

面向科学研究的个人数字图书馆服务融合*

胡昌平 严炜炜

摘 要 数字化环境下,数字图书馆开始重视为用户构建个人数字图书馆以提供个性化服务,但现有服务未能适应用户的科研创新需求。本文基于面向科研的个人数字图书馆服务融合目标,认为服务融合可综合利用概念图的知识结构展示与知识管理优势、知识图谱的研究热点与趋势描述优势以及电子资源门户的资源获取优势。研究结合 Pipes 技术框架,选取 Conceptmaps、Citespace 和 Metatlib/SFX 为服务融合对象,构建了面向科学研究的个人数字图书馆的服务融合模型。进一步使用 Yahoo! Pipes 工具实施服务融合,实现知识管理、查新和资源获取服务的融合应用,并从知识产权和个性化设置角度深化服务融合的实施保障。图6。参考文献23。

关键词 个人数字图书馆 科学研究 服务融合

分类号 G250.7

Personal Digital Library Service Mashup for Scientific Research

Hu Changping & Yan Weiwei

ABSTRACT In order to support user's scientific research, digital library begins to focus on the personal digital library construction to provide personalized services under the digital environment. However, the existing services' performances have not met the users' scientific research needs. Based on the objectives of personal digital library service mashup, this paper considers the service mashup could take advantage of the concept map which shows knowledge structure and manages knowledge, mapping knowledge domain which describes research hotspot and trends, and electronic resources portal which is convenient to obtain resources. Referring to the frame of Pipes, Conceptmaps, Citespace and Metatlib/SFX are selected as the mashup objects, and personal digital library service mashup model is constructed for scientific research. Furthermore, this paper utilizes Yahoo! Pipes to mashup the services and realizes the service mashup of knowledge management, novelty search, and resources access. Additionally, the issues about intellectual property and personalization are discussed to support the in-depth implementation of service mashup. 6 figs. 23 refs.

KEY WORDS Personal digital library. Scientific research. Service mashup.

1 引言

个人数字图书馆是具有个性化服务特征的数字图书馆,它能帮助用户对数字信息资源进行采集、存储,使之成为有组织的信息集合^[1]。在数字

化环境下,信息服务机构以用户为导向的信息资源整合与服务集成的发展,正推动着个人数字图书馆的建设,以适应用户对文献资源管理与服务的个性化需求^[2]。尽管以中国知网(CNKI)、中国高等教育数字图书馆(CALIS)、超星数字图书馆等为代表的个人数字图书馆服务在总体上适应了学科文献

* 本文系国家自然科学基金项目“国家创新发展中的信息服务跨系统协同组织”(编号:71073119)研究成果之一。

通讯作者:严炜炜,Email:anteryww@163.com

资源、主题文献资源、承担科研项目、学术圈动态、学术热点等的定制推送需求,但所提供的服务多局限于数字图书馆资源的检索与管理等角度,缺少依据用户特征对资源进行深入挖掘和加工处理;个人数字图书馆的相关研究,也主要集中于个人数字图书馆的内涵、信息资源组织与检索策略、社会化导航、系统架构、服务评价以及知识产权保护等方面^[3-7]。然而,科学研究工作的开展除了依赖于数字资源的支撑,还依赖于对用户创新活动的服务保障,目前的个人数字图书馆服务尚缺乏为用户科研创新提供知识服务的能力。因此,为了实现个人数字图书馆对用户科学研究的支持,本文针对用户科学研究中对知识管理与科技查新的需求,从服务融合的角度,综合利用数字图书馆馆藏与外部的资源和服务,形成面向科学研究的个人数字图书馆融合服务,进而提升个人数字图书馆整体服务水平。

2 面向科学研究的个人数字图书馆服务融合定位

数字图书馆用户在科学研究中正逐步体现出对具有高影响力的“弱信息”的需求和“战略性阅读”需求的重视^[8],这要求面向科学研究的个人数字图书馆服务在资源获取上和服务组织上体现其便捷性和知识性,并服务于科研创新全过程。

2.1 个人数字图书馆服务融合目标

在用户的科学研究中,个人数字图书馆就服务内容而言,需要辅助用户梳理个人知识结构,归纳研究对象的知识脉络,并根据用户需求对知识资源进行个性化分类组织;就服务方式而言,需要智能识别用户研究主题,按照科学研究的阶段需求,实现内容定制的同时,为用户主动推荐相关资源,以拓展用户的创新思维。

个人数字图书馆服务融合旨在利用外部服务优势,实现以下目标:①服务集成化,用户在个人数字图书馆可获得集文献资源检索、浏览、推荐、收藏以及个人知识管理为一体的融合服务,以避免用户访问多平台来满足科研需求;②服务知识化,快速

掌握某一学科或知识领域的关键知识、核心文献、研究热点和学术趋势等,以便于用户对新研究方向进行宏观把握,为后续科学研究工作的开展奠定基础;③服务主题化,根据用户科学研究主题,及时跟踪该研究领域的核心著作、期刊、科研课题等资源,并了解该研究领域权威专家的学术科研动态;④服务社区化,在科学研究中需要与其他用户开展广泛的学术交互,并围绕共同的科研目标进行协作创新,这就要求个人数字图书馆提供社区化协作平台,实现学术交流与共享。

2.2 个人数字图书馆服务融合对象

为实现个人数字图书馆服务融合目标,可综合利用概念图展示概念节点并揭示知识之间的关系,利用知识图谱描绘该知识主题下的研究趋势与热点,利用电子资源门户融合相关学术资源。

(1)基于概念图的知识管理。概念图是一种利用可视化手段展示概念以及概念之间关系的结构化图形,其主要由概念节点,及节点间标注有概念间关系标签的连接弧构成^[9]。概念图工具 Cmaptools 支持概念图的协作编辑、共享、检索与导航,除了展示概念之间的结构外,还包括子概念图及相关图片、文档、视频、网页等资源链接以实现对知识概念的补充介绍^[10-11]。在个人数字图书馆中融入概念图服务,能够适应数字图书馆由文献管理服务向知识管理服务转型的需要。

(2)基于知识图谱的研究进展描绘。知识图谱是从知识客体角度通过计量分析和挖掘所展现的某一研究领域或主题内知识结构图,是以可视化的方式揭示科学知识及其活动规律^[12-13]。用户的科研领域可以被概念化成一个从研究前沿到知识基础的时间映射,施引文献形成了研究前沿,被引文献组成了知识基础^[14]。CiteSpace 是用来分析共引网络的可视化工具,主要帮助分析知识领域中的新趋势^[15]。对于个人图书馆而言,在概念图的基础上利用 CiteSpace 揭示研究前沿术语共现网络、知识基础文献的同被引网络、研究前沿术语引用知识基础文献网络等,可为用户科学研究揭示特定知识主题的科研进展。

(3) 基于电子资源门户的文献管理。MetaLib/SFX 可以扩展用户在个人数字图书馆中的资源管理与利用服务, 为用户科学研究提供馆藏资源和数据库资源的集成检索与个性化管理服务。其中, 基于 XML 的 MetaLib X-Server 开放接口, 以 URL 超链接作为输入, 以 XML 格式的报文作为输出, 从 MetaLib 中抽取资源描述和资源列表并按类组织, 使数字图书馆 MetaLib 功能和元搜索服务扩展到用户端, 并能够为外部程序所利用^[16-17]。而 SFX 链接服务器通过抽取整合资源的 OpenURL 元数据为检索结果提供了上下文敏感的服务, 直接链接到全文、联机目录、文献传递、网络搜索等相关网络资源和服务。

3 创新需求导向的个人数字图书馆服务融合模型

Pipes 是一种典型的服务融合手段, 由一系列相互连接的功能部件组成, 每一个过程的输出直接是下一个环节的输入, 以形成依次连接的数据处理链^[18]。创新需求导向的个人数字图书馆服务融合模型可基于 Pipes 服务融合框架而构建, 以指导个人数字图书馆服务融合的实施。

3.1 基于 Pipes 的服务融合框架

基于 Pipes 的服务融合首先需要解决的是资源的获取问题。对于个人数字图书馆用户而言, 其资源层面的需求主要包括了结构化的数据库资源, 以及半结构化或非结构化的 Web 资源。而采用具有 Web Service 架构风格的代表性状态传输 (REST) 协议, 为所有资源都赋予唯一的资源标识 URI, 显示地使用 HTTP 方法, 并通过通用的连接器接口对资源进行无状态的操作^[19]。这种轻量级架构模式实现了资源的松耦合, 资源由基于 REST 的开放式 APIs 获取, 集成异构资源作为 Pipes 的输入源。在数据处理链中, 通过内容聚合、数据格式转换、资源过滤、资源排序等功能的适配器实现对数据资源的加工处理。而根据数据处理目标, 每条数据处理链形成独立的 Pipe, 并整合图形界面和用户交互机制应用功能最终封装形成功能独立的 Widget, 以可视化界面的形式展示由 APIs 提取的资源^[18,20]。另一方面, 在不同 Widget 所构成的 Pipes 间, 可以互相连接实现数据的传递, 并在 Mashup 层根据用户的需求定义, 通过视图的直观方式集成和链接不同资源的内容从而实现服务的融合。最终, 经过集成处理的数据与融合服务将由 Web 服务器传递到浏览器展现给用户。基于 Pipes 的服务融合框架如图 1 所示。

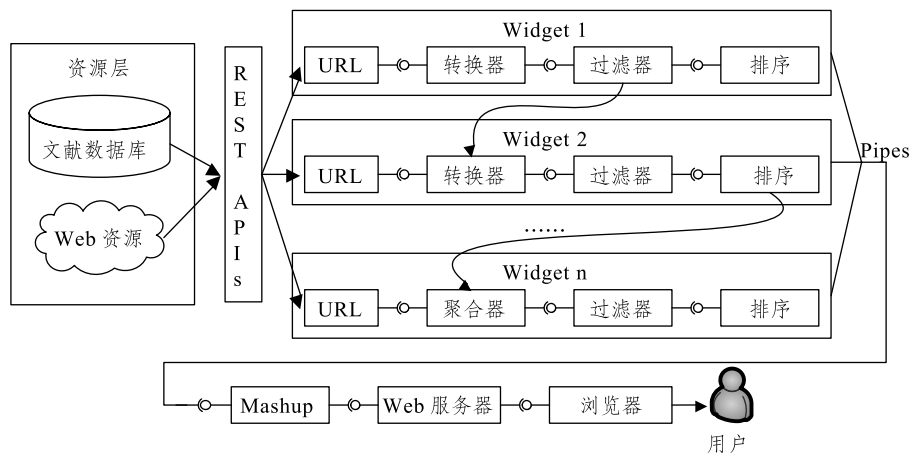


图 1 基于 Pipes 的服务融合框架

3.2 个人数字图书馆服务融合构架

基于用户创新需求和 Pipes 服务融合框架,个人数字图书馆服务融合围绕概念图 Widget、知识图

谱 Widget 和电子资源门户 Widget 的构建与链接展开,其构架如图2所示。

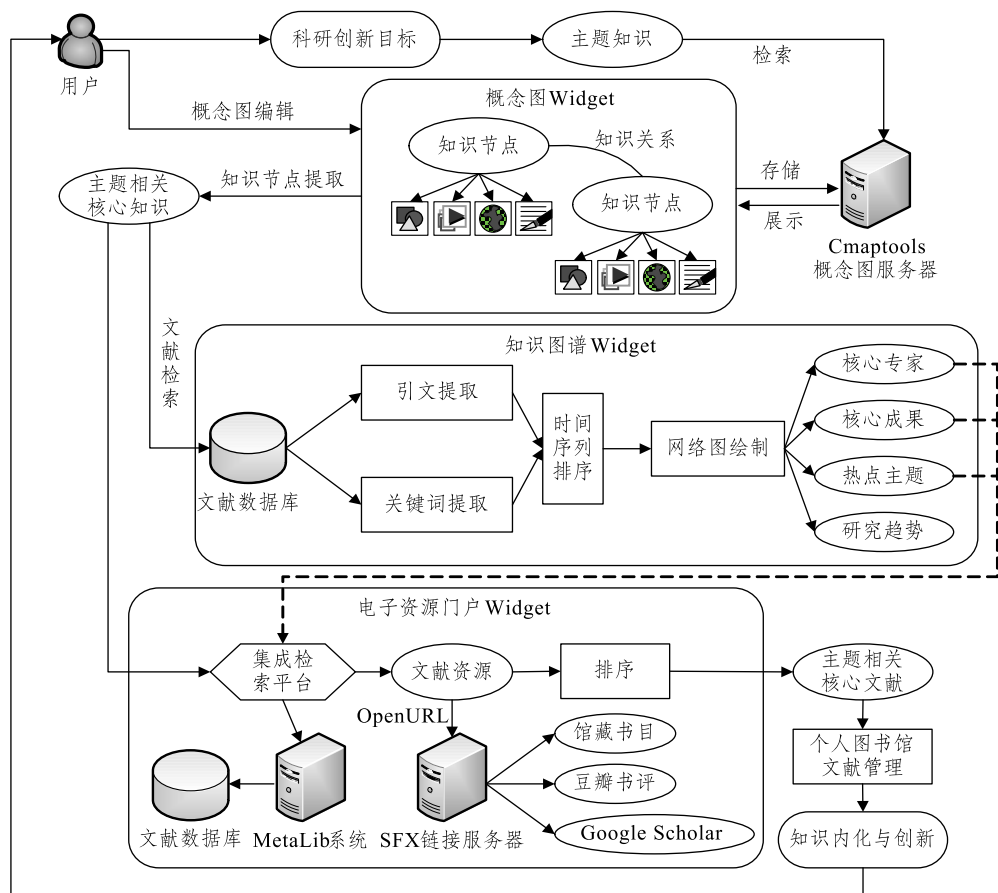


图2 个人数字图书馆服务融合构架

在知识积累阶段,用户对于新的研究课题缺少宏观的把握,可根据创新目标下的研究主题作为切入点,在 Cmaptools 概念图服务器中查询该知识的相关概念图。概念图将展示这一主题知识的知识结构,其中在知识节点下方所标记的相关资源的链接可帮助用户深入了解该知识概念,包括子概念图、wiki 百科知识以及相关 Web 补充资源等。利用概念图和链接资源,用户能够迅速把握该研究方向所需掌握的核心知识,为科学研究做知识储备。

提取概念图的知识节点便形成了与用户科学

研究主题相关的核心知识集,将核心知识集内的知识元在期刊文献数据库中进行主题检索,并将检索结果导入到 CiteSpace 中进行处理。根据检索结果设置网络节点为被引文献,并确定适当的阈值,绘制代表人物与代表作品的时间序列图,以展示该知识主题的核心著者和成果;设置网络节点为名词短语,选择适当的阈值,根据名词短语的出现频次绘制研究热点知识图谱,以展示该知识主题的核心研究关键词;利用膨胀词探测技术,选出频次随时间变化率高的主题词,绘制研究前沿与发展趋势图,

以展示该知识领域研究的演化过程。

对于知识图谱所展示的核心专家、成果和热点主题可以导入到 Metalib/SFX 集成检索平台,也可以直接将概念图提取的知识作为关键词检索文献资源,并按出版时间、引用次数或下载次数进行排序。在每条文献资源后将提供 SFX 链接,使得用户可以利用诸如文献传递、OPAC 联机目录、参考咨询、豆瓣书评、Google Scholar 等扩展服务,最终汇集形成该知识领域的核心文献及相关的知识资源。在电子资源门户服务融合的基础上,利用个人图书馆的收藏与分类组织进一步加工,为用户开展知识内化吸收和创新提供资源保障。

同时,用户根据科学研究进展可自主创建概念图,利用图形化的概念展示方式对创新中的发散思维进行归纳,以助于用户及时总结自身所掌握的隐性知识,进而实现对科学研究过程的知识管理,辅助用户以知识主题为导向进行资源组织。此外,概念图还支持用户间的协同交互,这不仅体现在对概念图的共享以及同步或者异步的互动交流之上,还体现在用户之间对同一概念图的协作编辑,实现用户间的协作创新。至此形成完整的以科学研究目标为导向的个人图书馆服务融合,支持用户的持续学习和创新。

4 基于 Pipes 的个人数字图书馆服务融合的实现

Yahoo! Pipes 是由 Yahoo 提供的图形化用户界面,用户可以利用 Pipes 手段来实现页面、网络服务和 RSS Feeds 等的融合,以创建基于 Web 的应用

并与其他用户进行分享^[21]。个人数字图书馆服务融合可利用 Yahoo! Pipes 工具来实现。

4.1 个人数字图书馆服务融合组织

由于 XML 具有自描述性和可扩展性的特点,现已被广泛应用于数字图书馆、科学数据库及 Web 服务等领域^[22]。在个人数字图书馆服务融合组织中,主要通过提取概念图 xml 文件中的知识节点,并传递到 CiteSpace 和 Metalib/SFX 中进行检索,再将结果进行过滤和排序来实现概念图服务、知识图谱服务和电子资源门户服务的融合。

以用户的“知识管理”相关领域研究为例,“知识管理”概念图展示了其相关核心知识结构(见图3)。为了获取相关主题资源,除了概念图相关知识节点所提供的资源链接外,需要提取概念图中的知识节点,即先将用户在概念图服务器上检索到的“知识管理”概念图 xml 链接传递到 Pipes 中。概念图的知识节点保存在其输出的 xml 文件里“subclass”属性值为“nlk.base.Concept”的 storableObject 元素中,“知识管理”概念图 xml 片段示例如图4所示。

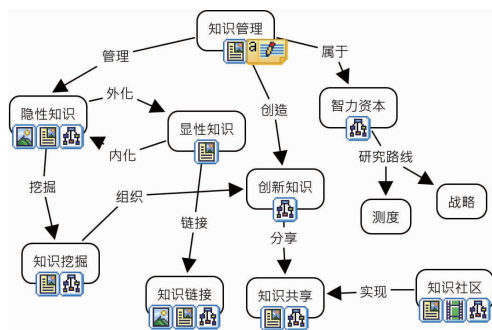


图3 知识管理概念图示例

```
<storableObject id="1KX2MHL0W-22HXVTS-2HTF" subclass="nlk.base.Concept">
  <property name="_id" subclass="nlk.base.ObjectId" encoding="1KX2MHL0W-22HXVTS-2HTF" />
  <property name="_selectedGraphicalRep" subclass="nlk.base.GraphicalConcept" encoding="ge:1KX2MHL0W-22HXVTS-2HTF" />
  <property name="_conceptMap" subclass="nlk.base.ConceptMap" encoding="map:1KX2KT18B-198466Z-52" />
  <property name="_phrase" subclass="java.lang.String" encoding="知识管理" />
  <property name="_selectedGraphicalRepContainerId" subclass="nlk.base.ObjectId" encoding="1KX2KT18B-198466Z-52" />
</storableObject>
```

图4 概念图 xml 片段示例

XPath Fetch Page 模块采用 XPath 查询语言,用户可利用“Extract using XPATH”读取 XML 文档中的特定部分内容。因而通过该模块解析输入的“知识管理”概念图 xml 文件,设置 XPath 路径为“//storableObject[@subclass='nlk.base.concept']”,即抽取“subclass”属性值为“nlk.base.concept”的 storableObject 元素内容。然后使用子元素提取功能,利用 Sub-element 模块提取其包含的 Property 元素。由于众多 Property 元素中,只有“name”值为“_phrase”的 Property 元素其中包含所需的知识节点字符串,因而利用 Filter 模块对其进行过滤,仅保留满足 item.name = “_phrase”规则的 Property 元素内容。接着利用 Rename 模块对过滤后标签的“encoding”属性重命名,即实现了“知识管理”、“智力资本”、“知识挖掘”等知识节点的提取,并将整个知识节点提取 Pipe 封装为 Cmaps_knowledge extract 模块(见图5)。

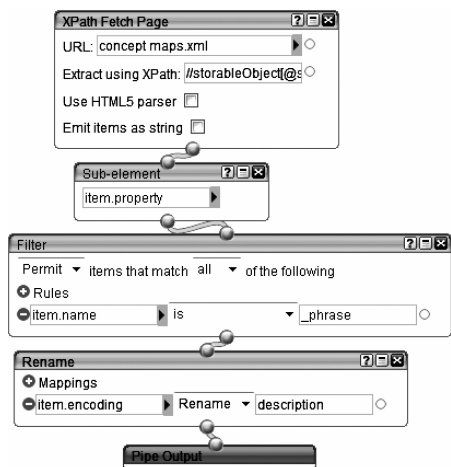


图5 概念图知识节点提取的实现

在服务融合的过程中,利用 Cmaps_knowledge extract 模块将提取出来的“知识管理”相关知识节点作为输入,而知识图谱服务和电子资源门户服务则分别被封装为 CiteSpace 模块和 MetalibSFX 模块。概念图服务与知识图谱服务的融合使用 Loop 循环模块嵌套 CiteSpace 模块,将每个知识节点(item.description)作为知识主题词循环输入到 CiteSpace 服务模块中,其处理结果可根据用户需

求选择输出核心成果或核心作者,以显示“知识管理”领域研究热点趋势。而为了与电子资源门户服务的融合,将 CiteSpace 模块输出的核心成果(item.title)和核心作者(item.author)输入到同样利用 Loop 循环模块嵌套的 MetalibSFX 模块中,并分别作为题名和作者名进行跨库检索,同时还可限制检索年限范围。经过 Unique 模块根据检索结果题名来确保检索结果的唯一性,再根据 Sort 模块按照出版日期进行降序排列,并提供输入窗口连接 Truncate 模块帮助用户限定显示的文献数量,以实现近期刊所发表的“知识管理”领域核心知识相关文献的自定义展示。用户同样可以根据需要选择将 Cmaps_knowledge extract 模块输出的知识节点作为关键词,直接输入到 MetalibSFX 模块进行检索。另外,在文献检索结果后提供 SFX 链接,其将检索结果作为 OpenURL 信息源,每个 OpenURL 信息源由一个 HTTP 请求和元数据传递组成,其元数据是描述指引到外部信息源的参考目录^[23];OpenURL 将包含标题、作者、关键词等 SFX 数据以 SFX 服务器可以解析的方式进行编码,而位于初始信息源和目标信息源之间的 SFX 系统调用链接解析器再对其进行元数据解析,然后创建一个到目标信息源的链接,最终将合适的目标链返回给用户以拓展用户服务功能。综上所述,数据在不同功能的 Pipes 传递与处理中实现了概念图服务、知识图谱服务和电子资源门户服务的融合,其服务融合的 Pipes 实现如图6所示。

4.2 个人数字图书馆服务融合实施保障

个人数字图书馆服务融合在集成服务功能的基础上,还需要为服务融合对象的知识产权以及服务功能的个性化设置提供保障,以推进服务融合的开展。

(1)从服务对象的知识产权角度来看,对于提供开放 APIs 的服务融合对象,在自觉遵守其使用规范的前提下,可利用 APIs 接入外部服务;而在未提供开放 APIs 的情况下,则需要得到服务提供者的许可。例如,CiteSpace 对于用户科学研究需求而言提供免费的知识图谱服务,但如果作为个人数字

图书馆服务融合对象,面向广大数字图书馆用户提供科学研究服务辅助功能,则需要得到所有者的认

可,或者是对软件著作权进行标注,以尊重软件所有者的合法权益。

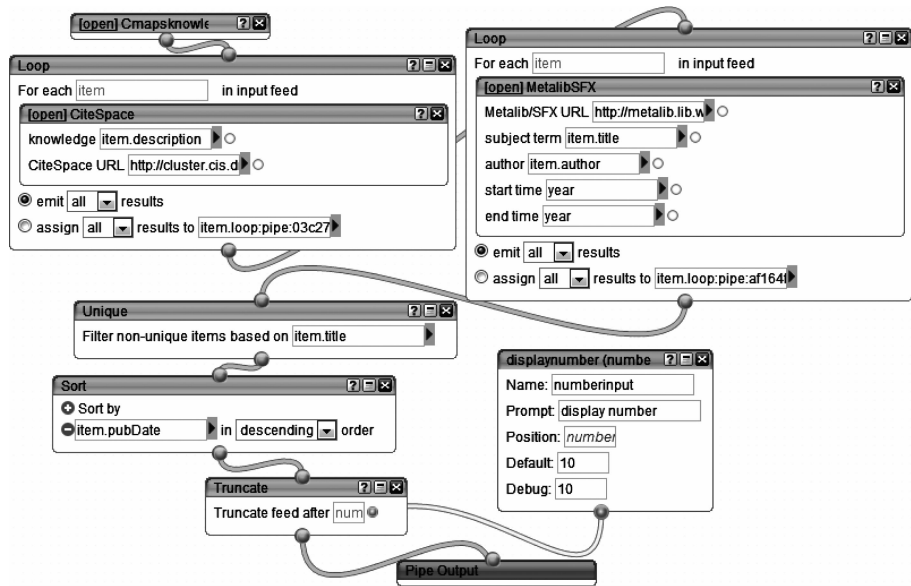


图6 服务融合的 Pipes 实现

(2)从服务功能的个性化设置角度来看,尽管基于 Pipes 的服务融合为用户提供了一个无缝式的服务融合架构,仍需要为用户提供诸如文献显示数目、排序方式等简单的个性化设置选项以辅助用户个性化科学研究。另一方面,由于用户对服务融合的需求不尽一致,这就需要对概念图 Widget、知识图谱 Widget 和电子资源门户 Widget 进行封装,以供用户选择所需功能,并可在个人数字图书馆中以窗口小部件的形式进行编辑,实现个性化展示。

5 结语

为了使个人数字图书馆充分发挥其对用户科

学研究的支持作用,并适应用户的个性化需求,本文基于面向科学研究的个人数字图书馆服务融合目标,利用 Pipes 手段将概念图、知识图谱以及电子资源门户服务进行融合,拓展个人数字图书馆知识资源与服务方式,使用户不但能够在个人数字图书馆中围绕科研目标,洞悉科学研究领域的知识基础,研究热点与趋势,还能通过对个人数字图书馆的收藏资源与推荐资源的自主分类进行面向用户科学研究目标的文献组织,并进一步利用概念图的自主构建和协同编辑功能实现持续性的知识管理与共享,以提升个人数字图书馆的服务水平。但是本文还存在不足之处,如由于 Yahoo! Pipes 工具功能所限,融合过程还需进一步完善与优化。

参考文献

- [1] 陈光祚,阮建海,臧国全.论个人数字图书馆[J].中国图书馆学报,2002(3):15-18. (Chen Guangzuo, Ruan Jianhai, Zang Guoquan. On personal digital library[J]. Journal of Library Science in China, 2002(3): 15-18.)
- [2] 胡昌平,等.创新型国家的知识信息服务体系研究[M].北京:经济科学出版社,2011:225-226. (Hu Changping, et al. Research on knowledge information service system of innovation-oriented country[M]. Beijing: Economic Science

Press, 2011: 225-226.)

- [3] 石德万, 李军. 个人数字图书馆研究综述[J]. 图书馆论坛, 2005(5): 107-109. (Shi Dewan, Li Jun. A survey of personal digital library study[J]. Library Tribune, 2005(5): 107-109.)
- [4] 吴晶晶, 黄如花. 利用开放存取资源建立个人数字图书馆[J]. 图书情报工作, 2008(12): 13-16. (Wu Jingjing, Huang Ruhua. Building personal digital library with open access resources[J]. Library and Information Service, 2008(12): 13-16.)
- [5] 张银犬, 朱庆华. 网络环境下个人数字图书馆信息检索策略[J]. 中国图书馆学报, 2007(3): 56-59. (Zhang Yinquan, Zhu Qinghua. Information retrieval strategies of personal digital libraries in the networked environment[J]. Journal of Library Science in China, 2007(3): 56-59.)
- [6] Brusilovsky P, Cassel L N, Delcambre L M L. Social navigation for educational digital libraries[J]. Procedia Computer Science, 2010, 1(2): 2889-2897.
- [7] Li J. On copyright protection for personal digital libraries[C]//9th Wuhan International Conference on E-business, 2010: 799-804.
- [8] 张晓林. 颠覆数字图书馆的大趋势[J]. 中国图书馆学报, 2011(5): 4-12. (Zhang Xiaolin. The trends that will disrupt digital libraries[J]. Journal of Library Science in China, 2011(5): 4-12.)
- [9] Safayent F, Derbentseva N, Cañas A J. Concept maps: A theoretical note on concepts and the need for cyclic concept maps [EB/OL]. [2012-09-14]. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/Cyclic%20Concept%20Maps.pdf>.
- [10] 张学福. 基于概念图的知识模型组织及协作机制研究[J]. 现代图书情报技术, 2005(11): 34-38. (Zhang Xuefu. A study on knowledge model organization and collaboration mechanism based on concept maps——CmapTools as an example[J]. New Technology of Library and Information Service, 2005(11): 34-38.)
- [11] Cañas A J, Hill G, Lott J. Support for constructing knowledge models in CmapTools[EB/OL]. [2012-09-14]. <http://cmap.ihmc.us/Publications/WhitePapers/Support%20for%20Constructing%20Knowledge%20Models%20in%20CmapTools.pdf>.
- [12] 梁秀娟. 科学知识图谱研究综述[J]. 图书馆杂志, 2009(6): 58-62. (Liang Xiujuan. Review of mapping knowledge domains[J]. Journal of Library, 2009(6): 58-62.)
- [13] 方静怡, 侯经川. 知识图谱与认知地图在决策信息分析中的融合应用——以“人民币汇率”领域为例[J]. 情报学报, 2012(5): 487-494. (Fang Jingyi, Hou Jingchuan. Integrated application of mapping knowledge domain and cognitive mapping to decision-making information analysis: A case in “RMB Exchange Rate” [J]. Journal of Information, 2012(5): 487-494.)
- [14] Persson O. The intellectual base and research fronts of jasis 1986-1990[J]. Journal of the American Society for Information Science, 1994, 45(1): 31-38.
- [15] Chen C. CiteSpace II: Detecting and visualizing emerging trends and transient patterns in scientific literature[J]. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2006, 57(3): 359-377.
- [16] Dunn J W, Hollar S M. Proposal: Integrating licensed library resources with Sakai[EB/OL]. [2012-10-15]. http://dlib.indiana.edu/projects/sakai/projectDoc/sakai_licensed_content_proposal.pdf.
- [17] 张红, 王美英, 只莹莹. ALEPH500系统 X-server 接口的研究与实践[J]. 现代图书情报技术, 2011(10): 68-73. (Zhang Hong, Wang Meiyong, Zhi Yingying. The research and practice for X-server of ALEPH500 [J]. New Technology of Library and Information Service, 2011(10): 68-73.)

- [18] Liu Y, Liang X, Xu L Z, et al. Composing enterprise mashup components and services using architecture integration patterns[J]. The Journal of Systems and Software, 2011, 84(9): 1436 - 1446.
- [19] Rodriguez A. Restful Web services: The basics[EB/OL]. [2012 - 09 - 29]. <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-restful/>.
- [20] Hoyer V, Fischer M. Market overview of enterprise mashup tools[C]//The International Conference on Service Oriented Computing (ICSOC), 2008: 708 - 721.
- [21] Pipes overview[EB/OL]. [2012 - 10 - 15]. <http://pipes.yahoo.com/pipes/docs?doc=overview>.
- [22] 钟敏娟. 基于内容与结构语义相融合的 XML 检索结果聚类[J]. 情报学报, 2012(5): 515 - 525. (Zhong Minjuan. Clustering XML search results based on the integration of content with structural semantics[J]. Journal of Information, 2012(5): 515 - 525.)
- [23] 李富玲, 卢振波. SFX——信息资源整合新工具[J]. 现代图书情报技术, 2002(6): 69 - 71. (Li Fuling, Lu Zhenbo. SFX——New product in integration of scholarly information sources[J]. New Technology of Library and Information Service, 2002(6): 69 - 71.)

胡昌平 武汉大学信息资源研究中心教授, 博士生导师。通讯地址: 武汉市珞珈山。邮编: 430072。

严炜炜 武汉大学信息管理学院情报学博士研究生。通讯地址同上。

(收稿日期: 2012 - 12 - 08; 修回日期: 2013 - 01 - 21)