

基于 MSD 地图服务性能和应用策略研究

陈 昕, 张红军, 戴亮亮, 王 玮

(江苏省基础地理信息中心, 江苏 南京 210013)

摘 要 介绍了 ESRI 公司 ArcGIS 9.3.1 版本新增的、基于 Map Service Definition(MSD) 文件的地图服务。对该类型地图服务性能进行了实验, 并对其应用策略进行了探讨和研究。

关键词 Map Services MSD-based 性能 应用策略

中图分类号: P208

文献标识码: A

文章编号: 1672- 4097(2010)06- 0016- 03

1 引 言

1.1 从地理信息系统(GIS)到地理信息服务(GIS Web Services)

地理(或空间)信息不仅记录了现实世界地理实体/现象的属性, 并且描述了其位置、形状、分布和变化趋势, 有利于人们认识地理实体/现象的本质并掌握其变化规律。作为采集、存储、管理和处理地理信息的平台系统—GIS(Geographic Information System)正日益广泛地应用于传统行业并服务于社会公众, 这使得地理信息逐步融入信息技术(IT)的主流^[1]。从不同角度看待信息技术发展, 不论是计算模式从单机计算、集中计算到 C/S(或 B/S)模式、向面向服务模式的演化; 还是软件工程从面向过程、面向对象(OO)到面向组件(COM)、向服务导向架构(SOA)的发展, 始终贯穿着解决应用系统的可分布性、可复用性、异构交互性和易集成性。随着互联网技术和 Web 技术的发展, Web 服务(Web Services)正逐步成为分布式异构系统进行互操作集成的首选技术^[2]。为满足日益广泛的应用需求, GIS 技术也循此方向发展, 正如美国 ESRI 公司总裁 Jack Dangermond 在接受记者采访时指出: GIS 技术中的“S”正在由 System(系统)向 Services(服务)转变^[3]。

1.2 基于 MXD、MSD 的地图服务介绍

GIS 服务代表了诸如地图、定位、三维和地理数据库链接等资源, 它宿主于服务器中。客户端不再需要专门的 GIS 软件, 只需使用浏览器或相关应用即可采用同样的方式访问 GIS 服务。ESRI 公司推出了 ArcGIS Server, 其中地图服务(Map Services)是利用 ArcGIS 将地图发布到 Web 的一种方式, 使得互联网和 Intranet 用户在 Web 应用程序中能够使用地图服务。ESRI 提供了 NET、JAVA、SOAP 和

REST 等接口使用地图服务, 而且能通过 KML 或 OGC WMS 规范展露自己, 使得服务的应用更加广泛^[4]。

在 9.3.1 版本前, 采用 ArcMAP 的 Standard Map Document(.mxd)文件来发布地图服务。而从 9.3.1 版开始, ArcMAP 提供了地图服务发布工具条(Web Service Publishing Toolbar)用于创建基于地图服务定义文件(Map Service Definition: .MSD)的地图服务。基于 MSD 的地图服务(MSD-Based Map Services)使用了一种快速的绘制引擎, 在一些 ESRI 文化领域中称之为“优化的地图服务(Optimized Map Service)”。

本文结合国家基础地理信息公共服务平台江苏省分节点建设项目, 选取江苏省某市的一个试验区数据(约 80KM²), 分别采用基于 MXD 和 MSD 两种方式建立地图服务, 对相关方面的性能进行了测试, 并对基于 MSD 的地图服务的应用策略进行了分析。

2 MSD-based 的地图服务性能研究

实验采用微机配置为: CPU: Q9400, 4 核, 主频 2.66GHz; 内存: 4GB; 硬盘: 500GB。操作系统: Windows XP Professional。GIS 平台: ArcGIS Server 9.3.1。实验数据: 约 80KM² 的 1: 1 万比例尺矢量和分辨率 2.5 米 SPOT 正射影像。缓存瓦片按 1: 18056、1: 9028 和 1: 4514 三种比例进行配图和切图(瓦片大小 256* 256、格式 PNG24)。

2.1 动态绘图的响应性能

动态绘图(Dynamic Map)是一种传统的 Web-GIS 绘制方式, 对客户的每次地图请求, 其服务器都使用 Java Applet、SVG 等动态生成地图图片并发送至客户端^[5]。表 1 是以两种类型进行地图服务发布后, 对放大、缩小和漫游三种操作测试的响应时间对比。

表 1		单位: 秒			
服务类型	操作类型	第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值
MXD 方式	放大	1. 578	1. 157	1. 457	1. 391
	缩小	1. 578	1. 703	1. 546	1. 609
	漫游	1. 828	1. 438	1. 578	1. 615
MSD 方式	放大	0. 984	0. 703	0. 701	0. 796
	缩小	0. 984	1. 062	0. 965	1. 004
	漫游	1. 047	0. 850	0. 960	0. 952

可以看出, 基于 MSD 方式的地图服务在放大、缩小和漫游操作中平均响应性能比基于 MXD 方式提高比例分别为: 42. 77%、37. 6% 和 41. 05%。

2. 2 缓存瓦片的响应性能

为了获得网络地图用户期望的更加高效率的绘制性能, 地图缓存瓦片(Map Cache Tiles) 概念得以提出。Google Map 首先推出以 Tile Map Image (瓦片式地图) 方式提供的地图位置服务, 之后许多专业地图搜索公司不断仿效, 相继推出了基于地图瓦片金字塔模型的位置搜索新模式服务^[6-8]。因为不需要即刻(on the fly) 绘制地图, 而是调用预先生成的缓存图片, 因此服务端绘制开销相对很小^[4]。通过测试, 采用两种方式的地图服务生成缓存瓦片后, 对放大、缩小和漫游三种操作测试的响应时间基本一致。但是缓存瓦片生成所耗用的时间相差较大, 测试结果如表 2。

表 2		单位: 秒		
服务类型	操作类型	第 1 次	第 2 次	均值
MXD 方式	地图切片	71. 2	73. 5	72. 35
MSD 方式	地图切片	53. 2	51. 4	52. 30

可以看出, 基于 MSD 地图服务缓存切片的生成效率相比可提高比例为: 27. 71%。

2. 3 其他方面的优化

基于 MSD 的地图服务不仅可以获得更高的绘制效率, 而且对线型光滑和字体边缘增加了反走样(Antialiasing) 选项, 并可同时应用于动态绘制和缓存瓦片绘制。而基于 MXD 的地图服务反走样技术仅限于缓存瓦片绘制。下图为线要素反走样处理前后效果对比。



另外, 在字体、颜色、符号填充等方面基于 MSD 的地图服务还提供优化处理。在服务并发访问的可伸缩性(Scalability) 方面, 基于 MSD 的地图服务可提高 20% 左右。

3 MSD-based 的地图服务应用策略

3. 1 约束

基于 MSD 地图服务的快速绘制效率得益于其采用的是图层和功能的子集。因此必然存在一些约束限制, 主要体现在:

3. 1 制图效果表现方面

基于 MSD 方式的地图服务在数据类型(Data Types)、图层符号化(Layer Symbology)、图层类型(Layer Types)、标注(Labeling)、几何要素(Graphic elements)、符号(Symbols) 和栅格符号化(Raster Symbology) 等方面的支持受到限制。对于展现 ArcMap 高质量的制图能力(如复杂制图表达和 Maplex 标注) 时, 9. 3. 1 版基于 MSD 方式尚不能提供支持。

3. 2 服务支持能力方面

基于 MSD 发布的缓存瓦片地图服务只支持融合缓存(Fused Caches: 既所有图层必须制作融合成同一图像), 不支持多图层缓存(Cache of Type Multilayer) 服务。同时, 基于 MSD 发布的地图服务不支持转换为 OGC 的 WCS、WFS 以及 ESRI 公司自身提供的地理处理(Geoprocessing)、网络分析(Network Analysis)、移动数据存取(Mobile Data Access) 等能力。

3. 3 应用策略

综合考虑基于 MSD 的地图服务的优点及约束, 在实际工作中提出应用策略如下:

3. 3. 1 动态绘图与缓存瓦片的平衡策略

地理要素的时空变换频率存在差异。例如地形中水系、行政境界等要素变换周期相对较长, 而专题要素(如交通单双行车道、兴趣点等) 变化周期较短。因此, 在创建地图服务时应充分考虑地理要素的时空变化频率特性。对变化周期较长的要素可以组合成数据集, 并发布为基于 MSD 的地图服务: 一方面使其适应于形成融合缓存, 另一方面可以有效减少缓存切片生成时间, 便于提高缓存图片的动态维护效率。对数据量不大的要素, 可细化分类, 采用基于 MSD 的动态绘制来提高客户端响应速度, 不用预先生成缓存图片集。

3. 3. 2 服务类型的选择策略

对需要提供地理处理、网路分析等类型服务的要素, 基于 MSD 的地图服务不适宜, 可以将该类型要素基于 MXD 方式发布。(下转第 39 页)

工作, 涉及到的方方面面的工作关系繁杂, 因此加强各方的协调沟通是非常必要的; 此外在与省市上级国土管理部门技术上的交流、认识上的统一, 是不走弯路的保障。通过本次调查, 进一步理顺了调查工作思路, 掌握了调查技术流程和方法, 但还有很多细节问题还需要我们总结, 对调查成果还需作认真的分析, 以充分发挥城镇地籍土地调查成果的作用。

参考文献

1 孙治淮. 城乡一体化现代地籍建设实践与探索[M] . 北

京: 中国大地出版社, 2004
2 季顺海, 城镇地籍测量中的技术应用[J] . 现代测绘. 2007(7)
3 刘继才, 现代测绘技术在小城镇地籍测量中的应用[J] . 山西建筑. 2008(5)
4 张春强, 方少华. 数字地籍测量探讨[J] . 现代测绘. 2005 (12)
5 袁进军, 冯仲科, 等. 城镇土地调查及宗地图成图方法研究[J] . 测绘与空间地理信息. 2010(2)

Discussion the Technology Road of Urban and Town Cadastral land Investigation

YANG Li-ping¹, LI Shu-guang², MA Zhong-wei¹

(¹ Geological Survey of Jiangsu Province, Nanjing Jiangsu 210018, China;

² Qingpu Branch Bureau of Huaian Bureau of Land and Resources, Huai'an Jiangsu 223002, China)

Abstract With the second land survey for Qingpu district of Huaian City, Discussion the Technology Road of urban and town cadastral land investigation, In for membership in the future of the investigation work to provide some reference and learning.
Key words the second land survey; land ownership Investigation; land type Investigation; cadastral survey

(上接第 17 页)

3.3.3 制图表现与绘制效率的平衡策略

不同用户对地图表现效果的追求不尽一致。对某些需要特别突出制图表现的情形, 基于 MSD 的地图服务存在局限性。例如要求使用更加美观的复杂符号、字体等, 则可基于 MXD 生成服务并创建缓存瓦片来提高绘制效率。

4 结束语

基于 MSD 的地图服务具有一定的性能优势, 同时也受到一定的应用条件制约。结合实际工作项目, 选择合适的应用策略, 则可以取得较好的应用效果。ESRI 近期发布的 ArcGIS10.0 版中, 在制图效果和性能提高之间的平衡方面又有新的进展, 作者将对此做进一步跟踪研究。

参考文献

1 龚健雅, 杜道生, 李清泉, 等. 当代地理信息技术[M] . 北京: 科学出版社, 2004
2 刘光, 唐大仕. Web GIS 开发[M] . 北京: 清华大学出版社, 2009
3 陈友梅. GIS 系统发生“偏移”[J] . 中国计算机报, 2007 (8)
4 Eric Bridger, Web Map Service[EB/OL] . <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>, 2008
5 李振华, 刘鹏, 等. WMS 服务的缓存策略研究[J] . 计算机与现代化, 2009(5)
6 郭婧. 地理信息 Web 服务研究与实践[D] . 中国人民解放军信息工程大学, 2007
7 潘少明, 喻占武, 等. 基于主动缓存的 p2p 海量地形漫游瓦片调度算法[J] . 测绘学报, 2009, 38(3)

Study on the Application Strategy and Performance of MSD-based Map Services

CHEN Xin, ZHANG Hong-jun, DAI Liang-liang, WANG Wei

(Fundamental Geographic Information Center of Jiangsu Province, Jiangsu Nanjing 210013, Chian)

Abstract Introducing an MSD-based map service, which comes from ESRI ArcGIS Ver 9.3.1. Using practical data to test the performance of this new kind of service. And studying the strategy of its application environment.
Key words map services; MSD-based; performance; application strategy