

基于 RM-ODP 模型的 G-WebService 的设计^{*}

李琦 夏晖

(北京大学数字地球工作室 北京100871)

A Design for G-WebService Based on RM-ODP Model

LI Qi XIA Hui

(Digital Earth Room, Peking University, Beijing 100871)

Abstract Web Service, as a new standard framework for distributed computing, is to solve the existing problem of cross-platform communication and collaboration between distributed applications. Evolving from the Web Service architecture, G-WebService framework, which is the definite substitute of WebGIS, will change the existing spatial information applications into geo-services. This paper first introduces the Web Service concept and the related standards, and then discusses the G-WebService architecture and implementation from five viewpoints, which is based on RM-ODP.

Keywords Web service, G-WebService, RM-ODP, SOAP, UDDI, WSDL

1 引言

从信息技术发展历史来看,实现信息的共享和交换是互联网技术发展的初衷。而更深一层次,实现各类应用之间的通信和互操作,是目前最迫切的需求,即从数据、信息共享交换为核心到服务之间通信、互操作为核心是互联网目前发展的总趋势。但是,要有效地利用网络上分布的各类信息资源还存在许多实际的困难,因为这些资源在物理上是分布的,并且控制这些资源的应用运行于不同的系统平台,它们各自独立,相互之间没有统一的通信机制。Web Service 就是为了解决应用之间的互操作问题应运而生的。Web Service 提出了一种新的分布式计算的模式,在 Web Service 的框架下,不同系统平台上、用不同编程语言编写的应用被包装成标准的服务,服务之间可以通过标准通信方式进行互操作。

在空间信息科学领域,GIS的发展经历了从单机版的GIS系统到客户机/服务器版GIS系统、组件式GIS到网络GIS的逐步网络化的过程。但是网络GIS和其他网络服务之间也是独立的,其功能上存在着不足或是冗余。所以,如果将Web Service 技术引入空间信息领域,将原有的系统和代建的系统分拆、组装成一系列空间信息服务(G-WebService),单个服务或者若干服务组合成服务流就可以与其他客户服务或应用交互。

G-WebService 体系解决的是分布式环境下的不同空间应用服务之间的交互,那么 G-WebService 框架的设计必须是面向开放的分布式系统的设计,因此,采用 ISO 组织制订的 RM-ODP(开放分布式处理参考模型)对 G-WebService 作整体完备的设计是十分必要的。因此,本文提出了利用设计 G-WebService 整体框架的方案,利用 RM-ODP 模型提出的五个视角,从五个层面上对 G-WebService 框架进行了科学和完备的分析。同时,863攻关课题“基于 SIG 框架的数字城市系统与示范”的主要研究成果“数字城市信息应用服务平台”贯

穿了本文对 G-WebService 的设计思想。

2 Web Service

2.1 Web Service 的定义与概念模型

Web Service 的概念最先由 IBM、Microsoft 等公司提出,其主要目的是为了实现在应用程序之间的互操作,从而解决电子商务中协同工作的问题。他们指出,未来的应用将由一组网络服务组合而成,每一服务使用统一标准方法在注册中心发布各自信息,其他服务能够通过互联网来访问并使用这项服务。关于 Web Service,目前有许多定义,这里给出我们的定义。

定义1 Web Service 是自包含的、模块化组件,执行特定的任务,遵守具体的标准规范,在面向服务、分布式的应用框架下,Web Services 之间可以查找到对方并进行互操作。

Web Service 的概念模型是深入理解 Web Service 的基础,此概念模型给出了面向服务的计算视图,如图1所示,有三个重要的角色,服务提供者,服务注册中心,服务请求者^[1-3]。



图1 Web Service 的概念视图

·**服务提供者** 职责是将模块式的应用包装成标准的服务,在服务注册中心注册或注销其服务。服务提供者必须给出标准的访问接口与应用的描述文件,提供对自身服务请求的响应。

·**服务注册中心** 职责是给服务提供者局域网内或互联网内的注册点,存储服务提供者发布的信息并分类,并提供给

^{*} 本文由863课题“基于 SIG 框架的数字城市服务系统与示范”(编号2002AA134030)资助。李琦 教授,博士生导师,研究领域:数字地球、数字城市、空间信息科学与技术、WebGIS。夏晖 研究领域:GIS、空间信息科学与技术、Web 服务及互操作。

服务请求者搜索服务。

·服务请求者 到服务注册中心查找并获得所需服务的句柄,直接与服务提供者互操作,达到调用使用服务的目的。

2.2 Web Service 框架采用的标准

Web Service 采用了一系列开放的互联网标准,比如 SOAP(简单对象访问协议)、WSDL(Web Service 描述语言)、UDDI(统一描述、发现、整合),这些标准提供了应用集成、通信的基础,下面选择主流的协议给出简略说明。

·SOAP:分布式环境中用于信息交换的 XML 编码的轻量级协议^[2]。它有三个主要方面:XML-envelope 为描述信息内容和如何处理内容定义框架;将程序对角编码成为 XML 对象的规则;执行远程过程调用(RPC)的约定。

·WSDL:WSDL 是一种 XML 语言,用于定义 Web Services 以及如何调用它们(描述 Web 服务的属性,例如该服务做什么,位于哪里及怎样调用)。

·UDDI:提供了在网络上描述并发现服务的框架。UDDI 通过服务注册,以及提供 SOAP 访问这些注册信息的约定来实现上述目标。

3 RM-ODP 模型

3.1 RM-ODP 模型的概念

RM-ODP 是 Reference Model of Open Distributed Processing 的首字母缩写,即开放分布式处理参考模型的英文缩写,RM-ODP 是1996年通过的 ISO 标准,它给出了开放的分布式系统设计的规范,以支持异构环境下分布的信息处理服务。因此,RM-ODP 又可以称为分布式系统设计的元标准^[3](meta-standard)。

分布式的系统,不同于集中式系统,具有异构性、自主性、可移动性等特性,这就要求我们在设计分布式系统结构时必须制定规范满足系统的开放性、互操作性、模块化、可管理性、透明性等,RM-ODP 模型为此提出了科学、完备的分析方式,通过五个视角(Five Viewpoints)给出了从各层面或角度出发,系统具有的概念、规则和结构。

3.2 RM-ODP 模型的五个视角

RM-ODP 模型的五个视角分别是:企业视角、信息视角、计算视角、工程视角、技术视角^[4,5]。每一个视角都是对整个系统的一个抽象集合,这五个视角组合起来就覆盖了系统设计的全部域。

·企业视角 从企业策略、动作环境、商业目的出发,分析分布式系统的设计,以及系统中各项服务的角色以及与该服务相关的用户角色和企业策略;

·计算视角 分析系统组件/服务的组成,各自接口以及组件/服务之间的相互作用;

·信息视角 从信息的语义、信息的处理角度给出系统的信息模型;

·工程视角 从支持分布计算的基础设施结构入手,比如网络计算模式,支持对客户透明的分布式网络访问;

·技术视角 确定系统实现具体采用何种技术,硬件和软件组件如何配置以满足系统需要。

4 利用 RM-ODP 模型设计 G-WebService

4.1 G-WebService

由于平台和软件的异构在 GIS 及其他空间信息处理领域普遍存在,与此同时,对信息在应用层面的共享以及各类空

间应用互操作的需求由来已久,在已有的 Web Service 框架之上,我们提出了 G-WebService。

G-WebService 是 Web Service 概念框架的外延,G 代表空间信息。提出 G-WebService 的初衷就是提供一个标准框架来无缝整合各种网络 GIS 系统和位置服务,同时还能将这种空间处理能力整合到其他的信息系统中去,比如客户关系管理(CRM)系统或企业资源规划(ERP)。

打个比方来说,G-WebService 框架就像是市场经济,那么在自由市场经济环境下,所有参与者既可以是买方,又可以是卖方;既可以是产品或服务消费者,又可以是产品或服务的提供者。那么简单来说 G-WebService 框架中的所谓提供者可以是双重角色,可以是特定的空间应用服务,也可以是使用空间信息服务的客户。

4.2 利用 RM-ODP 模型设计 G-WebService

G-WebService 的主要目的是解决分布式环境下各类空间应用服务之间的互操作问题,因此利用 RM-ODP 模型来完成 G-WebService 的设计是至关重要的。下面将从 RM-ODP 模型的五个视角来分析 G-WebService 的框架结构。

1)企业视角 从企业视角来说,G-WebService 的设计目的是实现空间应用服务之间的互操作,那么就解决目前存在的互操作的瓶颈,即异构平台应用之间的通信以及发现、调用服务的机制,我们对 G-WebService 的设计必须满足:

·已冠名空间服务类型可以对应任意多个独立的空间应用实例;

·对空间数据和空间应用服务的描述结构化、标准化;

·提供空间服务发现的机制,通过信息在语义上匹配,发现所需服务;

·通过元数据提供的访问途径,在运行时调用相应服务。

2)计算视角 在 G-WebService 框架中,一切行为均围绕服务展开。服务是一系列的操作集合或组件结合,两个或多个服务之间的互操作通过接口之间的通信完成,而这种接口之间的通信机制称为绑定。所以服务、接口、绑定是由计算视角引出的互操作元素。

服务 A 和服务 B 都有各自特定的服务类型,每一个服务可以有一个或多个接口,分别各自接口类型。图中服务 B 从外部(服务注册中心)获得服务 A 的相关连接和接口信息之后,通过应用层的 SOAP 通信协议与服务 A 绑定,在本地即可通过调用远程服务 A 的接口,并仍然通过 SOAP 消息返回所需结果。

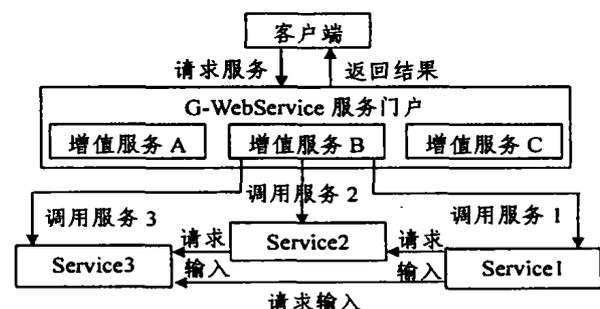


图2 聚合服务流模型

在许多情况下,特别是在数字城市的应用中,需要集成两个或两个以上的分布式服务来完成一个任务,这些分布式服务按一定的顺序组成服务流。G-WebService 的服务流模型采用哪种方式也是值得探讨的,因为在 G-WebService 实际运用

时,客户端的应用只关心最后的结果,至于服务流的如何管理,前序和后序服务如何衔接客户没有必要了解,即服务流对客户不透明.所以服务流模型的管理建议采用聚合管理模型,即开发针对某些具体流模型的增值服务,这些增值服务将对应的服务流管理起来,使服务流彻底屏蔽于客户端.图2描述了此聚合服务流模型。

表1 基于 EOSE 的空间信息服务分类

一级分类	二级分类	
空间人机交互服务	目录浏览、地图浏览、地图符号、地图要素编辑、遥感影像浏览等	
空间模型/数据管理服务	地图访问、要素访问、图层访问、产品获取、目录服务、订购处理等	
空间服务流服务	服务流定义、服务流管理等	
空间运算处理服务	空间域运算	坐标系统转换、图像校正、路径分析、空间定位等
	专题处理	专题分类、要素综合、几何信息提取、图像操作等
	时间域运算	时间参考系统转换、时间域取样、时间相似度分析等
	元数据处理	元数据管理、元数据登记、元数据编辑、元数据抽取
空间信息通信服务	编码/解码、数据传输、数据压缩、空间数据类型转换、消息服务	
系统管理服务	暂无	

互操作,那么在 G-WebService 框架中,我们必须在空间信息领域对各种 GIS 服务以及其它空间信息服务细分.ISO19101 给出了空间信息的扩展开放系统模型(EOSE),即分解空间信息领域的服务,使之进一步层次化,同时 OGC(OpenGIS consortium)给出了和 EOSE 有一定映射关系的更详细的服务类型分类.尽管在建立 G-WebService 的实际应用是仅仅会用到其中某几种服务,但是,这种服务类别的划分对于建立语义 Web Service 奠定了基础。

表1给出了基于 EOSE 的空间信息服务分类^[7]。

4)工程视角 集中解决支持分布式的机制、策略,所以重点解决的问题是 G-WebService 的逻辑结构如何与物理结构映射,以及支持这种结构的协议栈是如何选择和组合的。

图3给出 G-WebService 的逻辑结构和物理结构的设计和映射关系.其逻辑结构符合信息视角的分类,物理上则是典型的三层结构,瘦客户端没有较大的功能执行的任务,G-WebService 应用集成平台既负责单个服务,同时可集成多个服务组成服务流完成更复杂的任务。

G-WebService 物理层面上的通信和互操作依赖于采用的协议,要实现互操作,须借助 XML 和 SOAP,这样集成和交互的问题将从层次上被简化.XML 提供了跨平台的数据编码和组织方法,而 SOAP 在 XML 之上,定义了一种跨系统平台的信息交换的简单包装方法.绑定于 HTTP 之上的 SOAP 协议,可以跨语言、跨操作系统进行远程过程调用(RPC),实现了编程语言和系统平台的无关性。

3)信息视角 其目的是为 G-WebService 提供语义上的

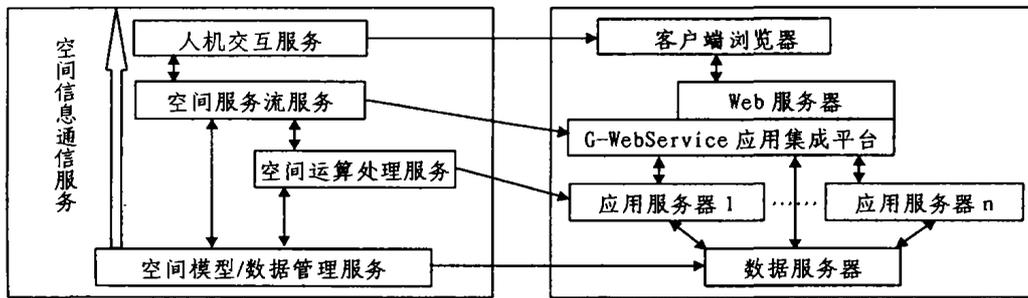


图3 G-WebService 的逻辑结构与物理结构的映射关系

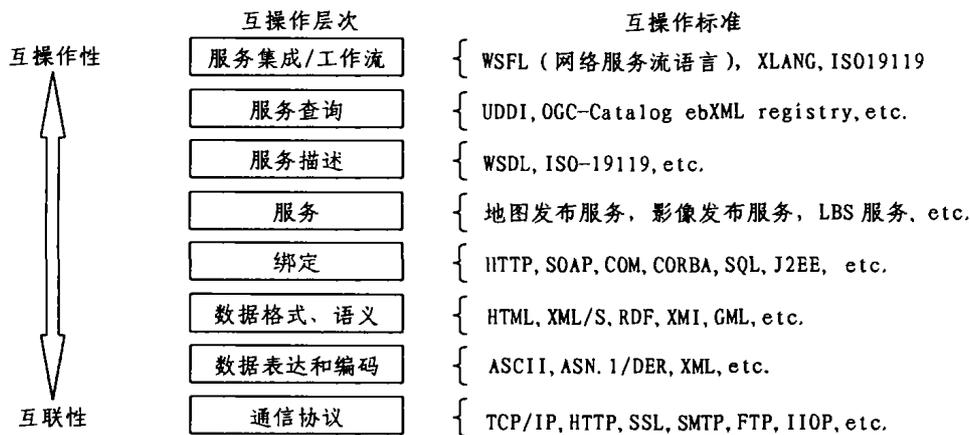


图4 G-WebService 的协议栈

图4给出了 G-WebService 的协议栈.如图所示,在协议栈的最底端,是诸如 TCP/IP,HTTP,SSL,SMTP,FTP 等通信协议;除了纯二进制数据文件,结构化数据均采用 XML 编码

方式,其中对空间信息的描述采用 OGC 提出的 GML 格式;同时,绑定层主要是构建服务互操作的基础,采用 HTTP, (下转第137页)

另一方面,对所有的区间均使用自定义的尺寸,则需更多的时间用于自由空间的管理,为了避免自由空间的浪费,在选择区间尺寸时还应满足一个准则,即每个区间尺寸必须是较小区间尺寸的整数倍。

3.3 对象空间尺寸估算举例

由于数据库的对象类型较多,本文只对常见的非族表空间进行估算。非族表空间的估算只需下列四个值即可确定所需空间尺寸:①数据库的块大小;②表的 pctfree 值;③行的平均长度;④表中的期望行数。

数据库块的大小可查看 init.ora 文件中 DB_BLOCK_SIZE 的设置。一旦设定了数据库块尺寸,其值不能改变;欲进行更改须重建数据库。此外,数据库中数据块并不是全都用于存储记录,还有部分空间用于内部开销,约为90字节。pctfree 用于确定 Insert 期间未使用的自由空间尺寸,以更新先前插入块中的行。已知一个表,列数为5,平均行长度600字节,期望行数为25000,pctfree 为10%,块的大小为4k,则:

每块中用于行记录的字节 = $4096 - 90 - (4096 - 90) * 10\% = 3605.4$ 字节,舍入为3605字节。

每块存储的行数 = $3605 / 600 \approx 6$ 行。

(上接第126页)

SOAP 协议部署服务、传递消息,有别于 CORBA,COM 等基于 TCP/IP 协议的组件构架;G-WebService 中的服务分类已经在信息视角中给出,WSDL 是 ISO 批准的服务描述语言,同服务流描述语言 WSFL 一样都是基于 XML 的服务描述标准格式,UDDI 注册中心将是 G-WebService 各种服务登记、发布的中心,存储了已注册服务的详细访问信息,其角色类似于北美的商业黄页。

5) 技术视角 它是在前述四个视角的基础上,抽取并确定一种系统的实现方案,包括硬件配置和软件的实现,这里仅就“数字城市信息应用服务平台”软件实现,即 G-WebService 的工程体现,举例说明。

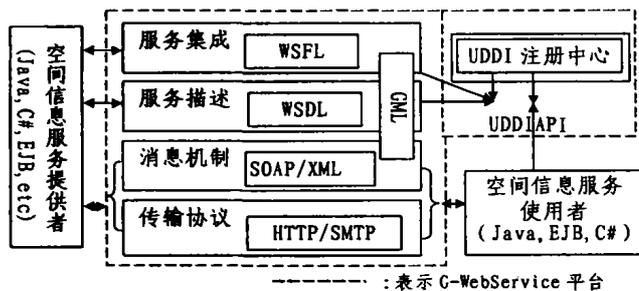


图5 G-WebService 具体的技术实现

结论 WebService 本身是针对商业应用整合而提出的新的概念框架,所以本文在 RM-ODP 模型的基础上提出 G-WebServicie 即空间 Web 服务的框架设计与实现也是一种新

总共所需的块数 = $25000 / 6 \approx 4166$ 块。

至此,在指定盘区时,可先创建一个16MB(4096块)的初始盘区和一个512k 的 Next 盘区。这样实际分配给该表的空间为 $4096 + 128 = 4224$ 块,超过估算值1%。对于索引空间的估算,与上述方法类似,只是在索引中块内开销约161字节。

总结 本文通过对 ORACLE 数据库系统的物理和逻辑存储体系结构以及数据库对象空间分配方法进行深入分析,探讨了 ORACLE 数据库在上述方面的技术原理和特点。由于数据库系统和 ORACLE 本身相当复杂,我们将会进一步深入研究其体系结构的运行机制和原理。

参考文献

- 1 Loney K, Theriault M 著. 李纪松, 等译. Oracle 8i 数据库管理员手册. 北京: 机械工业出版社, 2000, 7
- 2 Bobrowski S, 王焱, 等译. Oracle 8体系结构. 北京: 机械工业出版社, 2000, 1
- 3 Stuns D, Thomas B. OCP: Oracle8i DBA 架构与管理及备份与恢复. 北京: 电子工业出版社, 2001, 3

的尝试。不久的将来,许多传统的 GIS,RS 应用以及 LBS(基于位置的服务)将会以网络服务的形式提供给公众,政府和企业,成为数字城市应用服务平台^[3]的核心架构。本文所提出的框架设计以及相关研究成果,已应用到数字北京示范工程的建设与国家863攻关项目“基于 SIG 框架的数字城市服务系统与示范”中,关键技术研究 and 系统开发也正分阶段深入开展。

参考文献

- 1 Oracle9i Application Server Web Services Developer's Guide, 2002. <http://www.oracle.com>
- 2 Web Services concepts — a technical overview, HP whitepapers, 2000. <http://www.bluestone.com>
- 3 Web Services Architecture Requirements, Editor's Draft 05 June 2002. <http://www.w3.org/2002/ws/arch/2/06/wd-wsa-reqs-20020605.html>
- 4 Blanc X, Gervais M-P. Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2000. EDOC 2000. Proceedings. Fourth International, 2000. 86~90
- 5 ISO/IEC 10746-1 ODP Reference Model Part 1. Overview. <http://www.iso.org>
- 6 Doyle A, Reed C. Introduction to OGC Web Services. OGC Interoperability Program White Paper, May 2001
- 7 OGC Interoperability Program Service Model. March 14, 2002. <http://www.opengis.org>
- 8 林绍福, 李琦. 数字城市: 创建21世纪的智能服务平台. 计算机科学, 2002(7)