

# 数字图书馆协同阅览服务平台的设计与实现\*

□ 邱君瑞 / 第二军医大学图书馆 上海 200433  
包冬梅 / 南京政治学院上海校区军事信息管理系 上海 200433  
范颖捷 / 南京政治学院上海校区图书馆 上海 200433  
耿亦兵 / 上海半坡网络技术有限公司 上海 200433

摘要: 文章探讨并实现了一种基于Web文献服务环境(数字图书馆), 针对多种数字化文献资源来源的, 为读者提供统一的个性化文献协同阅览服务的方法。这种方法是以前服务器端的文献资源网关技术和信息挖掘技术为中介服务, 为读者提供一个可以个性化地组织管理个人信息空间、协同阅读和分享交流、基于共同关注和兴趣创建兴趣群, 以及实现个性化推荐等功能

关键词: 数字图书馆, 协同阅览服务平台, 个性化服务

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2012.05.005

## 1 背景技术

面对网络信息技术的不断发展和数字图书馆不断扩大的海量资源, 为读者提供个性化服务, 已成为提升数字图书馆服务能力和图书馆提升对读者的贡献力度所必须解决的关键问题。

在文献数据库实际产品的个性化服务方面, 国外文献数据库如Elsevier Science、SpringLink、Wiley InterScience等分别提供了“通告服务”、“期刊图书收藏夹”和“个性检索”等个性化服务。国内方面, 如中国知网通过创建个人数字图书馆(Personal Digital Library, PDL)、维普资讯网通过“我的维普”、万方数据资源通过“我的服务”等也提供其各有特色的个性化服务。

总结现有产品个性化服务的内容, 主要包括定制服务、推送服务、存储服务等三种基本模式。所谓定制服务是指用户可以根据自己的爱好、自己关注的学科领域、自己的研究主题对数据库的资源、界面等进行检索定制。所谓推送服务是指数据库根据用户预先的定制, 在一定的时间内自动并持续地把符合用户要求的信

息按用户定制要求的方式推送给用户。所谓存储服务是指用户可以在数据库服务器上开辟个人的存储空间, 为存储、检索信息提供方便。

现有产品的个性化服务目前主要还局限于单个文献数据库、单个文献资源商针对自身文献资源所提供的个性化服务。

本研究的目的是希望为读者提供一个能够同时针对多种文献资源数据库、统一的读者个性化服务, 除了上述定制、推送和存储三种基本功能外, 要求不但能方便地管理读者自己的文献信息, 而且要求借助网络技术优势, 突破传统单人各自为政的阅读习惯, 能便捷地为读者提供具有协同、协作功能的文献交互阅览服务。

## 2 数字图书馆协同阅览服务平台及其基本架构

面对多种数字化文献资源来源, 我们需要在现有校园网或园区内网的网际边缘, 架设一个统一的文献资源服务网关, 我们称之为数字图书馆协同阅览服务平台(如图1所示)。

\* 本文系国家自然科学基金青年项目“开放数字环境下个人科研信息空间研究”(编号: 11CTQ029)阶段性研究成果。

该服务网关通过文献资源网关、信息挖掘提取和信息依存关系联想等三项主要关键技术,实现一个具备读者个性化文献阅读、个性化类目体系构建及其共享和兴趣专题交互讨论等三大主要功能的文献资源个性化协同阅览服务平台。

现有校园网或局域网范围内的读者,通过这个统一的文献资源协同阅览服务平台,可以访问多种数据库比如Elsevier Science、SpringLink、中国知网、万方数据等文献资源。读者客户端的基于Web的协同阅读服务界面具有包括温故知新、分门别类、触类旁通、兴趣专题讨论和个性化推荐等主要五项个性化服务功能。

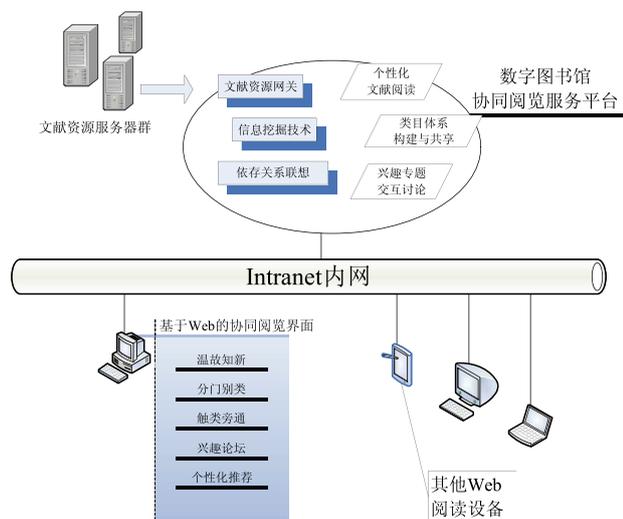


图1 数字图书馆协同阅览服务平台的基本架构

为保障读者个性化服务功能实现,系统采用浏览器/服务器,即B/S模式,用户界面完全通过瘦客户端模式的Web浏览器实现,形成了客户浏览器(表示层)/Web服务器(应用层)/数据库管理(数据层)方式的三层结构。系统实现将MVC(模型/视图/控制)的模式运用在上述三层B/S架构上,保证了各个层次结构清晰,接口分明,功能分配相对集中(高内聚,低耦合),增加了项目开发效率和复用性。

### 3 服务器端——文献资源服务网关

通常情况下,读者访问某个文献数据库时,是直接向文献数据库提交检索并从该文献数据库直接获得返回结果。文献资源服务网关就是试图在读者和文献

数据库之间充当一个代理网关,所有读者有关文献资源的检索访问请求都是由这个代理网关从读者那里接受,并由这个代理网关向文献数据库实际发出检索请求。所有文献资源请求结果也是由这个代理网关接受,再转发给读者。

我们的文献资源网关是以URL改写为基础实现的一种网络中介方式的代理服务。其实现原理是将所有访问返回结果页面中的URL链接地址进行改写(添加指向代理网关服务器地址的URL重定向),之后再转发给相应的读者客户端,反之,对收到的读者Web检索请求,服务器端URL改写技术将过滤出真实URL地址,由网关服务器代理读者访问文献数据库并获取返回结果。重复以上URL改写过程,如此循环往复,最终实现文献资源代理网关的服务功能。

有了以URL改写为关键的文献资源网关技术,再结合文献信息挖掘提取技术,这样一方面为读者提供了对多种文献数据库进行统一检索和阅览的单一入口;另一方面,通过对以文献为单位的书目信息相关内容的自动提取和记录,在读者无需特别操作(包括读者无主观感知)的情况下,实现了读者兴趣文献阅读和阅读行为的历史记录保存。

## 4 客户端——基于Web的读者个性化协同阅览桌面

### 4.1 温故知新

在读者Web客户端个性化阅览桌面展示中,我们把读者个性化阅读文献历史回顾的相关操作称之为温故知新。温故知新模块是以文献为单位(通常是期刊论文)的读者个性化阅读行为的记录、管理和回溯。和传统的个性化服务不同的是,本系统所定义的读者个性化阅读行为包括阅读原文、记录笔记、参与讨论、评价、摘抄、好文收藏和个人文献上传等多种读者在线阅读行为类型。图2是温故知新功能的显示界面。

在图2中,读者选择温故知新模块,在文献回顾子栏目,读者可以查看本人已阅读文献的列表清单(历史倒序或顺序显示)。用户可以点击再次阅读该文献;可以从历史回顾记录中删除某一文献;可以更改该文献原先给定的类目归类(参见4.2)。可以查看该文献的读者评分;可以自我设置该文献的重要程度。可以查看和管理针对该文献的相关(包括个人的或共享的)阅读



图2 温故知新功能显示界面

笔记、交互讨论和文献摘抄。在温故知新模块，读者也可以上传自有的文献资源，以利于个人阅读文献的统一管理。

### 4.2 分门别类

本系统读者在线阅览服务的另一个主要特色是读者可以动态创建自己的文献收藏类目，我们称之为分门别类。

系统利用JavaScript和DIV/CSS对浏览器的功能扩展，使得读者在Web瘦客户端就可以通过鼠标和键盘相结合的操作方式，动态定义、构建自己的文献类目归类体系。可以任意拖拽以改变该个性化类目体系；可以任意拖拽文献到自定义类目体系的任意类目下。以实现读者已阅读文献的动态归类收藏管理。

图3是读者分门别类模块的数据流图（DFD）。其中的类目管理子模块，主要包括了个性化类目名称的新建、删除、重命名和批量删除功能。类目共享子模块是对具体类目是否允许其他读者共享查看的状态处理模块，读者可以随时设定本人文献归类类目体系中任意类目的共享状态。类目展示子模块使得用户可以随意分级按层次展开（最大9层）、收缩自己所建的类目体系。读者通过类目拖放可以改变类目在类目体系中的位置（包括改变类目等级层次和前后次序）。读者通过文献拖放操作，可以随时改变该文献的归类类别。

图4显示了分门别类模块中的文献归类子模块的读

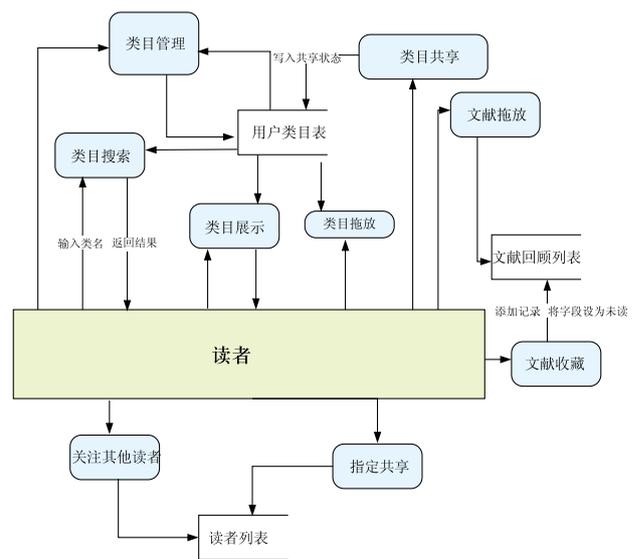


图3 分门别类模块数据流图

者界面情况。当用户点击查看屏幕右侧栏目中任意类目时，屏幕中间的文献列表显示栏目会立即显示该类目下的所有的已归类文献。在右侧栏目的类目列表下面，用户可以展开任意所有子类目的类目，同时用户可以删除自己不需要的类目，也可以对指定类目设定共享或取消共享。读者可以新建类目名称。可以使用鼠标选择类目任意拖放以改变现有类目结构。读者可以点击图中的任一篇文献，使用鼠标拖放，将该篇文献拖放到指定的类目中去。

此外，由于有了读者个性化文献的分门别类管



图4 分门别类功能显示界面

理,通过读者对各自类目的共享设定,使得一个读者文献阅读的相关智力操作(文献分门别类)可以为园区内其他读者所共享。由此,一个读者社群的所有共享类目,可以为单个读者揭示(查找、引用、收藏)文献归类参考;某个共享类目可以为其他读者揭示该类目所涉及的相关已阅读文献;同时也可以进一步揭示某一篇已阅读文献所涉及的相关共享笔记和针对该文献的交互讨论。

### 4.3 触类旁通

本系统假定:如果一个读者共享其个性化文献归类类目体系中的任一类目,那么,该类目下所有已归类的已读文献即同时具备共享的属性;该读者也自动成为共享读者之一。由此,本系统所定义的触类旁通,是在一个数字图书馆读者社群中,依据开放的(共享)读者、开放的(共享)文献归类、开放的(共享)文献三者之间的关系,以知识脑图(Mind Map)的图形方式分别展示以共享读者、共享类目或共享文献为中心节点的知识关联、知识导航和导航轨迹追溯等展示知识联想功能的读者阅读界面。

图5展示了以某一篇文章为中心的所有关联信息的联想延伸。图中的中心节点是读者所点击关注的某一篇文章,以该文献为中心节点,我们可以搜索到所有的同样也阅读了该文献的相关读者(即由该文献为起始点,推导出密切相关读者)。继续延伸推导可以导出这些相关读者所阅读的热门文献(即由相关读者的所有阅读文献为起始点,推导出基于读者的相关文献)。同时,

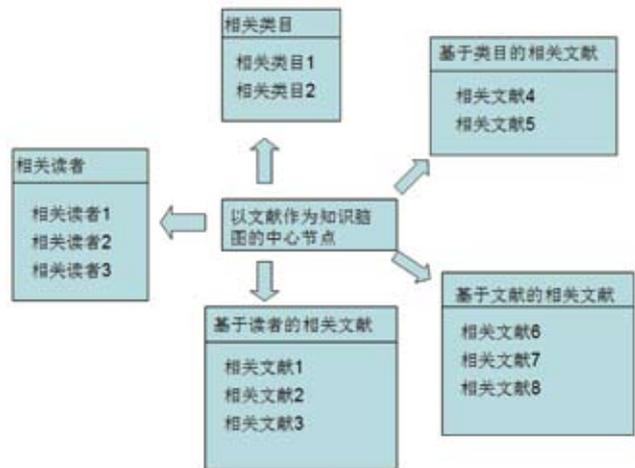


图5 触类旁通功能示意图(以文献为中心的知识脑图)

读者可以搜索到本篇文献曾经被归类的所有共享类目(即由中心文献为起始点,推导出相关类目)。继续延伸推导可以导出这些相关类目所涉及的热门文献(即由这些相关类目所涉及的文献为起始点,推导出基于类目的相关文献)。此外,系统还可以根据该文献本身内容,推导出最邻近相关文献(即由该文献本身内容为起始点,推导出基于文献的相关文献)。

由图5可知,当点击选取某一读者并作为知识脑图的中心节点时,可以推导出其相关读者、基于相关读者的密切相关文献;及其相关类目和基于相关类目的密切相关文献。

同理,当读者点击选取某一类目并作为知识脑图的中心节点时,可以推导出其相关类目和基于相关类目的密切相关文献;及其相关读者和基于相关读者的密切相关文献。

#### 4.4 兴趣专题讨论

为了给读者提供一个基于文献的交互讨论手段,在读者协同阅读界面中提供了兴趣专题讨论栏目,它是读者共享文献归类的类目动态自动作为兴趣讨论专题。兴趣专题的讨论是以传统论坛讨论的工作模式展现。与传统论坛不同的是,本系统中特有的讨论主题是文献,在一个兴趣专题下,讨论是围绕着所阅读的文献为主线的,讨论内容(包括提问和回复)在所讨论文献项下,是以层次(缩进)方式的界面展示。

为方便读者个性化参与兴趣专题的讨论,在所有共享文献归类类目中,读者可以选择添加关注或取消关注。同时,凡是发现有不合网络行为规范的文献讨论或发帖,任何读者都可以一票否决制(举报)阻止该贴的继续显示。帖子被举报(屏蔽)后,原始作者有申述机会,系统管理可以判定申述成功(恢复显示)或申述不成功(继续屏蔽)。恶意举报者将会被系统管理员记入不诚信读者档案。

#### 4.5 个性化信息推送

依据对读者个性化文献阅读历史记录的分析,系统通过动态智能推荐算法能够个性化地推荐其可能感兴趣的最新相关文献、最新相关类目标签和最新相关

读者等。

同样,由于基于网络的开放(共享)读者、开放(共享)文献归类、开放(共享)文献的特色,本系统还提供包括基于社群的类目趋势(热门类目Top N)、文献趋势(热门文献top N)、和读者趋势(热门读者top N)等多项信息推送功能。

### 5 小结

本文探讨和实现了一种数字图书馆文献协同阅读方法,这是一个为读者提供的针对多种文献资源数据库的个性化在线文献协同阅览服务平台。其中,“温故知新”模块自动记录读者所阅读文献及其阅读行为和爱好;“分门别类”模块将文献个性化地分类存储管理;“触类旁通”模块揭示相关文献、相关读者和相关类目的关联;“兴趣讨论”模块在不同读者的相关类目下,为读者提供一个基于文献的交互讨论工具;“个性化信息推送”模块基于个人阅读历史记录分析和社区共享信息的信息推荐。藉由这个个性化协同阅览服务平台,读者不但可以个性化地组织管理本人已阅读文献,还可以找到和自己志趣相同的读者、及其相似的文献归类和相关的文献;平台所提供的交互功能,会进一步促成读者彼此之间的文献协同阅读和分享交流,从而达到提升数字图书馆服务能力的目的。

#### 作者简介

邱君瑞(1962-), 硕士, 副教授。研究方向: 医学信息组织与检索。E-mail: junruiqiu@smmu.edu.cn

包冬梅(1976-), 博士, 讲师。研究方向: 信息组织与检索。E-mail: iambaodongmei@163.com

范颖捷(1974-), 博士, 讲师。研究方向: 数据库系统、知识检索。E-mail: fyj74@hotmail.com

耿亦兵(1958-), 硕士, 研究馆员。研究方向: 数字图书馆技术、知识挖掘。为通讯作者。E-mail: yibing@banpo-sh.com.cn

#### Design and Implementation of a Collaborative Digital Library Reading Service Platform

Qiu Junrui / Library of Second Military Medical University, Shanghai, 200433

Bao Dongmei / Department of Military Information Management, Shanghai Campus, Nanjing Institute of Politics, Shanghai, 200433

Fan Yingjie / Library of Shanghai Campus, Nanjing Institute of Politics, Shanghai, 200433

Geng Yibing / Shanghai Banpo Network Technology Co., Ltd., Shanghai, 200433

Abstracts: The article discusses and implements a personalized collaborative reading service platform based on the Web document services environment (digital library). The platform is based on the server-side document resources gateway technology and information mining technology as intermediary to solve the variety of sources of digital document resources, and provides the reader with the optimized information services as organizing and managing the personalized information space, exchanging information and knowledge with other readers, building communities based common interests, and getting personalized recommendations.

Keywords: Digital library, Collaborative reading service platform, Personalized services

(收稿日期: 2012-04-25)