

数字城市应用示范对接关键技术研究

赵同昇

(福建省基础地理信息中心,福建福州 350003)

摘要:首先介绍了 OGC 服务标准,论述数字城市应用示范对接过程中使用的 OGC 服务进行对接的关键技术,并给出具体的实现方法,最后证明在服务标准化在对平台建设重要性。

关键词:数字城市;应用示范对接;OGC 服务标准

中图分类号:P228.4 **文献标识码:**B

随着数字城市项目的推进,建成地理信息公共服务平台,并向政府部门、企事业单位以及公众提供现势性强、数据权威、准确的地理信息服务。应用示范推广是体现平台价值的核心,是平台的生命线。该文对应用示范建设过程中系统对接的关键技术进行研究探讨。

1 服务接口

OGC(Open GIS Consortium, Inc. 开放地理信息系统联盟)是一个国际化的规范体系,是实现地理信息的互操作性,将分布式和中间件等技术应用于地理信息处理。OGC 主要有两个技术主题:地理空间信息和地理空间服务的共享,在此基础上发布了许多相关联的抽象规范和实现规范。在抽象规范中提供了一个完整的参考模型,是用来指定其它规范的概念基础,实现规范则为开发商提供具体的编程指导协助开发商在其产品中实现接口和协议,从而实现地理信息系统的互操作性^[1-3]。

WFS(Web Feature Service)服务、WMS(Web Map Service)服务与 WMTS(Web Map Tile Service)服务是在数字城市应用示范对接过程中主要使用的3种服务类型。

1.1 WFS 服务

WFS 是 OGC 为获取有关地理空间特性以及空间实体信息,以完善操作性能的实现规范。它通过对 XML 定制,将请求划分为规格化的 XML 文本,通

过 HTTP 协议发送给服务器。服务端获取请求,然后进行空间分析,最终将请求所需的地理空间特性和空间实体信息通过 GML(地理标记语言)反馈给客户端。WFS 服务主要用于获取对象的属性。

1.2 WMS 服务

WMS 是提供地图服务的规范,其利用具有地理空间位置的数据制作地图。在 OGC WMS 规范中将地图定义为地理数据的可视化表现,客户端可以通过 OGC WMS 返回用户请求的地图图像。WMS 规范定义了3种操作:GetCapabilities 操作返回服务元数据,它是对服务信息内容和要求参数的描述,用来确定 WMS 服务器可以提供的操作,输出格式为 XML 格式;GetMap 返回给客户端一副地图图像,格式为 jpg 或者 png 的一种;GetFeatureInfo 操作返回地图上某个特殊地理要素的属性信息。

一般情况下,WMS 客户端每发出一个请求,WMS 服务端都需要实时对数据进行可视化成图,然后将结果以图片的方式返回给客户端。由于 WMS 服务器端对每个请求都需要占用大量的计算资源,导致随着访问量增大响应能力急剧恶化的情况,因此通常 WMS 服务适用于并发访问量较少和不需要客户端和服务端频繁交互的情况。

1.3 WMTS 服务

为了解决 WMS 服务在并发访问效率恶化的弊端,OGC 提出了 WMTS 标准。WMTS 是通过在服务器上按照特定比例尺系列和分块大小预先生成地

收稿日期:2013-07-10;修订日期:2013-07-15;编辑:王秀元

作者简介:赵同昇(1983—),男,福建福州人,工程师,主要从事测绘产品质量监督检验工作;E-mail:gohigher@139.com。

图,并通过缓存大量规则地图图片以响应客户端请求。这样显著提高地图服务的并发响应能力。WMTS 服务使用 OGC Web 服务通用服务元数据文档中标准化申明机制来告知用户它所提供的图块信息。这些申明针对每个图层、符号、格式、坐标参照系统、比例尺以及整个覆盖区域中每块地理区域所具包含的图块进行描述。服务元数据同时还说明客户端可以与服务端进行交互所使用的通信协议和编码方法。客户端可以通过解释服务元数据文档来确定如何请求特定的图块。

标准分为 2 个主要部分。第一个部分是抽象规范,描述关于服务器所提供资源和客户端所请求资源的语义,规定了 ServiceMetadata 文档、图块或图式表达结果,以及提供描述特定位置地图的可选的 FeatureInfo 文档的语义。第二部分定义了 GetCapabilities(获取服务元数据),GetTile(获取图块)以及 GetFeatureInfo(获取要素属性信息)3 个操作;使得客户端可以把 ServiceMetadata(服务元数据),Tile(图块)以及 FeatureInfo(要素属性信息)等资源简单地作为文档进行请求。

2 服务接口对接关键技术

2.1 获取 key

平台设计了两种类型的 key。一种 key 只绑定用户名和密码,这种 key 适合 Flex、silverlight 等富客户端的开发应用,因为这些应用请求服务时使用的 ip 地址是不固定的。第二种 key 是绑定用户名、密码以及 ip 地址,适用部署于固定 IP 地址的瘦客户端应用。同时 key 还根据其生命期的长短分为临时 key 和长期 key 两种模式。临时 key 模式,每次调用服务,都需要先向平台申请 key 值,再使用 key 来调用地图服务。长期 key 模式,管理员通过审核后,就可以在有效期内,利用 key 来调用地图服务。

2.2 获取基础地图

在应用示范对接过程中,主要通过 wmts 服务来调用基础地图。

2.2.1 WMTS 实现模型

WMTS 中对图块空间的定义采用了 4 级结构,即 Layer(图层)-tile matrix set(块阵集)-tile matrix(块阵)-tile(图块)。每个图层可以根据其适用的图式、维度、输出格式以及坐标系等参数指定多个块

阵集,每个块阵集包含一或多个具有相同坐标系统的块阵,块阵定义了特定比例尺下可访问的图块,块阵行列的起始点为块阵的左上角。WMTS 中通过 getTile 请求获取一个图块,由 Layer(图层),Style(图式符号),Format(图块格式),Dimension(维度),TileMatrixSet(块阵集),TileMatrix(块阵),TileRow(图块所在行号),TileCol(图块所在列号)8 个参数来确定特定的图块。其中 TileMatrixSet 主要由坐标系确定,而 TileMatrix 则主要由比例尺来确定。

2.2.2 KVP 和 REST 两种架构风格

OGC 的 WMTS 规范定义了 KVP 和 REST 两种架构风格来实现 getTile 方法。KVP 风格和 REST 风格主要的区别在于切片的 URL 模板规则。KVP 风格,切片的 URL 和切片一一对应。REST 风格,切片的 URL 和切片一对多的关系。可以通过 getcapabilities 方法来获取 wmts 服务的元数据文档,元数据文档包含该服务所支持架构风格(KVP、REST)的描述,元数据文档里 Layer 元素中的 template 属性指定了 URL 的模板规则。KVP 和 REST 的 URL 模板规则见表 1。

表 1 KVP 和 REST 的模板规则示例

架构风格	URL 模板规则
KVP	http://www.qzmap.gov.cn/services/ogc/wmts/2?service=WMTS&request=GetTile&version=1.0.0&layer=2&style=default&format=image/jpeg&TileMatrixSet=CustomCRS4326Scale_2&TileMatrix={TileMatrix}&TileRow={TileRow}&TileCol={TileCol}
REST	http://www.qzmap.gov.cn/services/ogc/wmts/2/default/{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileRow}/{TileCol}.png

URL 模板规则各变量的含义如表 2 所示。根据 WMTS 服务的 URL 模板规则,从服务元数据文档参数中抽取 URL 模板中各变量的取值和值域,这样就可以拼接出一个图块请求的 URL 地址。

表 2 URL 模板规则中各变量的含义

变量名称	含义
Style	图式
TileMatrixSet	服务的坐标系
TileMatrix	图块的比例尺
TileRow	图块所处的行
TileCol	图块所处的列

2.2.3 地图引擎扩展的实现

由于 WMTS 规范采用 KVP 和 REST 两种不同的架构风格定义操作方法,服务器与客户端存在互操作问题,WMTS 同时规定,任何 WMTS 客户端实现都应同时支持 KVP 和 REST 方式;任何 WMTS 服务器端的实现都必须至少支持 KVP 和 REST 中的一种;但是

在应用示范对接过程中发现很多“已经开发完成的应用”使用的地图引擎版本较旧,还不支持较新的WMTS规范。如果更换最新版本的地图引擎,不同版本地图引擎定义的方法可能存在不一致情况,使得对接的工作量急剧增加,有时候甚至相当于重新开发,因此扩展地图引擎让他支持最新的WMTS服务成为当务之急。主流的客户端地图引擎包括开源的Openlayer,ESRI的Arcgis Javascript API,Arcgis flex API,Arcgis Silverlight API等。以Arcgis Flex API为例,来说明扩展地图引擎的实现思路。

(1)获取服务的key:向平台申请key,管理员通过审核后,就可以利用key来调用平台服务。

(2)获取图块请求的URL地址模板:调用WMTS服务的getcapabilities方法查看服务元数据,确定服务支持的架构风格(KVP,REST),从元数据文档中解析URL模板规则,构造图块请求的URL地址。

(3)分析地图引擎类参考:分析类参考,Arcgis Flex API主要是使用TiledMapServiceLayer类来实现对切片图层的显示,通过getTileURL()方法来返回请求图块的URL地址。

(4)重载getTileURL()方法:利用“图块请求的URL地址模板”重载getTileURL()方法。

(5)测试扩展后的地图引擎:利用扩展后的地图引擎调用地图服务,判断是否能正确显示。

2.3 属性查询和空间查询

在应用示范对接过程中,属性查询和空间查询主要通过调用WFS服务来实现。

2.3.1 WFS服务的方法

WFS支持对地理要素的查询和修改。该服务根据HTTP客户请求返回GML(Geography Markup Language、地理标识语言)数据。WFS定义了如下方法:①GetCapabilities返回服务级元数据。②DescribeFeature-

Type返回要素结构,以便客户端进行查询和其他操作。③GetFeature可根据查询要求返回一个符合GML规范的数据文档。空间查询和属性查询主要调用WFS服务的GetFeature方法实现的。

2.3.2 Filter过滤器

WFS通过Filter构造查询条件,在Filter中查询条件被分为空间操作(Spatial operators),比较操作(Comparison operators)和逻辑操作(Logical operators)3类。空间操作主要针对几何数据,例如可以用操作"DWithin"来判断一个几何元素是否完全包含另外一个。比较操作主要针对一般的属性数据,例如判断了属性值是否介于给定的两个值之间。逻辑操作就是"and","or"和"not"操作,它被用来组合前两种操作的结果。依靠这些操作可以组合出满足需要的过滤条件,来实现空间查询和属性查询。

3 结语

该文对应用示范对接过程中使用的关键技术进行了归纳和总结。服务标准化是不同系统之间可以相互调用的关键,因此平台在建设过程中一定要遵循国家建设数字城市地理空间框架和公共平台相关的标准要求进行,从而保障建成后的平台是标准规范的,便于扩展和对接。

参考文献:

- [1] 周旭. OpenGIS网络地图分块服务实现标准(WMTS)分析[J]. 地理信息世界,2011,8(4):12-16.
- [2] 周旭,查祝华. OpenGIS基于Web的地图图块服务实现标准[S]. 2010.
- [3] CH/Z9001-2007. 数字城市地理空间信息公共平台技术规范[S]. 2007.

Study on Key Docking Technologies in Digital City Application and Demonstration

ZHAO Tongsheng

(Geomatics Center of Fujian Province, Fujian Fuzhou 350003, China)

Abstract: This paper introduces the main components of the OGC service standards, discusses how to get the OGC services from platform, and gives the specific implementation method, and finally prove the importance of building a public platform with standard services.

Key words: Digital city; application demonstration; OGC service standards