

农业空间信息资源共享服务平台^①

邬群勇, 王钦敏, 汪小钦

(福州大学 福建省空间信息工程研究中心, 福州 350002)

摘要: 针对农业空间信息资源的共享和服务中跨部门、多数据源和数据异质性问题, 提出运用 OGC WMS 规范来建立基于 Web Services 的农业空间信息资源共享服务平台, 解决农业空间信息资源的异质共享问题。给出了农业空间信息资源共享与服务平台的框架、功能和具体的实现策略, 可为同类应用提供借鉴。

关键词: 农业空间信息资源; 共享服务平台; Web 服务

Agriculture Geospatial Information Resources Sharing and Service Platform

WU Qun-Yong, WANG Qin-Min, WANG Xiao-Qin

(Fujian Spatial Information Research Center, Fuzhou University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: The problem of agriculture geospatial resource sharing and agriculture information service lies in cross-sector sharing, multi-source data and data heterogeneity. To tackle this problem, this paper proposes a service-oriented agriculture geospatial information sharing platform based on OGC WMS specification. The solution consists of service-oriented agricultural geospatial information sharing framework, platform functional module and system implementation strategy. The platform serves as reference to similar application.

Key words: agriculture geospatial information resource; sharing and service platform; Web service

农业空间信息资源是农业生产的物质基础, 农业空间信息资源的合理开发与可持续利用作为现代农业发展的基础环节愈来愈受到关注。将网络系统、农业空间信息资源数据库和 GIS 系统整合成为面向 Internet 的农业空间信息资源系统正在成为一些国家和地区农业决策的有力支柱。中国从 90 年代开始就设计和实施了国家级农业资源数据库^[1], 建立了区域、省级、市级、县级农业空间信息资源系统^[2-5], 这些系统能够实现多元农业空间信息资源数据及时、准确的发布, 对农业空间信息资源的有效管理与决策, 提高农业综合生产力起到相当重要的作用, 促进了农业的发展。但需要关注的是, 长期以来, 我国的各级农业信息化建设工作一直存在着信息资源共享程度低的问题, 使建成的农业信息系统成为一个个信息孤岛。由于农业涉及领域广, 信息涵盖宽泛, 大量农业空间信息资源分散在涉农的各个部门中, 目前还没有建立起统一协调的管理机制, 这些数据在信息分类分级、指标术语、

收集渠道和信息应用环境等方面还没有形成统一的标准体系, 缺乏统筹规划, 造成农业信息结构不合理, 信息缺乏有效整合, 共享程度低, 很难实现跨部门共享服务, 同时, 从技术角度来看, 由于各地建设农业信息系统采用的技术平台没有统一的标准, 缺乏有效的信息整合工具和手段, 也造成了信息集成的困难, 造成农业空间信息资源的极大浪费。

Web Service 提供了一个分布式的计算模型, 使用 HTTP、SMTP、XML、SOAP、WSDL、UDDI 等开放标准, 为地理空间信息的广泛共享提供了技术支撑。Web service 引入可以在一定程度改变农业空间数据和操作的多尺度共享问题共享服务问题^[6,7]。随着空间信息应用的深入和 Web 服务的发展, 将农业空间信息资源共享服务提升到平台层次, 可以避免资源浪费, 实现农业空间信息资源数据共享和服务共享, 是打破“信息孤岛”的最有效的方法和手段。

本文针对农业空间信息资源的共享服务问题, 聚

① 基金项目: 国家高技术研究发展计划(863)(2007AA022201); 福建省自然科学基金(2008J0328); 国家科技支撑计划(2007SAH16B00)

收稿时间: 2010-06-03; 收到修改稿时间: 2010-07-10

集在基于网络的农业空间信息资源的多层次共享服务与应用, 提出基于 Web Services 的农业空间信息资源共享服务平台 (Agriculture Geospatial Information Resources Sharing and Service Platform based on Web service, AGIRSSP), 将经过标准化改造、分布在各部门的农业空间信息资源数据(库), 通过服务的方式在平台上发布, 综合集成农业各部门空间信息资源, 为不同层次的应用系统提供统一的接口, 实现各个业务部门农业空间信息资源的互联互通、共享服务。

1 AGIRSSP框架与功能

1.1 平台的框架

农业空间信息资源共享服务平台综合运用网络、Web 服务、WebGIS、工作流、数据库等技术, 实现农业空间信息资源的发布、服务、服务管理、共享服务等功能。“基于网络、面向服务、流程驱动”技术为建设新一代空间信息服务系统奠定了基础, 创造了条件。ARISP 基于 Web 环境的应用程序, 采用 B/S 模式并集成了 Web Service 架构。采用了国际先进、符合主流发展方向的技术作为核心技术, 主要包括: WMS (Web Map Service) 技术, 应用和服务集成(Application and Service Integration) 技术和应用适配器 (Adaptor) 技术, 以及 Web 服务技术等。设计方法采用模型—视图—控制 (Model—View—Control, MVC) 的设计模式, 总体架构分为五个组成部分, 如图 1 所示。分别为分布的数据层、应用服务层与 UDDI 注册中心、业务逻辑层、Web 服务层和共享服务层 (客户层)。其中:

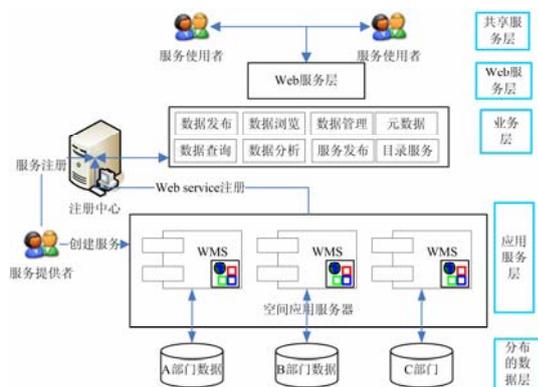


图 1 AGIRSSP 的体系架构

(1) 共享服务层 (客户层): 主要由浏览器组成, 是用户与系统的交互接口, 可为浏览用户提供个性化

的农业空间信息资源服务用户界面, 实现农业空间信息资源的可视化表达, 为业务用户提供应用服务接口, 实现农业空间信息资源共享服务。

(2) Web 服务层: 主要是 Web 服务器, 为农业资源数据和服务提供网上浏览服务。

(3) 业务层: 为实现面向服务的农业空间信息资源共享和服务而提供的一系列农业空间信息资源服务的方法, 是平台的核心部分, 包括数据发布、查询、管理、浏览, 元数据和目录服务等, 主要使用 Web Service 服务的形式实现。该层是 Web 应用层与应用服务层之间的桥梁。Web 应用层利用该层所提供的函数和 Web Service 来实现服务的搜索、集成、共享和服务等功能。

(4) 应用服务层与 UDDI 注册中心: 即服务提供层, 实现农业空间信息资源的 Web 服务, 农业空间信息资源的发布采用 OGC 标准的 WMS 和 WFS 两种服务方式, 有着很好的通用性, 有利于平台空间数据服务的扩展。UDDI 提供了一种基于分布式的商业注册中心。这一层次, 使得农业空间信息资源服务提供者用相同的方面描述所提供的服务, 同时这些服务可以被服务使用者访问, 实现“一次注册, 到处发布, 全球共享”的功能。农业资源部门可以创建和注册自己的服务, 也可以使用其它用户注册的服务, 也可以将不同的服务进行集成, 实现空间数据的 Web 服务。同时平台为用户提供了一个空间数据操作的框架, 由用户指定相应的服务, 来对空间数据进行浏览、查询和分析功能。

(5) 数据层: 主要为分布的农业资源数据库系统和空间数据服务系统构成。平台支持多种当前流行的空间数据格式, 给用户提供更广泛的选择。

1.2 平台的功能

根据 AGIRSSP 的总体框架, 设计平台的主要功能农业空间信息资源部门注册: 提供 Web 服务提供商信息的发布功能, 是系统的必要功能, 系统将服务供应商的信息发布到 UDDI 注册中心, 供用户搜索使用。

农业空间信息资源服务的发布: 提供平台的 Web Service 服务发布功能, 将分布的农业资源以 Web Services 的形式发布并注册到平台。

农业空间信息资源服务的搜索: 根据服务提供商提供的服务地址, 搜索提供商发布并注册的农业资源服务, 并生成服务列表, 提供给用户进行服务集成。

农业空间信息资源操作功能: 将农业信息资源在

浏览器上显示出来,完成空间数据的浏览、放大、缩小、漫游、全图等。农业空间信息资源图层的显示、显示顺序、删除、以及当前查询图层设置等功能。

农业空间信息资源的查询功能:根据用户点击地图时所获取的坐标和用户指定的当前活动图层,查询用户点击地图位置的农业资源的属性信息。

农业空间信息资源服务的集成:根据用户搜索的服务的结果和用户指定的服务,生成农业资源的图层列表,由用户选择相应的图层进行集成,实现任意农业资源的集成服务。

2 AGIRSSP平台的实现

平台的MVC设计模式使用apache的STRUTS实现,开发语言为JAVA,开发工具Eclipse+MyEclipse,Web服务器使用JBoss4.0以上,Web Service使用apache的AXIS实现。根据平台的框架与功能,平台实现分为注册中心实现,空间数据服务,业务逻辑实现等。

2.1 注册中心实现

UDDI注册中心使用apache的jUDDI和hsqldb数据库(UDDI数据库)实现,UDDI注册中心包括了用户的基本信息和用户服务的信息。在UDDI注册中心注册了一个农业资源服务提供商后,系统将为该服务提供商生成一个唯一的商业实体关键字,作为这个服务提供商的注册码,用来标识这个服务提供商,作为服务提供商发布服务的唯一标识,服务以这个注册码与服务提供商对应。对于使用者来说,既可以通过供应商了解服务提供者的情况,又可以在注册信息中提供WSDL入口来了解服务的接口。

2.2 Web地图服务注册

网络地图服务使用OGC标准中的WMS服务实现,WMS服务共有三个方法,分别为GetMap方法,用来获取服务器上的地图;GetFeatureInfo方法,用来查询地图上指定位置的属性信息,GetCapabilities方法,用来获取指定服务内容。通过WMS服务获取的地图通过图片的方式展示给用户的,由于PNP和JPEG格式的文件在IE浏览器中不能实现图片与图片叠加时的完全透明,因此,为了能够使得多个WMS能够实现集成显示,WMS地图服务的输出格式选用gif。具体采用ArcIMS9.0进行WMS地图服务的创建,并提供WMS的服务接口。发布数据服务时,需要提供一个服务提供商,在服务提供商的目录下发布数据服务,包括服务的名称,服务的描述和服务的绑定信息等内容,系统将根据服务提供商的注册码将这个服务

列在其目录下;数据服务发布后,系统返回一个服务信息的对象,其中包含了与该服务用关的信息,包括该服务的注册码,系统根据这个注册码来对应该服务,并获取该服务的信息。

2.3 数据浏览查询功能实现

系统向用户提供农业资源数据的浏览、查询,放大,缩小,漫游,全图等功能。

(1) Web地图服务浏览

浏览器端地图服务是通过调用注册WMS服务接口实现,其中WMS服务的获取使用WMS中的getMap方法;属性查询使用WMS中的getFeatureInfo方法。地图服务显示通过HTML语言中层的方式实现,设置的参数为层属性style的Z-INDEX,相当于空间坐标中的Z坐标。图层位置的调整是通过修改WMS服务列表中,每个图层在WMS列表中的位置排序,其中位置越高,图层就越高。

(2) 空间数据查询的实现

系统获取用户查询的地图点坐标,根据WMS的信息,调用WMS中的getFeatureInfo方法,获得农业资源信息的查询结果,以html的方式展示查询结果。

(3) 服务的搜索实现

用户选择了指定的服务供应商后,系统将根据服务供应商的注册码搜索UDDI注册中心的该服务供应商提供的服务,生成服务对象列表,包括服务的名称,服务的注册码,服务描述,以及服务的内容,供用户选择使用。

用户从服务搜索列表选择相应的服务后,系统根据服务提供的WSDL描述文件,调用服务提供的接口,生成服务的内容,返回给用户。用户根据实际的需要,将服务的内容集成到系统中,实现多部门数据的共享服务。

(4) 放大、缩小、漫游和全图等基本操作功能实现

该功能主要是调整GetMap中的BBOX参数来实现,通过JavaScript脚本控制,将客户端参数发送到控制层进行重新计算,生成新的WMS服务列表。具体实现^[6]:

放大缩小:系统获得用户选择的地图区域后,根据地图的比例计算该区域的地图空间范围,然后根据系统定义的放大缩小因子计算新的地图区域,计算完成后,更改WMS中的空间范围参数,最后生成新的地图;

漫游:系统获取用户拖动地图的开始和结束的坐标,计算地图的拖动的空间范围,根据这个地图的空间坐标范围和用户的拖动空间范围,计算新的地图空

间范围, 然后更改 WMS 中的空间范围参数, 最后获取新的地图;

全图: 系统在初始化地图服务的时候, 都是以全图的方式载入地图, 并在用户的使用范围内保存了全图的 WMS 信息, 每当用户使用全图功能时, 系统会从系统中获取全图的 WMS 信息, 然后获取全图的地图。

(5) 空间数据是否显示、显示顺序调整、删除

系统在建立数据列表的时候, 会为每个数据生成一个唯一的索引, 用来标识每个数据的显示顺序, 同时为每个数据设置了是否显示的标识, 用来标识数据的显示与否。当用户设置数据是否显示时, 只要修改相应的数据显示标识, 更新系统的地图显示。当用户调整数据显示的顺序时, 系统获取当前数据的顺序和用户调整数据显示顺序的动作, 然后更改数据的显示顺序, 最后更新系统的地图。

当用户执行删除数据操作时, 系统获取数据的索引信息, 并根据索引信息查到要删除的数据, 并删除, 最后更新系统数据列表的索引表和更新系统的地图。

3 AGIRSSP平台的集成与应用

将上述功能实现进行集成, 建立基于 Web Service 的农业空间信息资源服务平台。该平台分为服务提供平台、服务注册平台和信息服务平台三个部分。平台应用之前要先进行部署, 平台的部署主要部署 UDDI 注册中心(含 UDDI 数据库)、平台应用系统的部署, 将多个涉农部门发布的空间数据服务服务发表到平台中, 用户可以自由选择农业信息资源服务进行浏览、查询、集成和应用。其中网络地图服务提供由 ArcIMS 的 WMS 管理器来提供。服务注册平台集成界面如图 2 所示。农业信息服务平台如图 3 所示。

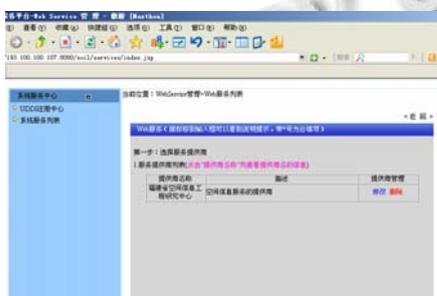


图 2 服务注册平台

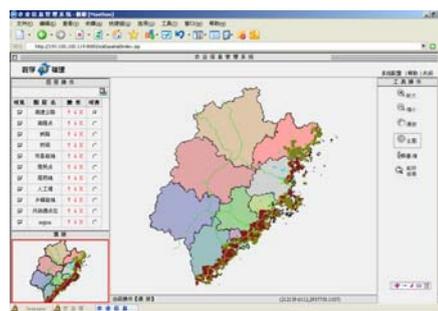


图 3 农业空间信息资源服务平台

4 结论

21 世纪农业将是信息农业的时代, 农业信息化是农业现代化的必经之路。本文提出的面向服务的农业信息资源共享与服务平台, 可以实现对多尺度、多层次农业空间信息资源数据的网络发布、共享、服务和应用, 加快农业信息化进程。平台部署运行后, 可以为最终用户提供及时、准确的农业信息服务, 为科学合理地利利用和管理农业资源提供重要依据, 为我国的农业发展做出贡献。

参考文献

- 1 陆登槐. 国家级农业资源数据的设计和实现. 农业工程学报, 1997, 13(1): 20-24.
- 2 吕家格, 刘洪斌, 汪璇. 基于 WebGIS 构建区域农业空间信息资源发布系统. 西南农业大学学报, 2005, 27(3): 420-423.
- 3 胡雪琼. 江苏省农业资源地理信息系统的组建与开发. 南京: 南京气象学院, 2004.
- 4 祝利莉, 郑可锋, 胡为群, 等. 基于 WebGIS 的省域尺度农业空间信息资源系统的设计与开发. 浙江农业学报, 2006, 18(4): 221-225
- 5 吴文斌, 周清波, 刘佳. 基于 Web 的中国西部农业空间信息服务系统设计与实现. 农业图书情报学刊, 2005, 17(2): 206-210.
- 6 郭群勇. 面向服务的空间信息组织与应用集成研究. 北京: 中国科学院研究生院, 2006.
- 7 肖桂荣, 涂平, 汪小钦. 多尺度空间信息服务技术及其农业应用. 农业工程学报, 2008, 25(3): 189-192.