

一种基于位置的移动服务系统的设计与实现

周脚根¹ 边馥苓¹

(1 武汉大学空间信息与数字工程研究中心, 武汉市珞喻路 129 号, 430079)

摘要: 基于位置的移动服务需要设计高效、稳定和可扩展的体系结构与开发方式, 提出了一种基于 Web 服务的 LBS 体系结构 (WS-LBS), 并设计了 WS-LBS 系统框架, 实现了空间信息服务的构建与发布机制, 扩展了终端用户, 实现了一个 WS-LBS 原型系统。

关键词: 基于位置的服务; Web 服务; 移动终端; 空间信息; 体系结构

中图分类号: P208

基于位置的(移动)服务(LBS)是通过电信移动运营商的网络获取移动终端用户的位置信息, 在电子地图平台支持下, 为用户提供相应服务的一种增值业务^[1]。LBS 作为与位置有关的互联网服务, 可以动态提供无线移动用户当时所处环境的信息服务。由于定位手段、通信手段和用户终端的多样性, 使得 LBS 能够得到广泛应用^[2]。LBS 应用有 Pull 和 Push 两种模式: Pull 模式在用户提出服务请求时, 系统才为其提供信息; Push 模式无需用户请求, 而由系统自主地向可能需要获得服务的用户提供信息^[3,4]。目前, LBS 新型增值服务解决方案大多是面向有限的 LBS 应用, 功能单一, 用户不能自行扩充和定制。针对这些问题, 国内外有些软件开发商也在研究相应的 LBS 应用解决方案, 但尚未形成通用的产品^[5-7]。为此, 本文提出一种基于 Web 服务技术构建 LBS 的体系结构 WS-LBS。

1 WS-LBS 体系结构

WS-LBS 系统主要由 4 个部分构成: 客户端、服务器端、互联网或内部网以及网络中代表用户执行信息访问与检索任务的 SOAP 消息。系统支持对空间信息服务的透明访问、信息共享和互操作。WS-LBS 系统结构如图 1 所示。

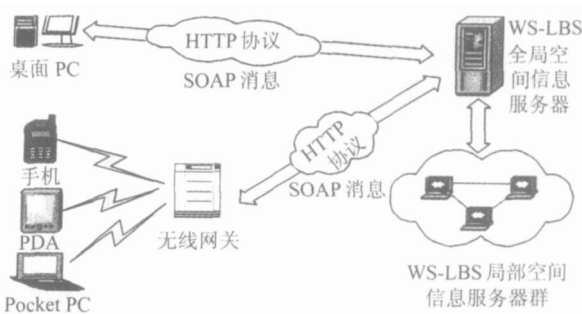


图 1 WS-LBS 体系结构

Fig. 1 Architecture of WS-LBS

1.1 WS-LBS 服务器端

为便于集中管理和分布访问, WS-LBS 服务器端设计为全局空间信息服务和局部空间信息服务两层结构, 总体结构及全局和局部空间信息服务服务器结构如图 2 所示。

WS-LBS 系统服务器端的主要功能是有效地为各种终端用户提供空间信息服务。空间信息服务根据其作用和使用范围又划分为全局空间信息服务和局部空间信息服务。局部空间信息服务主要有两个作用: 访问数据层接口获取服务所需数据, 非空间信息直接访问数据库获取, 空间信息通过访问地图应用服务器, 再通过空间数据引擎访问数据库获取; 向局部空间信息服务管理库注册自己, 实现向全局空间信息服务器的自我发布。全局空间信息服务主要有三个作用: 通过局部

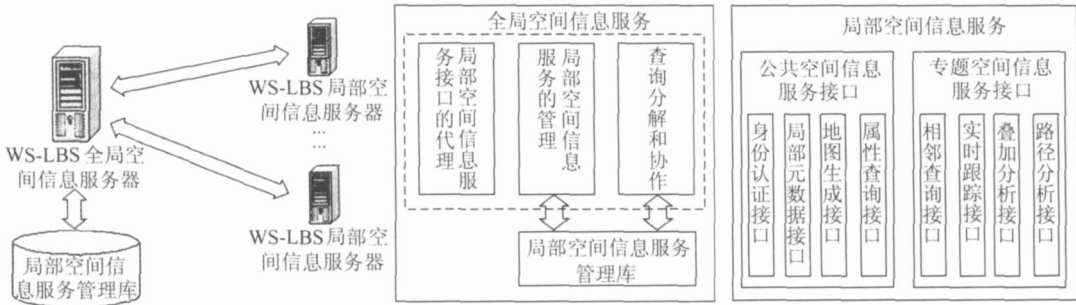


图 2 WS-LBS 服务器结构

Fig. 2 WS-LBS Server

空间信息服务管理库对局部信息服务进行管理; 注册服务, 实现自我发布; 向客户机提供空间信息服务, 客户机通过查询定位服务后, 可建立连接访问空间信息服务。

1.2 WS-LBS 客户端

WS-LBS 客户端主要通过 Web 服务来实现对 WS-LBS 服务器中空间信息服务的远程访问。具体如图 3 所示。

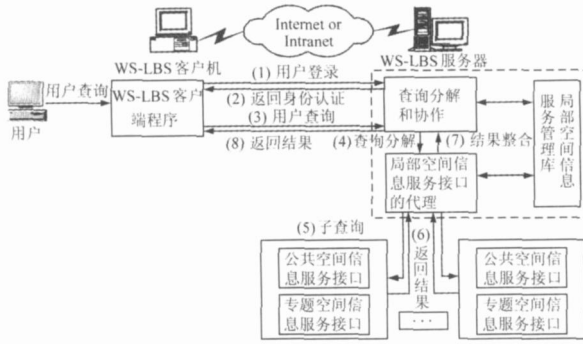


图 3 WS-LBS 客户端访问过程

Fig. 3 WS-LBS Accessing Process at the Client Site

2 基于 Web 服务的空间信息服务构建与发布

WS-LBS 空间信息服务采用 UDDI 和 URL 地址相结合的方法来进行发布: 全局空间信息服务接口相对稳定, 用 UDDI 方式发布, 既便于服务访问, 也便于标准化组织的有效管理和检索及提供其他相关服务; 局部空间信息服务接口经常变化, 用 URL 地址方式发布, 可简化发布工作, 也便于全局空间信息服务对其进行及时、有效的更新, 从而提高空间信息服务质量。

2.1 局部空间信息服务构建与发布

局部空间信息服务可以用 WSDL 定义, 也可用 Java 接口定义。局部空间信息服务的实现主要是选择一种程序设计语言(如 Java)来实现局

部空间信息服务定义中的接口函数。局部空间信息服务发布指局部空间信息服务通过向局部空间信息服务管理库注册自己来实现向全局空间信息服务服务器的自我发布。局部服务管理库为局部服务管理定义了一套服务发布结构和服务注册 API, 局部空间信息服务只需调用服务注册 API 就能实现服务发布。

2.2 全局空间信息服务构建与发布

全局空间信息服务定义与实现和局部空间信息服务定义与实现类似, 也分 Java 接口定义和 WSDL 定义两种。对于全局空间信息服务的发布, 在部署好 Web 服务后, 可通过 JAXR 编程发布, 也可使用注册中心提供的工具发布, 如 IBM、Microsoft 等提供的 UDDI 注册工具。全局空间信息服务通过 JAXR 编程发布, 就是通过 JAXR API 向 UDDI 注册中心注册自己。JAXR 支持三种注册服务类型: JAXR Pluggable Provider、Registry-specific JAXR Provider、JAXR Bridge Provider, 支持 UDDI Registry 和 ebXML Registry/Repository 等。JAXR 发布 API 包括四个 save_xx 函数和四个 delete_xx 函数, 每个对应于一个 UDDI 主要结构 (businessEntity, businessService, bindingTemplate, tModel)。一旦得到授权, 一个独立的机构可以注册任意数量的 businessEntity 或 tModel 信息, 也可修改原先发布的信息。WS-LBS 系统中的全局空间信息服务发布是通过调用发布 API 实现的。

3 移动终端环境下空间信息服务访问

WS-LBS 系统客户端主要是实现各种移动终端环境下远程空间信息服务的访问。由于在服务器端采用 Web 服务技术来构建和发布空间信息服务, 因此, 客户端只需采用 SOAP 客户端技术

就可实现对远程空间信息服务的访问。移动终端在移动中完成语音、数据、图像等信息的交换和再现,大致分为三类: 语音为主的手机,面向低端市场,执行电信和其他简单应用任务; 增值业务或多功能手机,目前需求量最大,面向特定应用,可开发大量业务和应用,外接多种设备,但软硬件接口不统一,开放程度、多任务调度和操作界面等不够完善; 智能手机,即高端手机,GSM/GPRS 等通信 MODEM 成为实现连接功能的外设之一,还有 WLAN、蓝牙、USB 等,可提供统一扩展接口,采用复杂嵌入式操作系统,提供统一应用接口。

移动终端上的软件主要包括嵌入式操作系统、应用运行平台、应用程序等。目前,普通终端操作系统主要有 Nucleus PLUS、pSOSystem 等,智能终端操作系统主要有 Symbian、Windows CE、Palm OS、Linux 四种; 应用运行平台如 BREW 和 Java。此外,微软的 .Net Compact Framework 开发框架和 SDE for Visual Studio .NET 也将强大编程平台和开发能力带到各种运行 Window CE .NET 操作系统的嵌入式设备和手持设备。

WS-LBS 系统中,主要设计和实现了基于 J2ME 和基于 WinCE 的移动终端空间信息服务访问方案。

3.1 基于 J2ME 的解决方案

基于 J2ME 的移动终端访问支持 PDA、蜂窝式电话、寻呼机、电视机顶盒、远程遥控装置和其他嵌入式设备,还可以在移动设备上直接与 J2EE 构架的企业系统进行通信。Web 服务由三个元素构成: 驻留在支持 WSA 无线设备上的网络感知应用程序; 无线网络和 Internet 及对应的通信和数据编码协议; Web 服务器,提供网络上后端应用程序和服务器的访问。J2ME 客户端实现过程包括获取 WSDL 文档,生成 JAX-RPC 存根类,通过该存根类实现对 Web 服务的远程访问。具体步骤如图 4(a) 所示。

3.2 基于 WinCE 的解决方案

WinCE 是微软开发的嵌入式操作系统,国内大量 PDA 上运行的都是 WinCE。相应开发语言主要是 Visual C++ 和 VB,生成的最终代码是设备机器码,有更高的执行效率。在 WinCE 平台上,实现远程 Web 服务访问的具体步骤如图 4(b) 所示。同步和异步访问的主要区别在于: 如 Web 服务长时间无响应,同步调用将冻结应用程序;而异步调用则允许用户在调用 Web 服务期

间与应用程序进行交互。

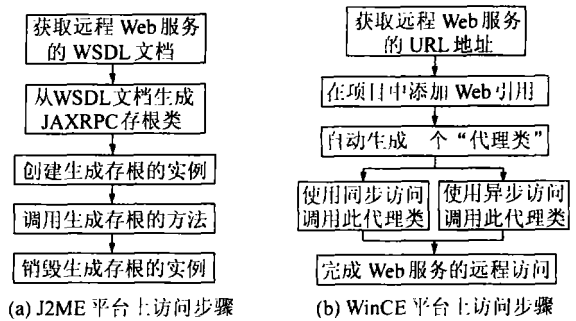


图 4 J2ME 平台和 WinCE 平台上访问远程 Web 服务的具体步骤

Fig. 4 Accessing Remote Web Services on J2ME and WinCE Platform

4 WS-LBS 系统实现

WS-LBS 原型系统用 Java 和 C# 语言实现,开发软件主要为 JDK1. 4. 1、Weblogic Platform 7、DOM4J、Geotools0. 8. 0、Batik1. 5. 1、SQL Server 2000、Jbuilder8、J2ME Wireless Toolkit 2. 1、Microsoft Visual Studio 2003、Oracle9i 和 Oracle9i Spatial。硬件平台目前为连接在网络上的 4 台 PC 机,运行在 Windows 2000 环境下,硬件配置为 P 1. 8 G/2. 4 G 处理器、512 M/256 M 内存、100 M 自适应网卡以及 10 M/100 M 自适应 Switch。空间信息取自 ArcView GIS 3. 2、MapInfo 6. 0 的实例及广州农业信息系统中行政区划、城镇、道路、水系等实际数据,数据经处理后存储于数据库或以文件形式存在,分布在 3 个数据服务器站点上。

原型系统中构建并部署了相应全局和局部空间信息服务,模拟了移动终端上空间信息服务访问过程。图 5 给出了 WinCE 客户端的访问界面及操作菜单选项和查询样例。

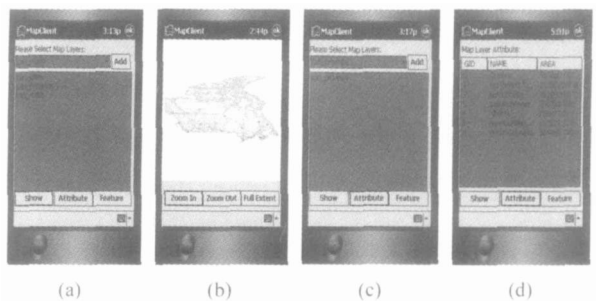


图 5 WinCE 客户端查询界面及样例

Fig. 5 WinCE Client Interface and Query Samples

参 考 文 献

- [1] Buehler K. OGC and LBS overview[OL]. <http://www.opensls.org/dvdl/tsl/>, 2002
- [2] D' Roza T, Bilchev G. An Overview of Location Based Services[J]. BT Technology Journal, 2003, 21(1): 20-27
- [3] Anckar B, D' Incau D. Value Creation in Mobile Commerce: Findings from a Consumer Survey[J]. The Journal of Information Technology Theory and Application, 2002, 4(1): 43-64
- [4] Searby S. Personalization an Overview of its Use and Potential[J]. BT Technology Journal, 2003, 21(1): 13-19
- [5] Hermann F, Heidmann F. User Requirement Analysis and Interface Conception for a Mobile, Location Based Fair Guide[C]. Mobile HCI 2002, Pisa, Italy, 2002
- [6] Adams P, Ashwell G, Baxter R. Location Based Services an Overview of the Standards[J]. BT Technology Journal, 2003, 21(1): 34-43
- [7] Millar W. Location Information from the Cellular Network an Overview[J]. BT Technology Journal, 2003, 21(1): 98-104

第一作者简介: 周脚根, 博士生。研究方向为地理信息系统、空间数据挖掘、分布计算。

E-mail: zhouyg1997@yahoo.com.cn

Design and Implementation for Mobile Services System Based on Location

ZHOU Jiaogen¹ BIAN Fuling¹

(1 Research Center of Spatial Information & Digital Engineering, Wuhan University, 129 Luoyu Road, Wuhan 430079, China)

Abstract: To meet the demands of efficient, stable and scalable architecture and implementation techniques of location based mobile services, this paper proposes an architecture for LBS based on Web service technologies, i. e., Web Service based LBS (WS-LBS). WS-LBS has multiple layers, and consists of database server, global spatial information servers, local spatial information servers and mobile clients. Web service technologies are adopted in WS-LBS. UDDI is used to publish global spatial information services, and URL address is used for local spatial information services publishing. At the mobile client site, SOAP client technology is adopted for end users to access to remote spatial information services. Two kinds of WS-LBS clients are implemented, i. e. J2ME client and WinCE client. A WS-LBS prototype is implemented by Java and C# languages, providing transparent access to distributed spatial information services for various mobile end users.

Key words: location based service; Web service; mobile terminal; spatial information; architecture

About the first author: ZHOU Jiaogen, Ph. D candidate. His research interests include GIS, spatial data mining and distributed computing
E-mail: zhouyg1997@yahoo.com.cn