

图书索引空间扩展方法研究

费 峰^{1 2} 黄敏杰^{1 2} 沈 婕¹ 顾妍萍^{1 2} 石 磊^{1 2} 王晓南^{1 2}

(1. 南京师范大学 地理科学学院, 江苏 南京 210046)

(2. 南京师范大学 强化培养学院, 江苏 南京 210046)

[摘要] 针对图书馆图书借阅过程中存在的问题,通过对图书索引进行空间扩展,使得图书索引除了内容索引信息之外还具备空间属性信息,例如图书的绝对和相对坐标信息、空间邻接关系等。因地制宜地设置空间扩展的图书索引,能够增强图书借阅过程中的便捷性。在空间分析领域,空间扩展的图书索引为图书馆的空间查询、分析提供了多种灵活的分析方法,能够有效解决如馆际互借等图书服务中的问题。

[关键词] 图书索引,空间扩展,空间分析,空间上下文

[中图分类号] G202 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-4292(2012)03-0038-05

Study on the Method of Spatial Expansion of Book Indexes

Fei Feng^{1 2} Huang Minjie^{1 2} Shen Jie¹ Gu Yanping^{1 2} Shi Lei^{1 2} Wang Xiaonan^{1 2}

(1. School of Geography Science, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

(2. Honor School, Nanjing Normal University, Nanjing 210046, China)

Abstract: Facing the problems in the library book lending process, the paper put forward the spatial expansion method to book index which adds the spatial attribute information besides the book index of content, such as the absolute relative coordinate information, and spatial neighborhood relation information. Setting the spatial index of the book properly, such as a book's coordinate information, both absolute ones and relative ones, and spatial adjacencies will enhance the convenience during the book lending process. In the field of spatial analysis, spatial book index for the library will provide many analysis methods for spatial query and spatial analysis, and it will also help solve the problems in inter-library loan services.

Key words: book index, spatial expansion, spatial analysis, spatial context

图书分类索引是将图书文献中具有检索意义的关键词等按照一定顺序排列起来,方便读者检索信息的一种工具书。图书馆中的图书索引目前主要是基于图书内容或类别的分类方法。国外图书馆采用的索引一般是由美国图书馆专家 Melvil Dewey 在 1876 年提出的杜威十进制图书分类法;国内目前主流采用的是中国图书馆分类法和中国科学院图书馆图书分类法两种,简称为中图法和科图法。现有的大多数索引都针对图书内容和图书类别进行索引,而基于图书空间位置的索引还不多见。本文主要针对中图法和科图法两类索引方法进行图书索引的空间扩展,并对提出的图书索引空间扩展的使用方法进行简要阐述和分析。

1 图书索引现状及问题综述

中国图书分类法(初版)在 1929 年完成刊行,由南京金陵大学图书馆馆长刘国钧以“杜威十进制图书分类法”为基础,扩增有关中国图书的类目以便适合中国的需要编制而成。中国图书分类法在金陵大学图书馆试用后普及全国,经赖永祥增修的赖永祥中国图书分类法至今为港澳台地区图书馆沿用。中国图书分类法将图书按照学科类型分为 10 大类,10 个大类下按照内容总共分为 1 000 个小类。1949 年以后,受意识形态的影响,中国大陆地区图书馆先后采用中国图书馆图书分类法(即后来的中图法),而较早时期的图

收稿日期: 2012-06-40.

基金项目: 南京师范大学本科生校级创新实践训练项目.

通讯联系人: 沈 婕,博士,副教授,研究方向: 地图自动综合并行计算、电子地图与网络地图设计. E-mail: shenjie@njnu.edu.cn

书室沿用中文图书分类法. 中图法将图书分为 22 类. 中国科学院图书馆图书分类法(简称科图法)由中国科学院于 1958 年编写初版, 现今修订版将图书按照学科分为 25 类^[1].

图书索引, 无论是对于纸质图书还是电子出版物, 都是以提高检索效率和使用效率为目的. 然而, 仅仅以内容为主的索引往往并不能很好地服务读者, 查找图书时通常使用的是书名、作者名、出版社等关键词进行内容匹配, 并给出索书号和所在阅览室一些地址信息. 读者在使用图书馆之前必须进行读者培训, 熟悉中图法和科图法的分类索引的概念, 读者按照查询系统给出的索书号进入阅览室, 而阅览室中数目众多的书架、索书号所属的书籍量占较多的书架时, 读者需要依次匹配查找索书号. 不过, 即使找到了所在的书架, 也往往由于图书所在位置的偏僻, 或者外形较小容易被忽略而影响查找过程. 有时, 有些书籍由于被借阅者随意摆放而无法找到. 这些问题导致了許多借阅人一般都折中地选择了其他的书籍或者反复查找, 图书检索效率不高^[2]. 此外, 诸如可以提高读者人群数量、扩大图书馆服务能力的馆际互借服务, 也因为图书在馆外流通过程中难以被快速定位和标识, 也一直成为图书馆服务能力提升的瓶颈. 问题的根源在于, 图书检索是内容导向, 而图书借阅是位置导向. 仅依靠内容索引无法很好地解决空间查询问题. 因此, 建立空间扩展的图书索引^[3]是切实提高大型图书馆使用效率和服务能力的有效途径.

2 图书索引空间扩展方法

2.1 图书索引空间扩展概述

索引是供检索文献中具有检索意义的事项的工具书, 主要针对的是文献的内容, 不妨称之为内容索引. 空间索引^[4]是指依据空间对象的位置和形状或空间对象之间的某种空间关系按一定的顺序排列的一种数据结构, 其中包含空间对象的概要信息, 如对象的标识、外接矩形及指向空间对象实体的指针.

图书索引空间扩展是在图书内容索引的基础上, 以图书所在的不同尺度的空间位置进行细节层次化建模, 并在图书内容索引基础上设置空间索引. 在这方面, 张音从设计、软件和维护等方面阐述了 GIS 在图书馆的空间管理方面的应用^[5]; 高飞论述了关于馆藏数据库的数据结构的设置和数据库的建立^[6, 7]; 杜慧敏探讨了图书馆管理系统功能、结构等方面的问题^[8, 9]. 现在, 大多数图书查询系统都已经建立图书信息数据库, 在原有的图书索引基础上进行扩展, 将图书的不同尺度空间索引建立起来, 将大大地方便用户的图书借阅. 目前, 主流的商业大型数据库都已能支持基本的空间要素的存储和查询, 因此对图书索引的空间扩展不仅使借阅人可以进行内容索引, 同时实现图书的空间位置检索. 索引的内容可以包括图书所在位置不同尺度的位置信息、图书所处空间上下文信息以及索书号的关联信息等. 通过索书号的关联可以在查询系统中访问图书的空间索引. 经过索引的语义解码, 可以获得图书所在位置的位置信息, 随即获得明确的图书的位置范围, 如阅览室的位置信息和在阅览室具体某个书架的位置. 图书内容索引和空间索引的结合, 使得图书在其内容上的结构性与空间位置的存在性结合为一体. 这种特性使得人们不必单一地从整个图书馆信息数据库中树状的图书分类存储方式去检索图书, 图书凭借空间索引可以直观地显示在地图上和逐渐成为现实的虚拟地理环境^[10]中. 空间索引使得图书从虚拟的树状数据库转化为在地理环境中可以标注的地理实体, 同时也为图书馆图书借阅服务中的诸如馆际借阅、不同馆的通借通还问题提供了有效的解决方案. 以此建立起来的图书馆管理系统能够投入实际的使用, 并能极大地提升图书馆的服务能力.

2.2 图书空间索引的设置

图书空间索引设置的方法有很多^[6], 面向图书馆这个地理对象的系统化特点, 大都采用细节层次模型的地理建模方法来进行索引的编码^[11]. 本文以此为基础提出一种合理的改进方法, 来解决实际服务中遇到的问题.

空间索引的位置信息部分, 根据图书馆规模的大小设置索引的级数. 索引的级数不同对于检索效率和后期数据维护有至关重要的影响^[3]. 对于规模较大的图书馆, 可以按照细节层次模型, 设置“图书馆号”、“阅览室号”、“书架号”、“层号”、“块号”, 即 Location ID: [图书馆号][阅览室号][书架号][层号][分块号]. 如《数学思维与方法》这本书的空间索引的结构举例如图 1 所示. 此前很多研究在设计数据结构时, 大都设计到书架尺度, 然而对于较大规模的图书馆, 书架级别对于读者寻找目标图书仍然存在诸多不便. 因此, 本文提出继续细分至书架层分块的数据结构, 能够减少读者搜寻的范围, 并且提高读者寻找的效率. 除此之外, 可以建立图书馆室内坐标系, 对图书馆书架进行实地测量, 建立书架在室内坐标系中的相对位

置,进而可以获得索引单元在室内坐标系的相对坐标.引入图书馆室内坐标系,可以为普通读者寻找图书提供空间参考.

| 图书信息 | | | | Location ID | | | | | 空间坐标 | | |
|--------------|---------|---------|----|-------------|------|-----|----|-----|-------|--------|--------|
| 索书号 | 书名 | 出版社 | …… | 图书馆号 | 阅览室号 | 书架号 | 层号 | 分块号 | X | Y | Z |
| 01-0/12.1111 | 数学思维与方法 | 南京大学出版社 | …… | 01 | 61 | 04 | 1 | 1 | 5.941 | 12.175 | 1.9424 |

图1 图书空间索引位置信息结构表示例

Fig.1 An example of table structure of spatial indexes of books

按此规则建立图书空间索引后,在同一书架分块单元的书籍共享同一个 Location ID.在该尺度内,无论是图书馆内部平面图,或者虚拟图书馆,还是较大比例尺的地图的显示,图书都能满足显示的需求.

为了实现图书的智能空间索引,还可以基于图书空间上下文信息建立图书空间索引.主要是通过记录图书周围上下左右的图书的信息关联,帮助读者在分块单元内快速、精确地定位到所需书籍.除了书籍的准确定位,图书的空间上下文还有助于读者借阅过程中的横向浏览和纵向查找,能够丰富读者通过查询获得的信息上下文,图2所示即为图1中《数学思维与方法》一书的空间上下文信息.除此之外,可以利用文本挖掘技术获得一些相关的地理标引进行扩充,丰富索引的空间关联.

| 空间上下文 | | | |
|-------|-------|---------|---------|
| above | under | left | right |
| 数学与教育 | 数学文学 | 数学与现代生活 | 数学与求异思维 |

图2 图书《数学思维与方法》空间索引空间上下文部分举例

Fig.2 An example of spatial context of the book-The Thinking and Methodology of Mathematics

3 图书索引空间扩展的应用与改进

通过建立图书空间索引,可以开展图书馆室内导航、空间查询、书籍流动管理等图书馆书籍借阅中的基于地理位置的服务,使图书馆服务更加高效、快捷、人性化.

3.1 基于空间索引的可视化室内导航

通过解析图书空间索引中的位置信息,可以快速获得图书的位置信息,并进行可视化^[8]呈现给读者,免去了需要耗费大量人力物力进行而效果却不一定显著的读者入馆培训等活动.因为人获取的信息中,有80%是靠视觉系统获取的,可视化的信息传递虽然简单却非常有效,可以适合绝大多数类型的读者.本文使用 Windows、NET 平台和 C#语言开发了一个模拟的图书馆图书查询原型系统,对图书空间索引进行了使用场景模拟.

【用户场景1】查询时,输入任意检索关键词之后,即可获得其中一本图书的内容信息界面和空间位置信息界面,分别如图3、图4所示.在图4中,左上图表示图书馆楼层平面图,右上图表示目标浏览室中的书架排列平面俯视图.下图表示在目标书架上目标图书所在的分块位置.点击右下角的“+”按钮,可以将当前图书放入书包,便于多本图书的检索.通过场景的模拟,图书空间索引可以帮助读者提高查找速度、获得更加丰富的相关图书的查询反馈,对图书的寻找更加有目的性、确定性.

3.2 基于空间索引的空间查询

图书的空间索引,是进行空间查询的基础.空间查询,主要可以分为属性查询、缓冲区查询^[9];同时,也可以进行网络分析.例如,读者可以通过空间索引,查询周围同一书架层上的图书信息或者邻近书架、相对书架的图书信息,以及不同类型书籍在书架群中的分布和空间距离等.

【用户场景2】对于检索的多本目标图书,即如图5所示,系统会自动计算出实体空间两本书的实际距离,如果在近距离范围内,则会有“与第一本书在同一层”、“在第一本书的下一层”等等的相关提示,方便读者查找图书.

3.3 基于空间索引的书籍流动管理

馆藏图书每次出入馆都要扫描其自身所带记忆芯片中的数据,获得内容索引,同时修改该书将要存入/借出的空间实时索引数据,用来实时标识图书的空间位置(图书借出则以读者的实际居住地点进行标

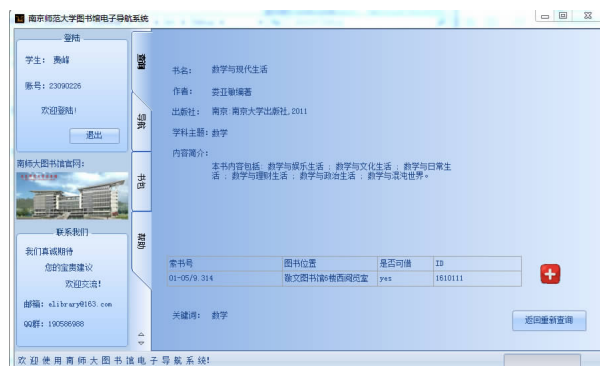


图3 图书空间索引可视化导航系统图书信息界面

Fig.3 The user interface of book information in the Books Spatial Index Navigation System

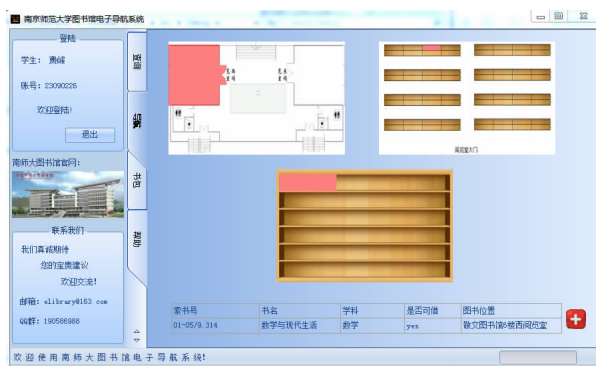


图4 图书空间索引可视化导航系统导航界面

Fig.4 The navigation interface in the Books Spatial Index Navigation System

识). 空间索引中的位置信息包含了图书在书架群参考系下的空间坐标, 通过换算, 可以获得分块单元内图书的地理空间坐标. 获得图书的空间地理坐标, 可以集成于图书馆虚拟地理环境的建设; 同时, 通过与互联网地图的集成^[7, 12], 可以将图书从一个虚拟的树状信息库转换为地理空间中的一个实体.

图书的馆际互借的瓶颈, 正是由于图书在馆外流通时不便确定图书的所在位置、以及在外馆暂存中可能出现的索引冲突等问题. 这里可以再增加两个字段[外借状态][原藏馆坐标]来对其进行标识. 这样, 原藏馆的空间位置信息和现在图书所在馆藏地的空间坐标不相同, 说明该书很可能处于馆外流通阶段. 在馆外流通时, 原馆藏地的坐标信息和图书的内容索引(索书号) 便可以唯一地标识该书. 通过不同图书馆之间的信息共享平台, 可以快捷、清晰地进行馆际互借服务. 通过相关地图的发布, 可以实时获得图书馆外流通和馆际互借的情况、获得图书馆的宏观服务范围, 并对优化图书馆的服务能力和服务方式有许多参考价值^[12].

对于纸质书籍的流动管理如此, 对数量巨大的电子图书、电子期刊建立空间索引并记录其流动轨迹, 也是电子期刊引用价值的一个重要的评估方式. 同时, 通过用户认证的方式, 可以更加精细地控制不同种类书籍的流通渠道.

3.4 图书空间索引扩展面临的挑战

图书空间索引能够成为主流的图书信息服务的一个有效的技术基础, 仍然需要面对许多来自不同方面的挑战.

3.4.1 传感器技术的发展与普及

图书索引信息的即时获取与更新, 是整个图书服务环节的核心. 因此, 对携带有图书信息的书内 IC 卡或者其他可以被感知的设备有生产低成本、高安全性、高稳定性等要求. 而另一方面, 对于感知设备的稳定性、抗噪性、低功耗也有较高的要求, 需要传感器技术(甚至是未来将会发展成熟的物联网技术) 的进一步发展.

3.4.2 图书信息化共享计算平台的构建

除了数据的采集、获取, 后台的数据通信网络、处理体系也是一个不可或缺的基础, 所有的图书索引数据的组织与管理、流通过程的业务处理, 以及不同图书馆之间信息的共享与交流, 都需要一个云计算的后台来支持. 图书索引的空间化扩展是社会信息化深入发展的一个缩影, 需要技术和社会的共同进步.

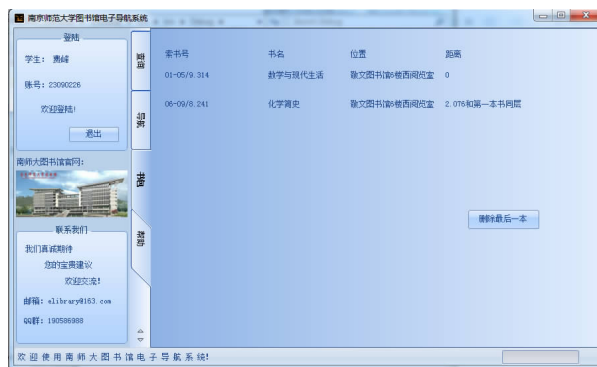


图5 图书空间索引可视化导航系统图书空间位置查询

Fig.5 The interface of spatial context information of the Books Spatial Index Navigation System

4 结语

图书作为学术领域内重要的信息来源,对其读者的服务范围和服务效率却受到目前索引本身存在的缺陷的制约.图书空间索引的建立,是从图书空间位置角度出发,以细节层次结构来描述图书所在的空间环境,引入图书所在位置的空间坐标和空间上下文信息,将图书从虚拟的树状信息库中的一条记录真正转化为用内容索引和空间索引中的原馆藏地理位置信息唯一标识的地理实体,并使用空间上下文丰富了图书所在位置的空间上下文信息.其空间位置和空间上下文等组分极大地拉近了纸质图书文献和读者之间的距离,为读者提供了高效、便捷的纸质图书文献查找方式.图书空间索引作为图书馆智能化、人性化发展的关键一步,值得更多的研究和讨论.

[参考文献](References)

- [1] 中国科学院国家科学图书馆. 中国科学院图书馆分类法[M/OL]. [2011-02-20]. <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A7%91%E5%AD%A6%E9%99%A2%E5%9B%BE%E4%B9%A6%E9%A6%86%E5%9B%BE%E4%B9%A6%E5%88%86%E7%B1%BB%E6%B3%95>
National Science Library of Chinese Academy of Science. Library Classification of Chinese Academy of Science [M/OL]. [2011-02-20]. <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%AD%E5%9B%BD%E7%A7%91%E5%AD%A6%E9%99%A2%E5%9B%BE%E4%B9%A6%E9%A6%86%E5%9B%BE%E4%B9%A6%E5%88%86%E7%B1%BB%E6%B3%95> (in Chinese)
- [2] 陆浩东. 基于信息用户认知的图书馆“信息唤醒”[J]. 图书情报研究, 2010, 54(1): 46-49.
Lu Haodong. Wake-up of the library information based on the information user's cognition[J]. Library and Information Service, 2010, 54(1): 46-49. (in Chinese)
- [3] 宋永刚. 从阅读性与检索性分析如何设置图书目录与索引[J]. 出版发行研究, 2010(6): 44-45.
Song Yonggang. How to set up the library catalog based on its readability[J]. Publishing Research, 2010(6): 44-45. (in Chinese)
- [4] 杨桦. 基于VRGIS的数字图书馆信息化建设研究[J]. 河南图书馆学刊, 2008(4): 43-46.
Yang Hua. Research on digital library informatization construction based on VRGIS[J]. The Library Journal of Henan, 2008(4): 43-46. (in Chinese)
- [5] 张音. 国外STM期刊出版物特点简析[J]. 科技与出版, 2010(8): 59-62.
Zhang Yin. A brief analysis of features of foreign STM journal publishing[J]. Science-Technology and Publication, 2010(8): 59-62. (in Chinese)
- [6] 高飞, 张克, 关静霞. GIS在文献信息管理中的应用[J]. 图书情报工作, 2008, 52(6): 117-119.
Gao Fei, Zhang Ke, Guan Jingxia. Application of the geographic information system in the literature information management [J]. Library and Information Service, 2008, 52(6): 117-119. (in Chinese)
- [7] 高飞. 基于GIS的文献信息管理应用研究[J]. 图书情报工作, 2006, 50(6): 83-86.
Gao Fei. The application research on the document information management based on the geographic information system[J]. Library and Information Service, 2006, 50(6): 83-86. (in Chinese)
- [8] 杜慧敏, 刘昌莹. 空间信息支持下的图书馆可视化信息系统的建立[J]. 情报杂志, 2004, 23(8): 77-78.
Du Huimin, Liu Changying. Establish visual information system in library with the support of spatial information[J]. Journal of Information, 2004, 23(8): 77-78. (in Chinese)
- [9] 杜慧敏. 基于GIS的图书馆空间信息管理系统研究[J]. 图书情报知识, 2004(3): 55-56.
Du Huimin. Research on the library spatial information management system based on GIS[J]. Library and Information Service, 2004(3): 55-56. (in Chinese)
- [10] 沈健. 图书馆空间管理与GIS的应用[J]. 情报杂志, 2006, 25(10): 120-122.
Shen Jian. Library space management and the application of GIS[J]. Journal of Information, 2006, 25(10): 120-122. (in Chinese)
- [11] Tan Kim Heok, Daut Daman. A Review on Level of Detail[C]//Proceedings of the International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualization(CGIV'04). Malaysia: IEEE, 2004.
- [12] 刘伟红. 大学图书馆地理信息系统设计与应用[J]. 现代图书情报技术, 2009(4): 93-97.
Liu Weihong. Design and application of geographic information system in the university library[J]. New Technology of Library and Information Service, 2009(4): 93-97. (in Chinese)

[责任编辑: 严海琳]