

# RESTful Web 服务在环境健康风险评估中的应用

王松旺 杨 洋 张英杰

(中国疾病预防控制中心 北京 102206)

〔摘要〕 针对环境健康风险评估过程中环境与卫生系统的信息资源共享问题, 提出应用 RESTful Web 服务技术的有效解决方案, 通过研究 REST 架构, 初步构建一个基于 RESTful Web 服务技术的环境与健康信息管理系统, 实现信息资源发布与共享。

〔关键词〕 REST; RESTful; Web 服务; 环境; 健康

〔中图分类号〕 R-058 〔文献标识码〕 A 〔DOI〕 10.3969/j.issn.1673-6036.2014.01.013

**Application of RESTful Web Services in Environmental Health Risk Assessment** WANG Song-wang, YANG Yang, ZHANG Ying-jie, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China

〔Abstract〕 Concerning the information resources sharing problems in environment and health system in environmental health risk assessment, the paper proposes a valid scheme using RESTful web services. Through investigation of REST framework, an elementary environment and health information management system based on RESTful web services is constructed, publishing and sharing of information resources are briefly realized.

〔Keywords〕 REST; RESTful; Web services; Environment; Health

## 1 引言

目前, 我国环境污染导致的健康损害事件呈上升趋势, 环保部门的环境与健康管理工作形势非常严峻, 而环境健康风险评估是防止环境污染健康损害事件发生的重要手段。进行环境健康风险评估需要大量的环境和卫生数据, 目前环保部门和卫生部门在各项常规业务活动和科研项目中都收集了大量数据, 但鉴于体制机制的原因, 各部门的数据都只

提供内部使用, 系统之间很难实现互联互通。而 RESTful Web 服务利用现有的 HTTP 协议实现了数据传输, 是一种适合于分布式应用的解决方案。本文就 RESTful Web 服务在环境健康风险评估中的应用进行研究。

## 2 RESTful Web 服务

### 2.1 REST 和 RESTful

表示性状态转移 (Representational State Transfer, REST) 最早由 Roy Fielding 在 2000 年的博士论文中正式提出, 这是一种充分利用 Web 特性, 使得一个设计良好的 Web 应用可以向前推进的软件架构风格<sup>[1]</sup>, 一种针对网络应用的设计和开发方式, 可

〔修回日期〕 2013-12-07

〔作者简介〕 王松旺, 助理研究员, 发表论文 2 篇; 通讯作者: 张英杰, 助理研究员。

以降低开发复杂性,提高系统可伸缩性。REST 规定了一组架构约束条件和原则,满足这些约束条件和原则的应用程序或设计就是 RESTful。

2.2 RESTful Web 服务

RESTful Web 服务是一种符合 REST 风格的轻量级 Web 服务架构<sup>[2]</sup>,其对应的是一个面向资源的系统,一般具有如下特点:(1)可寻址性。在 REST 风格 Web 应用中,任何可被操作的事物都被抽象为一个资源,且具有唯一的统一资源标识符 (URI),用户可以通过 URI 来获取特定的资源。(2)无状态性。客户端和服务端之间的交互在请求之间是无状态的,从客户端到服务器的每个请求都必须包含理解请求所必需的信息,不依赖于任何以前的信息。(3)统一接口。REST 在 Web 上对资源采取的仅限于一些基本操作。HTTP 提供了 4 种基本方法用于最常见的操作。通常使用 GET 获取资源,POST 创建一个新资源,PUT 修改已有资源,DELETE 删除已有资源,每个服务器都使用同样的方式调用 HTTP 接口。(4)资源多种表示。针对同一个资源,可以提供 HTML,XML,JSON 或 RSS 不同格式的表示,来满足不同客户端的需求。目前采用 REST 风格设计和实现的 Web 服务越来越多,如雅虎公司提供的 Web 服务、Amazon.com 提供的图书查找 Web 服务等<sup>[3]</sup>。应用该技术能够使得环境与卫生行业的资源更易于描述、发现和整合。

3 RESTful Web 服务实现涉及的主要内容

3.1 资源 URI 设计

在 RESTful Web 服务中,数据的资源 URI 应具有一定的意义和良好的结构,通常构成一个层次结构,从最少的资源开始,然后逐渐扩展很多叶结点。这样的设计具有良好的描述特性,使人们能直观联系到该 URI 所代表的含义,同时具有统一的访问模式,便于用户很好地掌握访问方式。URI 的层次结构通常采用树形结构来表达,这样很容易通过添加叶结点来扩展。在对环境与健康信息资源定义

前首先采用国家科学数据共享工程中对环境科学与医药卫生的分类和编码<sup>[4]</sup>确定资源的分类结构和分类编码。环境科学编码为“RE”,医药卫生编码为“MM”,详细分类及编码信息,见表 1。

表 1 环境与健康信息资源分类与编码

分类名称	分类编码	分类名称	分类编码
环境科学	RE	医药卫生	MM
政策法规	RE11	基础医学	MM11
环境保护管理	RE12	临床医学	MM12
环境污染及防治	RE13	公共卫生	MM13
废物处理及综合利用	RE14	中医药	MM14
环境质量评价	RE15	药物与新药创新	MM15
环境监测	RE16	特种医学	MM16
其他	RE99	其他	MM99

因此提供环境资源的 URI 入口可以是“/RE”,提供卫生类资源的 URI 入口可以是“/MM”,这些资源的 URI 层次结构如下:

- /环境科学/政策法规——/RE/RE11
- /环境科学/环境污染及防治——/RE/RE13
- /医药卫生/临床医学——/MM/MM12
- /医药卫生/公共卫生——/MM/MM13

以上这种设计很容易通过添加路径变量来扩展层次结构,例如环境污染及防治分类下面的大气子分类信息资源的 URI 可定义为“/RE/RE13/RE1311”,若要进一步定义大气子分类信息下的具体资源,URI 可以是“/RE/RE13/RE1311/{资源 ID}”。当需要提供下一级新的资源时,只需要向右延伸层次架构即可。需要查看具体的资源时只要知道资源的分类编码和资源 ID 就可以直接访问,而不需要面对枯燥复杂的 HTTP 地址。

另外元数据和数据元是数据共享中重要的组成部分,其中元数据是用来描述数据本身的内容特征和其他特征的数据<sup>[5]</sup>,数据元是最小的不可再分的信息单位,由对象类词、特征类词和表示类词组成<sup>[6]</sup>。本系统针对元数据和数据元的 URI 也进行了设计,通过“metadata”和“datameta”来实现信息引用,如:

具体资源的元数据——/RE/RE{xx}/RE{xxxx}/资源 ID}/metadata

具体资源的数据元列表——/RE/RE{xx}/RE{xxxx}/资源 ID}/datametas

具体资源的具体某一数据元——/RE/RE {xx} /RE {xxx} / {资源 ID} / datameta / {数据元 ID}

### 3.2 资源多重表示

资源的表示支持 HTML, XML, JSON 及其他媒体类型等多种格式,最大限度地增强了服务的广泛性。目前支持 XML, JSON, RSS Feed 或者 ATOM Feed 等格式的网站越来越多,使 Web 逐渐转化为一个机器可以理解、可以编程的平台。人们可以根据自己的需求将来自 Web 不同地方的资源聚合、转换成自己需要的格式或服务。

## 4 系统设计与实现

### 4.1 系统架构 (图 1)

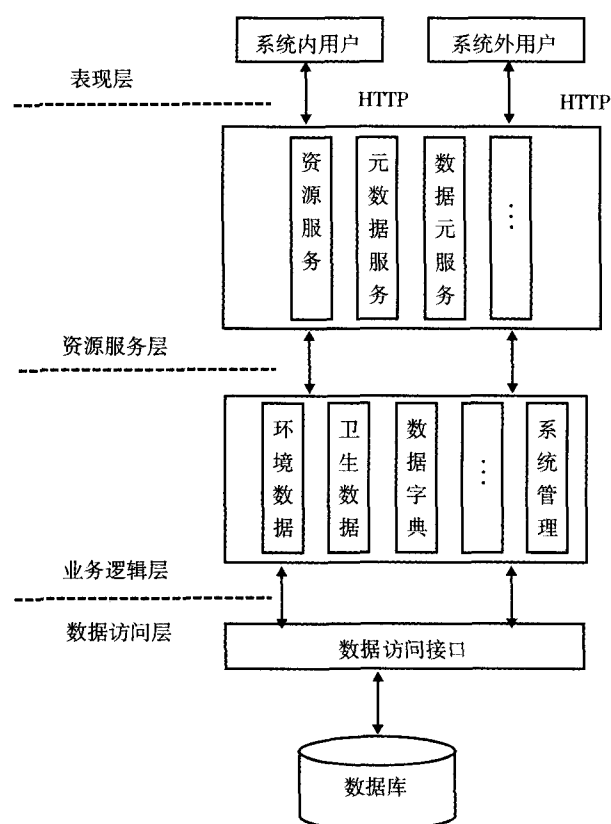


图 1 系统架构

(1) 数据访问层。主要功能是负责数据库的访问,实现对数据表的查询、插入、更新和删除等操作。本层对各类数据库操作进行封装,对业务逻辑层的数据访问提供接口。(2) 业务逻辑层。本层

在体系架构中的位置非常关键,起承上启下的作用,主要通过调用数据访问层提供的接口来实现对业务相关各类操作的定义和封装,向资源服务层提供接口服务。(3) 资源服务层。RESTful Web 服务功能主要在本层实现,利用业务逻辑层提供的接口服务,将表现层提出的请求封装成 RESTful Web 服务,以 REST 的形式对外提供服务。(4) 表现层。通过调用资源服务来满足各类客户端的请求。针对不同的用户请求,调用资源服务层不同的接口,实现不同格式数据的资源表示。

### 4.2 系统实现与应用

系统实现采用 J2EE 作为基础架构,应用 JDK 1.6 + Eclipse + Tomcat + MySQL5.1 开发架构,RESTful Web 服务架构使用 Spring MVC3 来构建。本文主要讨论服务层和表现层的实现。(1) 服务层。资源服务层是本文实现的重点和核心,其主要基于 RESTful 的资源访问来实现,具体的映射关系,见表 2。(2) 表现层。主要是调用服务层提供的资源服务,系统内用户访问的是常规 HTML 格式的资源表示,系统外用户通过程序或客户端访问的则是 XML 或 JSON 格式的资源表示。本系统已在环境与健康信息管理系统中成功应用,并获得良好效果。

表 2 资源映射关系

资源含义	资源表示 RESTURL
环境类资源列表	/re/re {XX} /.. /
环境类资源	/re/re {XX} /... / {资源 ID}
环境类资源元数据	/re/re {XX} /... / {资源 ID} /metadata
环境类资源数据元列表	/re/re {XX} /... / {资源 ID} /datameta
环境类资源数据元	/re/re {XX} /... / {资源 ID} /datameta / {数据元 ID}
卫生类资源列表	/mm/mm {XX} /... /
卫生类资源	/mm/mm {XX} /... / {资源 ID}
卫生类资源元数据	/mm/mm {XX} /... / {资源 ID} /metadata
卫生类资源数据元列表	/mm/mm {XX} /... / {资源 ID} /datametas
卫生类资源数据元	/mm/mm {XX} /... / {资源 ID} /datameta / {数据元 ID}

(下转第 82 页)

的数字馆藏,不断满足学校教学与科研的需要。此外采购与服务流程中对于数字资源的评价,还缺乏实际的评估应用研究,应构建适用于医学院校的数字馆藏评价指标体系,完善采购与服务流程,有效控制数字馆藏建设和服务过程。

## 参考文献

- 1 朱进忠,杜茸玛,姬光.基于网络和数字环境的医学信息资源建设[J].医学信息学杂志,2010,(2):56-58.
- 2 徐文贤,吴纯青,陈兆平.外文数字资源的政府采购模

式探讨[J].图书情报工作,2009,53(3):133-136.

- 3 周琪峰.论高校图书馆数字资源协议供货新模式[J].实验室研究与探索,2013,32(2):211-213.
- 4 徐仁杏.对馆藏数字资源用户利用率的再思考[J].医学信息学杂志,2004,(4):291-292.
- 5 尚武.论医学图书馆信息资源的合理采购[J].医学信息学杂志,2010,(4):65-67.
- 6 刘芳,赵玥琪,卢国强.数字版权管理在数字图书馆的应用进展[J].医学信息学杂志,2011,(7):62-66.
- 7 尚武,刘文君,杨涌.医学数字图书馆信息资源整合研究[J].医学信息学杂志,2013,(1):71-74.

(上接第 60 页)

## 5 结语

文中对 RESTful Web 服务的应用做了初步的研究与实现,简化用户访问的难度,丰富信息资源发布与共享的形式,为构建轻量级的信息资源共享平台提供参考。但有关 RESTful Web 服务的信息授权、安全传输等诸多问题本文未做考虑,有待更进一步的研究。

## 参考文献

- 1 王义荣,邬群勇,马亨冰.REST 风格的地理信息 Web

服务研究[J].福建电脑,2010,26(1):73-74.

- 2 唐明伟,卞艺杰,陶飞飞.RESTFUL 架构下图书管理系统的研究与实现[J].现代图书情报技术,2010,(9):84-89.
- 3 Leonard R, Sam R. RESTful Web Services [M]. USA: O'Reilly Media, Inc., 2007.
- 4 SDS/T 2122-2004. 科学数据共享工程技术标准—科学数据共享工程数据分类编码方案[S]. 2006.
- 5 尚慧,李雪琴.元数据技术在医学信息资源整合中的应用[J].医学信息学杂志,2010,31(10):45-48.
- 6 王春容,李道苹.区域卫生信息交换数据集的构建方法研究[J].医学信息学杂志,2010,30(10):10-13.

(上接第 68 页)

## 4 结语

科研信息共享空间是科研工作中的重要工具,对医学科研信息共享空间的应用情况进行深入调研和总结,能帮助医学图书馆将学科化服务嵌入到科研团队,也是未来提高医学信息服务水平和核心竞争力的有效手段。医学科研信息共享空间能为医学科研人员间、医学科研人员与图书馆员间提供一个共享、交流和协同工作的平台,能充分适应医学模式的发展变化,支持多学科协同合作,通过资源、服务和工具来促进医学交流与医学科研合作。

## 参考文献

- 1 张百红.肿瘤多学科综合治疗模式[J].西北国防医学

杂志,2012,(2):156-157.

- 2 MPG Publication Repository [EB/OL]. [2013-07-08]. <http://pubman.mpdl.mpg.de/>.
- 3 GSN [EB/OL]. [2013-06-24]. <http://gsnetwork.igloo.groups.org/research>.
- 4 国家人口与健康科学数据共享平台 [EB/OL]. [2013-06-24]. <http://www.ncmi.cn/yysjgx/index.jsp>.
- 5 UW Research Commons [EB/OL]. [2013-08-09]. <http://commons.lib.washington.edu/>.
- 6 Ariadne [EB/OL]. [2013-07-08]. <http://www.riadne.ac.uk/issue44/fraser/#10>.
- 7 Myexperiment [EB/OL]. [2013-08-09]. <http://www.myexperiment.org/home>.
- 8 宋文,张士男.专业领域知识环境建设的理念和实践[J].图书馆理论与实践,2012,(1):30-33.
- 9 [http://www.ntarl.cn/](http://www.ntarl.cn/cn/) [EB/OL]. [2013-07-08].