高校信息部门的难题。如图 4 所示,构建大数据存储交换和分析模型,利用分布式并行流处理加上批处理的计算架构,可以有效地辅助高校图书馆决策者统计图书馆外购电子资源的使用率,分析性价比因子(性价比因子=电子资源外购价格/使用率\*宏因子)实现对电子资源采购的合理甄选,为学校有效地调整经费拨付及开支配比,节省经费支出提供保障。

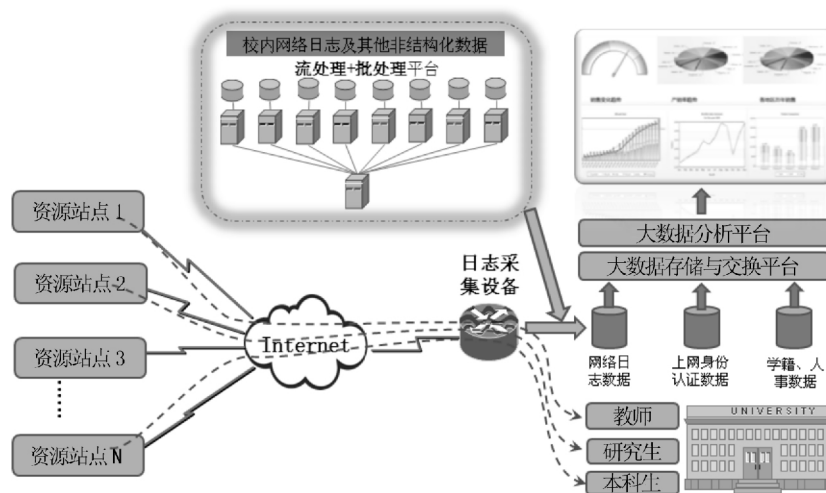


图 4 大数据辅助图书馆外购电子资源使用率统计与甄选模型

案例二:大数据辅助高校图书馆的外部声誉(舆情)监控与预警

问题分析:高校图书馆作为社会大集体中的一员,往往是社会和舆论关注的焦点之一。随着网络媒介的快速发展,各类信息在互联网上的交互和传播速度已达到秒级,其声誉和影响力也时刻受到社会各方的关注。高校图书馆的学科特色服务、科技成果展示、社会影响力等优势,都可以彰显其良好的外部声誉(舆情)。然而,突发性的各类恶性事件(如:学生失

联、跳馆;馆内暴力事件;重大消防安全事故等),因发生得突然且互联网传播较快,对高校声誉造成极其恶劣的社会影响。

面对互联网庞大、分散且分析检索困难的舆情数据信息,如何在短时间内获取到外部的正、负声誉(舆情)信息,根据舆情进行预警,并实现正确引导舆论,需要依赖于大数据挖掘分析机制,高校图书馆构建大数据存储交换平台、互联网数据采集平台及数据挖掘分析平台(如图 5 所示)。通过实时地采集互联网上



关于学校的媒体舆论信息,依托互联网数据采集、实时数据检索分析引擎、数据阈值预警等方式实现高校图书馆外部声誉(舆情)的监控与预警。该模型的建立与应用,能够在外部声誉发布后通过合适的媒介手

段(微信、短信或邮件等)准确的向决策者发送预警信息,有效地辅助高校决策者最快地掌握外部声誉(舆情)的情况,从而及时地做出合理的决策方案。

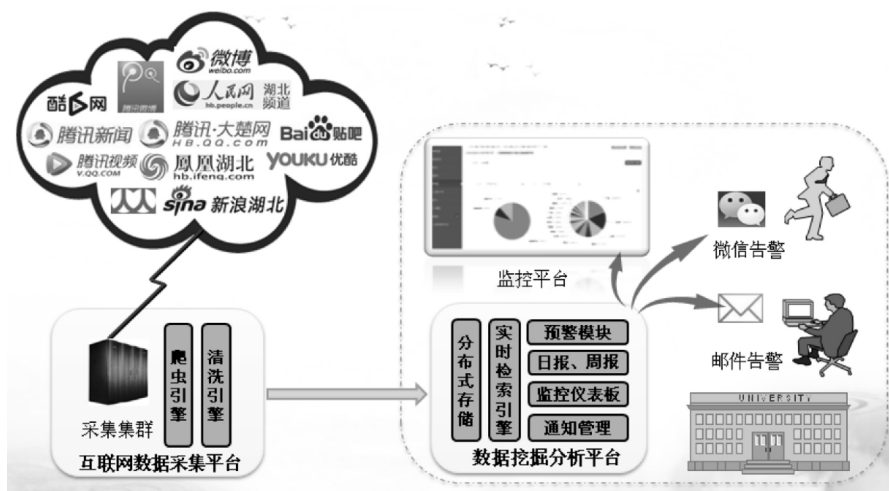


图5 高校图书馆外部声誉监控与预警分析模型

案例三:大数据辅助高校科研(信息检索及科技查新)

问题分析:科研是高校生命持续发展的重要因素之一。教师、学生研究的课题的时效性、新颖性往往只能依赖于专业图书馆的科技查新,以科技查新结果作为唯一的评判标准。对于国内、国际上的新事物、

新技术,科研工作者只能通过访问爬虫网站或电子数据库,不断地搜索关键字进行循环检索,并从爬虫引擎检索到繁杂的结果和图书馆电子资源库中甄别准确性低、数据重复率高的信息。这种方式获取信息的渠道局限性较高且效率较低,严重地制约了高校科研工作者的创新。

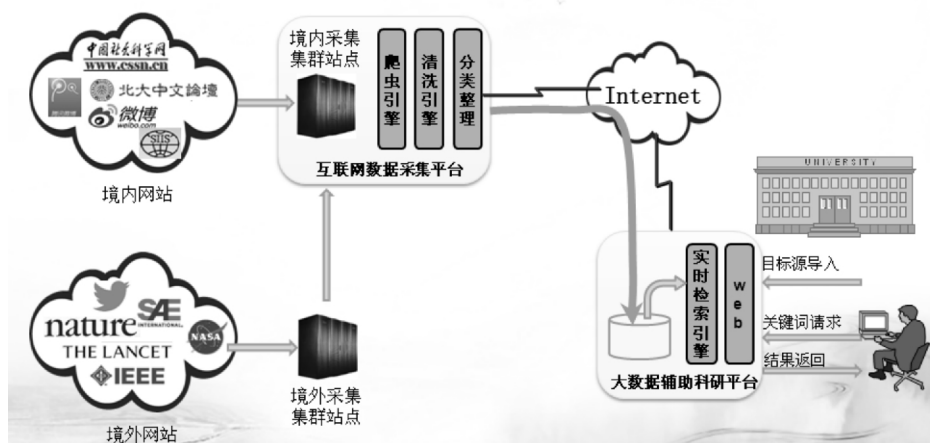


图6 大数据辅助高校科研(检索及科技查新)分析模型

大数据对科研(信息检索及科技查新)的辅助可依赖于大数据存储交换平台、互联网数据采集平台及大数据挖掘辅助科研平台(如图6所示),实现对互联网信息的采集、汇总和分析,根据不同需求进行科学化分类,保障了科学研究的素材不仅来自传统的电子期刊、论文和专利,还包括专业网站、BBS、博客、论坛、个人社交媒体等时效性极高的信息资源。用户只需将关注的信息关键字导入到科研辅助平台,与第三方互联网数据采集分析平台提供的标准接口进行对接,根据大数据挖掘分析模型进行数据的抓取、清洗和分类,实现国内外互联网数据、专业数据库数据、媒体介质数据的实时获取,辅助科研工作者获取时效性高、信息量大的需求数据,并为科研创新做出合理的辅助决策。

#### 案例四:“大数据+微服务”模式的高校图书馆个性化服务

(1)为馆藏纸质书籍、专著、文献封面建立二维码标识库。用户可以凭借移动端的微信、APP、钉钉等微应用完成对专著的扫码,快速迅捷的获取作者信息、目录信息、章节简介等信息。“大数据+微服务”模式可以让用户了解更丰富的个性化信息,如:所扫描书籍的馆内借阅数、该专著馆内用户喜爱的热度、该专著的用户评价度及非结构化评价数据信息、该书籍作者所著的其它热门专著、同扫码书籍内容相近的其它作者专著、用户对其个性化的评语等等信息。

(2)利用微应用授权不同角色权限,管理人员可查询图书馆内的机房运行信息、服务器工作状态信息,设备告警信息、各门禁系统的人员进出信息、丢失借阅证的读者年级、班级、专业信息等;读者可查阅馆内各类借阅室的开放信息、读者座位信息、人员密度信息、当前正在进行的讲座或近期内将要举行的讲座信息。管理者可随时掌握所管辖范围的各类数据,读者亦可随时随地掌握关注信息并合理安排时间和行为路径。

(3)高校图书馆可向服务商申请创建高校微信、钉钉等企业号,从图书馆读者库中同步全校师生人员基础数据到企业号人员目录中,在微终端应用菜单中开发一卡通或借阅证失物招领功能,辅助捡卡者在微终端通过关键字便捷地查询丢卡者相关基础数据(年级、专业、宿舍、联系方式),以便实现失物快速返还失主的功能。甚至可根据读者兴趣爱好、个性化阅读需求,为读者推送具有相近阅读爱好及需求的校园读友信息,以促进读者学习兴趣交流和学习圈的扩展。不同的用户群体关注的个性化信息不同,多维度的数据获取需要依赖大数据挖掘和分析平台的支撑。“微服务”的核心价值在于从点到面,以提供点的服务逐步满足用户个性化需求,从而构筑整个图书馆整体性的个性化服务平台,并以大数据挖掘与分析体系为驱动力实现图书馆的个性化服务模式。

#### 6 结语

大数据技术是当前社会发展的必然产物,大数据驱动决策在时代发展的过程中发挥着催化剂的作用。基于大数据挖掘及分析决策体系伴着互联网、物联网、移动通讯等技术的快速发展的步伐,迅速地渗透到各行各业。我国高校图书馆在国家政府、教育部、财政部等多部门的政策支持下,乘着“十三五”大力发展高校信息化,并共同享有高校信息化硕果的春风,让大数据的种子生根发芽,并逐渐壮大。大数据的研究与应用为高校图书馆发展带来的不仅是机遇与挑战,更多的是氧化剂和催化剂。高校图书馆自身是一个大数据的生产者,数据的活力与价值在于数据交换中的各类数据的联动。构建基于高校图书馆特点的大数据挖掘与分析决策体系,利用对各类数据的采集、抽取、清洗、关联、分析,发掘出数据的潜在价值,便能为高校图书馆的“微服务”应用最大限度的释放红利,为未来高校图书馆的发展提供夯实的分析决策驱动模型,并为高校及图书馆的管理者提供决策与分析基础。



## 基于大数据挖掘与决策分析体系的高校图书馆个性化服务研究

Research on Personalized Services of University Library Based on the Big Data Mining and Decision Analysis System

李 艳 吕 鹏 李 琰

## 参考文献

- 1 Viktor Mayer-Schonberger, Kenneth Cukier. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think[M]. U. S. A: Houghton Mifflin Harcourt, 2013:15-16
- 2 Ackoff. From Data to Wisdom[J]. Journal of Applied Systems Analysis, 1989(16): 3-9
- 3 Ellen B. Mandinach, Edith S. Gummer, et. al. The complexities of integrating data-driven decision making into professional preparation in schools of education: It's harder than you think[EB/OL]. [2015-02-12]. [http://educationnorthwest.org/webfm\\_send/1133](http://educationnorthwest.org/webfm_send/1133)
- 4 中国教育和科研计算机网. 大数据时代:一切都让沉睡的数据说话[EB/OL]. [2015-05-12]. [http://www.edu.cn/bigdata\\_12674/20140729/t20140729\\_1157262.shtml](http://www.edu.cn/bigdata_12674/20140729/t20140729_1157262.shtml)
- 5 汪浩. 大数据辅助智慧校园落地探索[R]. 2015年大道至简高校智慧校园大数据应用研讨会, 2015
- 6 袁芳. 智慧校园中大数据的机遇与挑战[R]. 2015年大道至简高校智慧校园大数据应用研讨会, 2015
- 7 孙强, 张雪峰. 大数据决策学论纲:大数据时代的决策变革[J]. 华北电力大学学报, 2014(4): 34-37
- 8 常桐善. 如何提高大学决策绩效——院校研究与“数据驱动决策”模式的视角[J]. 复旦教育论坛, 2013, 11(2): 55-60
- 9 王萍, 傅泽禄. 数据驱动决策系统:大数据时代美国学校改进的有利工具[J]. 中国电化教育, 2014, 330(7): 105-112
- 10 柳叶青. 国外教育领域数据驱动决策研究述评[J]. 上海教育科研, 2013(9): 14-18
- 11 李艳, 吕鹏, 李琰. 虚拟云桌面为高校图书馆服务和管理带来的革新——以中南民族大学图书馆为例[J]. 现代情报, 2015, 35(6): 58-63
- 12 马晓亭. 基于可信大数据的图书馆个性化服务平台构建[J]. 图书馆理论与实践, 2015(1): 85-88
- 13 马晓亭. 基于可信小数据的图书馆个性化服务研究[J]. 图书情报工作, 2015, 59(4): 70-75
- 14 陈臣. 基于小数据决策支持的图书馆个性化服务[J]. 图书与情报, 2015(1): 82-86

(收稿日期:2015-11-20)

(上接第 20 页)

- 34, 39 Elmborg J. Critical Information Literacy: Implications for Instructional Practice[J]. The Journal of Academic Librarianship, 2006(2): 192-199
- 35 ALA. Code of Ethics of the American Library[EB/OL]. [2015-08-25]. <http://www.ala.org/advocacy/proethics/codeofethics/codeethics>
- 36 ACRL. Association of College and Research Libraries Joint Statement on Faculty Status of College and University Librarians[EB/OL]. [2015-08-25]. <http://www.ala.org/acrl/standards/jointstatementfaculty>
- 37, 40 ACRL. Statement on Academic Freedom[EB/OL]. [2015-08-25]. <http://www.ala.org/acrl/standards/academicfreedom>
- 38 Bourg C. The Neoliberal Library: Resistance is not Futile[EB/OL]. [2015-08-25]. <https://chrisbourg.wordpress.com/2014/01/16/the-neoliberal-library-resistance-is-not-futile/>
- 41 Tewell E. A decade of critical information literacy[J]. Communications in Information Literacy, 2015(1): 24-43
- 42 Seeber K. Teaching "Format as a Process" in an Era of Web-scale Discovery[J]. Reference Services Review, 2015(1): 19-30
- 43 Pawley C. Information Literacy: A Contradictory Coupling[J]. Library Quarterly, 2003(4): 422-452
- 44 Eisenhower C, Smith D. The Library as 'Stuck Place': Critical Pedagogy in the Corporate University[C]. In Critical Library Instruction: Theories and Methods, edited by M T Accardi, Emily Drabinski, Alana Kumbier. Duluth: Library Juice Press, 2009: 305-318
- 45 Fister B. On the Draft Framework for Information Literacy. Library Babel Fish[C/OL]. [2015-09-06]. <https://www.insidehighered.com/blogs/library-babel-fish/draft-framework-information-literacy>
- 46 Burkhardt A. Threshold Concepts in Practice: An Example from the Classroom[EB/OL]. [2015-09-12]. <http://andyburkhardt.com/2014/03/04/threshold-concepts-in-practice-an-example-from-the-classroom/>
- 47 Carli. Annual Instruction Showcase Presentations[EB/OL]. [2015-09-25]. <http://www.carli.illinois.edu/products-services/pub-serv/instruction/InstructionShowcase#2013Jagman>

(收稿日期:2015-11-30)