

基于.net 的 WMS 的实现技术研究

张兴国, 梁小英 (1. 信阳师范学院城市与环境科学系, 河南信阳464000; 2. 西北大学城市与资源学系, 陕西西安710069)

摘要 探讨符合 OGC WMS 规范的 GIS 网络地图服务在 Microsoft .net 环境下的实现及应用技术。基于 .net C# 开发平台, 自主设计相关的地图类库, 对其中核心的技术进行实现。结合陕西省生态环境在线查询系统的开发实践, 表明基于 .net 进行 WMS 的实现, 技术简单, 应用可行。

关键词 网络地图服务; .net; 开放地理联盟

中图分类号 P289 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)03-01235-03

WMS Realization Technology Study Based on .net

ZHANG Xing guo et al (Department of Urban and Environment, Xinyang Normal University, Xinyang, Henan 464000)

Abstract The development and application of GIS service based on OGC WMS were discussed. The key functions were implemented on the basis of .net C# development platform and the map class library was designed. The result showed that the development of WMS based on .net is easy and operable, combining with the exploitation practices of Eco-environment Online Query System of Shaanxi Province.

Key words WMS; .net; OGC

WebGIS 是 Internet/Intranet 网络环境下的一种存储、处理、分析、显示与应用地理信息的计算机信息系统, 其基本思想是在互联网中提供地理信息, 使用户通过浏览器浏览获得地理信息系统中的数据和功能服务^[1]。目前, WebGIS 主要存在系统相对孤立、异构系统的互操作性差、对平台的依赖性强等问题, 从而使地理数据共享困难, 大型 GIS 应用实现的技术复杂, 甚至不能实现。鉴于此, OGC (OpenGIS Consortium) 规范应运而生, 它为了解决 WebGIS 目前存在的问题提供了可能性。笔者基于 .net 开发平台, 对建立符合 OGC WMS 规范的服务技术进行了剖析, 并对其应用进行了探讨。

1 WMS 规范

OGC 是开放地理信息系统联盟的简称, 它的宗旨是在国家和世界范围内的分布式环境下, 实现地理空间数据和地理信息资源的共享, 允许用户通过网络实时获取不同系统中的地理信息, 避免存储冗余数据, 是实现地理空间数据共享的一次深刻的技术革命。OGC 主要研究和制定了支持互操作解决方案的各种接口规范, 为软件开发者提供了一个框架, 使他们能够开发出使用户方便地访问和处理各种来源的地理数据的软件^[2]。OGC 规范包括抽象规范和实现规范 2 类。抽象规范包括综述、要素几何体、空间参考系统、元数据、OpenGIS 服务体系结构等在内的 17 个不同主题, 为不同 GIS 系统、不同的分布式处理平台以及不同领域的信息团体之间实现开放的信息交流提供“基本模型”^[3]。抽象规范提供了一个完整的参考模型, 是制定其他 OGC 规范的基础。实现规范是基于抽象规范或为抽象规范在具体应用领域的扩展, 为软件开发者提供具体的编程指导, 协助他们在产品中实现 OGC 的接口和协议, 以实现相同接口和协议的 GIS 软件和 GIS 服务之间的互操作。WMS 是 OGC 的一个实现规范, 在 WMS 中将地图定义为地理数据的可视化表现。它定义了 GetCapabilities、GetMap、GetFeatureInfo (可选) 3 种操作。用户可以通过这 3 个操作获得地图服务。GetCapabilities 操作返回一个 XML 格式的服务器级元数据描述。这个描述详细说明

了 WMS 服务器所提供的服务内容、客户端的请求方式和所支持的操作; GetMap 操作返回给客户端一幅栅格图像, 其支持的图像格式与实现 WMS 规范的 GIS 服务器有关; GetFeatureInfo 操作返回地图中某个特殊地理要素的属性信息^[4]。

2 OGC WMS 的实现

对于 WMS 服务器端, 可以直接开发符合 OGC WMS 规范的地图服务器, 也可为原有的地图服务器开发一个转换程序, 由该转换程序完成客户请求的转换工作。目前, MapInfo 公司的 MapXtreme 2004 专门提供了针对 WMS 服务器及客户端的开发工具, Esri 公司的 ArcIMS 也提供了相关模块, 可方便地进行 WMS 服务器的开发。OGC WMS 客户端, 主要实现服务器端服务元数据的 XML 解析, 根据解析结果完成地图请求, 并能合成返回的图片。具体实现可在已有的 GIS 软件中添加 WMS 功能, 如 MapInfo 7.8 以后的版本, 添加 OGC WMS 客户端, ArcGIS 8.3 提供了一个附加程序支持 OGC WMS client; 也可以直接开发 WMS 客户端网站, 如 Intergraph 直接开发了基于网络的 WMS Viewer, 使用户通过网站直接访问符合 OGC WMS 规范的地图服务器, 相关开发技术包括 CGI、Servlet、ASP、JSP、XML、DOM SAX 等。

3 OGC WMS 的开发与应用

3.1 总体设计 为了实现 OGC WMS, 笔者以自主开发的 GIS 矢量图形系统——ForMap 的空间数据库为数据源。首先, 开发一个 ForMap 空间数据库访问类库 (DataConnector), 该类库主要实现 ForMap 数据的读取, 并能够根据不同的输入参数返回 1 张图片; 其次, 建立 WMS 服务器, 接受用户请求, 根据客户端的请求参数, 调用 ForMap WMS 类库 (DataConnector 的一部分) 的相关功能, 做出响应。这一过程如图 1 所示。



图1 ForMap OGC WMS 总体设计

Fig.1 The overall design of ForMap OGC WMS

3.2 ForMap 数据访问类库 (DataConnector) 的开发与应用 为了实现 ForMap OGC WMS 服务器的开发, 笔者基于 Mr-

Microsoft Visual Studio .net 的 C# 开发了 ForMap 的数据库访问类库(DataConnector),同时,为了方便研究,该类库还提供了对 MapInfo MF/ MD 数据接口的支持。该类库主要包括以下几类:

(1) Map 类。该类为地图类,用于设置地图的相关信息及管理所有图层。主要属性和方法包括:

- BackgroundColor // 地图的背景颜色
- CX,CY // 地图宽度和高度
- Zoom // 缩放倍数
- Layers // 地图的图层集
- Size // 地图输出图片的尺寸
- LeftPoint // 左下角坐标点
- Set MapSource(数据库或连接字符串) // 设置数据源
- Set MapInfoSource(MapInfo 数据路径) // 设置 MapInfo 数据源
- Get Map() // 获得地图对应的图片

(2) Layer 类。该类为图层类,用于设置图层的相关信息,同时管理图层的所有图元。主要属性和方法包括:

- Type // 图层的类别
- Visible // 图层是否可见
- Render() // 图层绘制
- Name // 图层的名称
- Features // 图元集合

(3) 图元相关类。主要包括 Fs 类、Point 类、PLine 类及 Polygon 类等。相关属性和方法略。

(4) WMS 支持类。该类主要用于开发 OGC WMS Server,主要方法是 Process Request,用于处理用户的请求。OGC WMS 的实现思路是:首先,根据当前服务器配置的数据信息,生成服务器级别的服务元数据(XML 文件);其次,对客户端的 HTTP 请求进行解析,判断客户端要获取什么信息。若要获得服务器级别的元数据信息,则需返回一个符合 OGC WMS DTD 的 XML 文件;若要获取“Map”信息,即 Get Map 请求,则从请求参数中获知客户端所需的图层、地理区域、图片尺寸、图片格式等信息,然后通过 Map 类生成客户端所需的图片,返回给客户端,如图2 所示。

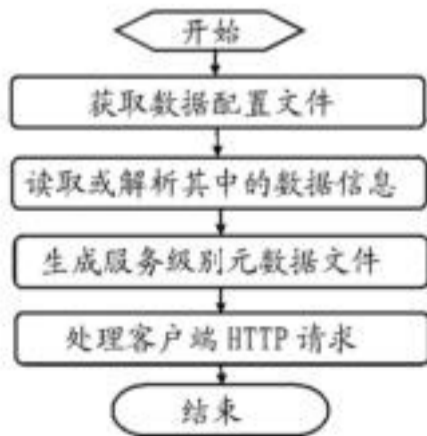


图2 WMS 实现过程

Fig.2 The process of WMS implement

由于该类库是基于 .net 框架开发而成的,因此在 .net 开发环境下,可方便地进行开发应用,一方面,可基于 ForMap 的 DataConnector 类库进行 WebGIS 方面的开发;另一方面,如果用户要搭建符合 OGC WMS 规范的服务器,则只需简单修改配置文件(Web.config),相关论述见“3.3”。为了测试 DataConnector,笔者基于该类库开发了陕西省生态环境在线查询

系统,该系统采用 ASP.net 作为开发平台,主要实现地图的放大、缩小、漫游、全图显示及简单的查询。系统的运行界面如图3 所示。

陕西省生态环境在线查询系统的开发步骤: 打开 Microsoft .net 开发环境,新建项目,选择 Visual C# 项目中的 Asp.net Web 应用程序; 引入 DataConnector 类库; 在 WebForm 中设计视图,如图3; 在 Session_Start 过程中,添加地图初始化代码,创建 map 对象。

```

ForMap.Map map; // 定义地图对象
System.Drawing.Size size = new Size(500,400); // 定义 Size 对象,并赋值
map = new DigMap.Map(size); // 生成地图对象
map.Set MapInfoSource( Server.MapPath( SXMF/ ) + sx. map ); // 给地图设置地理数据
Session[ map ] = map;
    
```

调用 map 对象的放大、缩小等功能完成网站的开发。

```

ForMap.Map tmpMap; // 定义地图对象
tmpMap = ( DigMap.Map ) Session[ map ]; // 给地图赋值
tmpMap.ZoomIn(); // 对当前地图进行居中放大
tmpMap.ZoomOut(); // 对当前地图进行居中缩小
    
```



图3 陕西省生态环境在线查询系统运行界面

Fig.3 Interface of Shaanxi ecology and environment WebGIS

3.3 ForMap WMS 服务器的开发与实例验证 ForMap DataConnector 类库已提供了对 OGC WMS 支持的类,如果用户要建立符合 OGC WMS 规范的服务器,只需基于 .net 开发环境引入 DataConnector 类库,然后在配置文件中设置相关的数据源及 HttpHandler 即可。

为了对 ForMap DataConnector 类库建立符合 OGC WMS 规范服务器的可行性进行测试,笔者分别选用了 ForMap 的陕西行政区划图数据和 MapInfo 的 World 数据,建立了2 个符合 OGC WMS 规范的服务器。WMS 客户端选用了浏览器(IE) 和 MapInfo 7.8 进行了测试。结果表明,任何支持 OGC WMS 规范的客户端都可以访问 ForMap OGC WMS。

(1)IE 客户端。打开IE 浏览器,在地址栏中输入 ForMap WMS 请求的 URL,出现响应的结果,如表1 所示。

表1 For Map WMSIE 请求响应结果
Table 1 Result of IE request to For Map WMS

| HTTP 请求 HTTPrequest | 响应结果 Response result |
|---|--|
| http:// 192.168.0.3/ Get Map .ashx? SERVICE= WMS&REQUEST = Get Capabilities | 服务级别元数据 XML) |
| http:// 192.168.0.3/ GetMap .ashx? REQUEST = GetMap&FORMAT = image/Jpg&WIDTH= 500&HEIGHT = 400 &LAYERS = world,grid15, worldCap&SRS = EPSG:4326 &BBOX= - 100,40,80,80 | 宽度为500 像素,高度400 像素,3 个图层 world,grid15 及 worldCap) 叠加,空间参考系统 EPSG:4326,地理区域 (- 100,40,80,80) .Jpg 格式的图片 |

(2) MapInfo 7.8 客户端。启动 MapInfo 7.8 软件,打开工具栏中的“Open WMS Table”按钮,弹出如图4 所示的对话框。将For Map OGC WMS 服务器的 URL 设置为:http:// 192.168.0.3/ DgMapwms/ getmap .ashx?,就可以通过网络访问For Map 提供的 OGC WMS 服务。

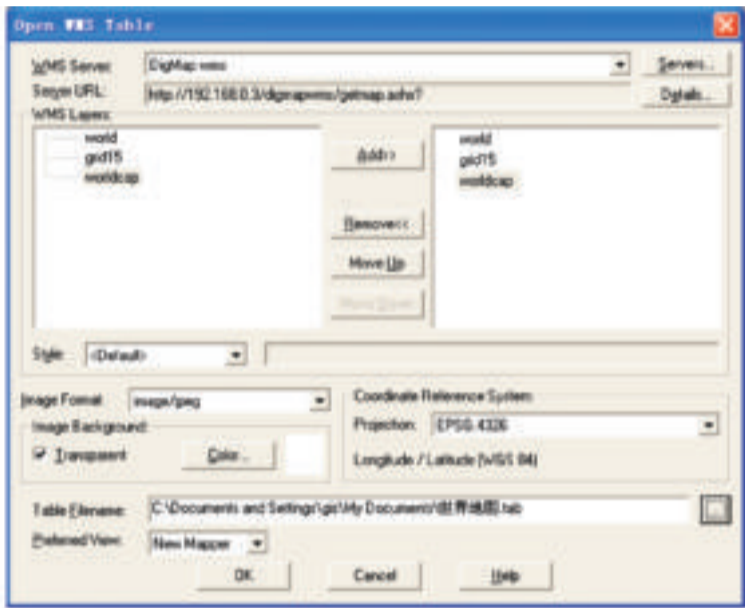


图4 MapInfo 打开 OGC WMS 客户端界面
Fig.4 Client interface of MapInfo OGC WMS

(上接第1197 页)
展从而使农民脱贫致富^[5]。如徽州潜口一带发现一些幸存的价值很高的明代乡土建筑,但却分散在周边不同的村落,既不利于专门守护,也不利于研究和展示,因此相关部门便在潜口村公路另一侧辟一处山丘,将这些明代建筑遗产一栋一栋拆解后搬来,再按原样装配完成。从20 世纪90 年代初至目前已有10 余栋明代建筑重新落户潜口,向游人开放。

3.3 将旅游景观开发与群众参与相结合 解决农村生产力贫乏的问题要从本土产业出发,从农村生产资料中寻求突破口吸引旅游资金。随着旅游消费需求的不断提升,农村景观文化以“春赏花、夏耕耘、秋摘果”为内容的农业观光外,以乡村生活、乡村民俗和田园风光为特色的乡村旅游也可同步发展,还可以通过亲自动手感受那段令人难以想像的历史来教育青少年了解和认知农村生活的艰苦与乐趣,从而达到人生观、价值观的提升。如加工农产品的农业工具展品是采用功能化设计的,游客可以通过摆放在院子里的碾子和石磨或水车等进行场景模拟,通过碾子碾玉米面熬粥、石磨磨豆子煮豆浆,亲身体验不同时期农村的生活。另外,在亲身体验农村生活的同时,将以往农村节庆日的露天画布电影、捏糖人儿、社戏等文化活动提到日常的休息日上来,保证农林渔牧

4 结论与讨论
OGC WMS 规范的制订,有力地促进了GIS 系统间数据的共享和互操作,为大型GIS 的应用提供了新的实现思路。但由于其自身的局限性,有些功能尚不能很好的实现,如用户不向地图服务器发送新请求,就不能通过放大、缩小改变地图的视图;空间数据编辑和空间分析等难以实现。但随着 OGC 相关规范的不断完善和网络技术的发展,这些问题将会得到逐步解决。

参考文献
[1] 刘南,刘仁义. WebGIS 原理及其应用[M]. 北京: 科学出版社,2002 :1 - 2.
[2] 姚贺岭. OGC 与我国地理信息系统产业[J]. 测绘学院学报,2004 ,21(2) : 145.
[3] OpenGIS Consortium The OpenGIS abstract specification,topic 0 :abstract specification overview[EB/ OL] . http:// www. opengeospatial . org/ doc/ 99-100r1 . Pdf.
[4] OpenGIS Consortium The OpenGIS abstract specifications ,web map service implementation specification[EB/ OL] . http:// www. opengeospatial . org/ doc01-068r2 . Pdf.

各种地方传统文化在各地域得到延续与发展。
农村“景观生产力”包含人为景观生产力与自然景观生产力2 方面。作为最主要的人为生产力的农业旅游从业者必须认识到,游客的大多数是城镇居民,必须确保在食、住、行方面适应城镇居民对卫生、安全的要求,并在此基础上突出购、娱、游等要素的农味^[6]。农村的田园景观作为景观生产力在旅游资源方面具有得天独厚的自然条件与土地资源优势,不需要像新城市建设那样多的经济投入与建设投入。其更需要的是突出景观更新及其趣味性。观光农业只有将农业与旅游结合起来与农业的产业化共同发展,才能使农村与旅游融为一体,形成“景观生产力”间的文化交流。

参考文献
[1] 高峻. 中国生态旅游[M]. 上海: 上海科学普及出版社,2001 .
[2] 尹衍波. 略谈国外旅游农业的发展[J]. 世界农业,2005(8) :14 - 17.
[3] 王爱华,夏有才. 城乡规划新思维[M]. 北京: 中国建筑工业出版社,2007 .
[4] 冯蔚. 我国农业剩余劳动力出路的若干思考[J]. 人口与经济,2001(5) : 69- 71.
[5] 李晓峰. 乡土建筑保护与更新模式的分析与反思[J]. 建筑学报,2005 (7) :8 - 10.
[6] 黄少辉,陈波,李方. 试论区域旅游发展战略新模式——以湖南省常德市为例[J]. 热带地理,2006 ,26(4) :359 - 364 .