

# The Research of Disaster and Emergency Management Based on LBCS (Location Based Common Service) Platform\*

Yubin Xu<sup>1</sup>, Junyan Gao<sup>2</sup>, Xiuwan Chen<sup>1,2#</sup>, Yan Ma<sup>1</sup>, Lei Ma<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Remote Sensing and GIS, Peking University, Beijing

<sup>2</sup>Institute of Digital China, Peking University, Beijing

Email: yubinxu@pku.edu.cn, lucky\_gaoyan@126.com, #xwchen@pku.edu.cn, magnlia@126.com, immerma@126.com

Received: May 21st, 2012; revised: Jun. 16th, 2012; accepted: Jun. 25th, 2012

**Abstract:** Conventional LBS systems are mostly built individually, this ensures the integrity of application systems, but results in poor extension ability and waste of resources. Location Based Common Service (LBCS) platform avoid these disadvantages, enhancing the sharing of general service. This paper gave a discussion about service building and new service modes of Location Based Common Service. Under this service pattern, the system is divided into two parts under the new service pattern, LBS common service platform and expertise application system. At the same time, we gave a typical application system test, disaster site-data collecting and decision supporting system, which proved that the service pattern has a good prospect.

**Keywords:** Global Navigation Satellite System; Location Based Common Service; LBCS Platform; Disaster and Emergency Management; Disaster Site-Data Collecting

## 基于位置公共服务(LBCS)平台的灾害应急管理研究\*

许玉斌<sup>1</sup>, 高俊艳<sup>2</sup>, 陈秀万<sup>1,2#</sup>, 马燕<sup>1</sup>, 马磊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北京大学遥感与地理信息系统研究所, 北京

<sup>2</sup>北京大学数字中国研究院, 北京

Email: yubinxu@pku.edu.cn, lucky\_gaoyan@126.com, #xwchen@pku.edu.cn, magnlia@126.com, immerma@126.com

收稿日期: 2012年5月21日; 修回日期: 2012年6月16日; 录用日期: 2012年6月25日

**摘要:** 位置公共服务平台避免了传统 LBS 应用系统独立构建的方式, 凸显了位置服务通用功能的共享, 减少了计算资源的浪费, 增强了该位置服务平台下应用系统的扩展性。本文从服务共享的角度提出了位置公共服务模式, 探讨了位置公共服务平台的共享服务机制, 并基于该平台设计了典型应用系统——灾害现场数据采集与决策支持系统。

**关键词:** GNSS; 位置公共服务(LBCS); 位置公共服务平台; 灾害应急管理; 现场数据采集

### 1. 引言

无线通信技术和智能移动终端的广泛应用促进了基于位置的服务(Location-Based Service, LBS)的飞速发展和普及。基于位置的服务又称定位服务, 它是通过移动终端本身的定位功能(如 GPS)或电信移动运

\*资助信息: 国家科技支撑计划, “智能导航搜救终端及其区域应用示范”。

#通讯作者。

营商的网络(如 GSM 网、CDMA 网)获取移动终端用户的位置信息, 在电子地图平台的支持下, 为用户提供相应服务的一种增值业务。早起的 LBS 系统主要用于在紧急情况下快速定位求助者的位置, 比如美国的 E911 系统和欧洲的 E112<sup>[1]</sup>系统。一般情况下, LBS 系统主要由三个部分组成: 移动终端、无线网络和应用服务器。其基本体系结构如图 1<sup>[2]</sup>所示。

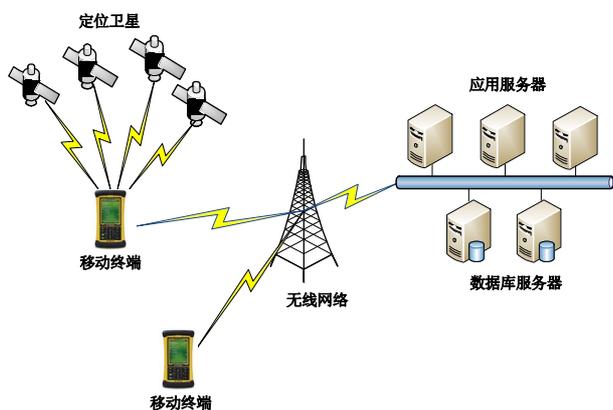


Figure 1. Basic framework of LBS  
图 1. LBS 基本体系结构

LBS 系统的基本工作流程为：当移动用户需要 LBS 服务或监控管理中心需要对某移动终端进行移动监控时，首先移动终端通过内嵌的定位设备获得终端当前的位置信息，实时地通过无线网络将数据上传到服务中心；服务中心根据终端的位置、服务需求进行空间分析，并将结果下发到移动终端。

随着 LBS 的发展，出现的应用系统较多采用独立的构建方式<sup>[3,4]</sup>，将 LBS 通用服务与应用领域的业务逻辑整合在一起，系统高度集成，系统内部表现复杂、外部表现单一，虽然增加了系统内部的耦合性，保证应用系统的完整性，但也导致其他应用系统难以共享该系统的 LBS 通用服务，造成了系统的扩展性差以及数据、计算资源的浪费。同时，这些系统在跟别的系统集成时困难重重。为解决以上问题，本文探索采用位置公共服务模式的方法，并将位置服务系统划分为 LBS 公共服务平台和专业应用系统两个部件。LBS 相关功能通过位置公共服务(LBCS)平台提供，而专业应用系统则专注于领域相关的业务流程和业务逻辑。位置公共服务(LBCS)平台可在多个应用系统之间共享，当专业应用系统需要 LBS 服务时，能够通过接口从位置公共服务(LBCS)平台获得。论文后半部分给出了基于位置公共服务平台的一个典型应用系统，即灾害现场数据采集与决策支持系统，以验证位置服务平台的可行性。

## 2. 位置公共服务(LBCS)平台

位置公共服务(LBCS)平台实际上借鉴了软件复用的思想<sup>[5]</sup>，平台提供可复用的软件构件，LBS 应用

系统则是基于可复用构件的系统开发。位置公共服务(LBCS)平台使相关的 LBS 服务按照自包含、自描述的单个服务形式组织，并促进 LBS 应用系统按照面向服务架构(Service Oriented Architecture, SOA)的方式进行构建。构建位置公共服务(LBCS)平台有两种方式：

1) 将各种 LBS 服务内置于位置公共服务(LBCS)平台中，服务平台提供服务部署、服务查找、服务执行环境、GIS 引擎、流程控制等各种模块，LBS 应用系统通过平台接口调用各种服务。

2) LBS 服务可以广泛地分布在应用系统可访问的网络当中，各自在位置公共服务(LBCS)平台注册服务，公共服务平台对这些服务提供分类管理并使用足够的信息来描述这些服务，以便服务消费者能够快速、准确的发现这些服务。通过这种方式组织的位置公共服务(LBCS)平台主要功能是在内部将服务信息进行有效的描述和组织，并提供一组适用于 LBS 领域的服务发布和发现接口，并且具体服务运行不在平台中，从而降低了平台的复杂性和负担。本文将采用此种方式构建位置公共服务(LBCS)平台。

### 2.1. 位置公共服务(LBCS)平台体系架构

位置公共服务(LBCS)平台将 LBS 服务的整个使用周期划分成了三个阶段：服务生产、服务发布和服务消费，并对应到三个角色：LBS 服务发布者(LBS 服务开发者)、LBS 公共服务平台和 LBS 服务消费者(LBS 应用系统)，它们之间的关系如图 2 所示。

位置公共服务(LBCS)平台提供了标准接口为 LBS 服务发布与发现提供支持，具体的 LBS 服务并不需要在平台中部署和执行，在平台中注册的服务可能

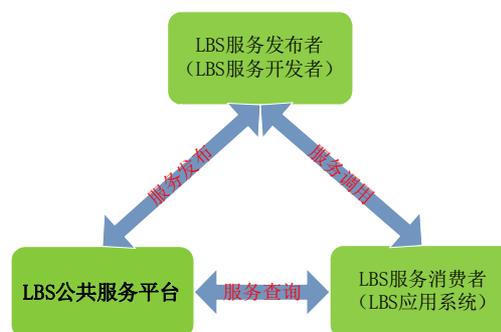


Figure 2. Roles in location based common service  
图 2. 位置公共服务的三个角色

由不同的服务开发者提供。LBS 应用系统将通过对平台所获信息实现对 LBS 服务的调用。

在位置公共服务(LBCS)平台中, 服务以自包含、自描述的单个服务的形式注册<sup>[6-8]</sup>, 在服务消费者定位了需要的服务后将被动态调用。目前可采用的技术包括 CORBA、COM+、EJB、Web Services 等。本文将采用 Web Services<sup>[6]</sup>的方式实现, 服务提供商在平台中使用 Web Service 的方式来提供服务, 使用 WSDL 来描述服务的接口和绑定信息(图 3)。

位置公共服务(LBCS)平台的功能包含两方面: 为服务发布者和服务消费者提供服务发布和发现功能; 在平台中注册的 LBS 服务提供的功能。服务发布和发现功能是实现服务共享的关键步骤, 公共服务平台提供完善的方式对 LBS 服务信息进行描述, 并在平台内部进行合理的组织, 支持对 LBS 服务的精确定位。同时, 服务发布和发现功能能够满足服务查找条件的多样性, 解决 LBS 服务领域的特殊需求。在公共服务平台中注册的服务需要支持基本 LBS 功能, 包括地图服务、目录服务、地理编码服务、跟踪服务、网关服务、导航服务等。

## 2.2. 位置公共服务(LBCS)平台应用特点

LBS 服务使用 Web Service 的方式发布, 这些 LBS 服务可能是系统内部提供的, 也可能是系统外部提供的。服务消费者在平台上通过标准的接口来查找服务, 在获取服务的具体信息后, 可以绑定和跟踪这些服务。这样做的好处有:

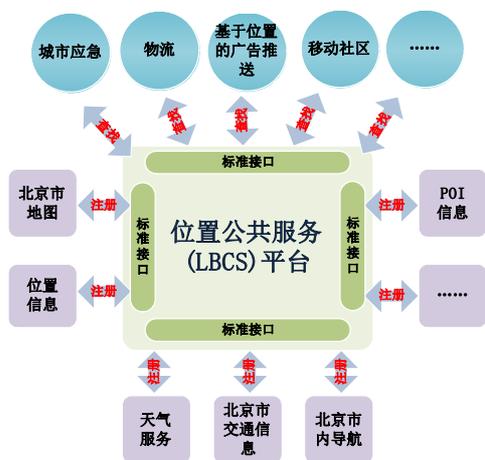


Figure 3. Framework of LBCS platform  
图 3. 位置公共服务(LBCS)平台体系结构

- 扩展性强。新的 LBS 服务可以很方便的集成到系统中来。
- 开发方便。由于系统逻辑清晰, LBS 服务的开发和领域应用可以完全分开。
- 数据和计算资源的重用。不需重新实现 LBS 相关功能, 只需调用在 LBS 公共服务平台发布的服务。
- 服务的多源性: LBS 服务可能来源于多个服务开发商。
- 可以在 LBS 应用系统中使用服务组合的方式提供复杂的功能。例如, 用户需要从所在地前往另一个地方“XXXXXX”, 用户可以通过:
  - “地理编码”服务将“XXXXXX”的坐标位置确定;
  - “导航服务”输入起始地点的坐标后, 计算出行驶的最佳路径;
  - “地图展现”服务将最短路径与底图叠加, 最后返回到给用户显示在屏幕上。

## 3. 灾害现场数据采集

### 3.1. 灾害应急管理

美国学者一般认为, 应急管理的主要目的是规避风险、应对风险。其目的是使社会能够承受环境、技术风险, 应对环境、技术风险所导致的灾害<sup>[9]</sup>。一般认为应急管理包括四阶段, 即减缓(mitigation)、准备(preparedness)、响应(response)、恢复(recovery), 分别代表应急管理中的四种活动<sup>[10]</sup>。

灾害应急管理的主要目的是为了规避灾害<sup>[11,12]</sup>(主要指自然灾害, 如地震、滑坡、泥石流、洪涝灾害等)和应对灾害, 严格执行各类灾害应急预案的各项规定, 最大程度地减少灾害所造成的人员伤亡和社会经济损失。其主要的应急管理过程见图 4。

灾害现场数据采集是灾害应急管理中的重要一环, 灾害现场数据包括与灾害相关的文本、表格、图片、音频、视频等多种格式的数据。灾害现场数据是灾害应急管理的基础, 向应急指挥决策提供了重要的数据支撑。

### 3.2. 灾害现场数据采集对 LBS 的需求

灾害应急管理实际应用多是面向移动环境的,

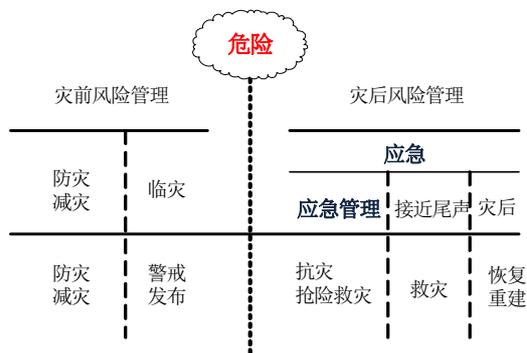


Figure 4. Process of disaster and emergency management  
图 4. 灾害应急管理过程图

其中最重要的工作就是现场数据采集, 以向指挥中心提供灾情数据实时传输、展示、分析以及救灾人员管理、救灾任务管理等<sup>[13]</sup>。基于此, 灾害现场工作人员手持智能终端对 LBS 的服务需求如下:

- 地图服务: 应急救灾人员在灾区需要电子地图的辅助。目前, 多数系统采用在终端保存离线地图数据的方法, 但应急救灾活动的机动性很强, 救灾人员经常去到处事先没有计划的区域, 一旦终端上没有保存该区域的地图数据, 电子地图就无法提供帮助。因此, 需要提供在线地图服务, 根据救灾人员的请求在线发送相应的地图数据。
- 天气服务: 应急救灾人员需要获取当地的当天的气象信息, 这对应急救灾工作是很有帮助的。
- 反地理编码服务: 应急救灾人员在灾害信息采集时经常需要填写当地的行政区划名称, 可以通过 GPS 位置来获取救灾人员所在的地址串。
- 跟踪服务: 控制中心需要了解应急救灾人员的分布情况。因此, 应急救灾人员需要将自己的实时 GPS 位置上传到服务中心。

## 4. 基于 LBCS 平台的灾害现场数据采集与决策支持系统设计

### 4.1. 系统总体设计

当存在多个应用系统的情况下, LBCS 平台以独立的形式构建; 鉴于验证系统仅为灾害现场数据采集与决策支持系统, 考虑将 LBCS 平台与灾害应急管理平台相融合, 体现为 LBCS 注册与服务接口。灾害现场数据采集系统采用位置公共服务(LBCS)注册与服务接口来提供上述 LBS 服务, 灾害现场数据采集子系

统部署在移动终端, 决策支持功能则被包含在灾害应急管理平台中。LBCS 平台向手持终端(智能手机、PDA 等)提供服务, 手持终端可以通过 LBCS 注册与服务接口搜索需要的服务, 在选择相应的服务后, 可与该服务进行绑定(采用标准接口)。同时, 手持终端可以通过数据传输接口向灾害应急管理平台传输灾害相关数据。图 5 为灾害现场数据采集与决策支持系统的系统框架。

### 4.2. 系统功能设计

基于位置公共服务平台的灾害现场数据采集与决策支持系统(Disaster Site-Data Collecting and Decision Supporting System, DSC-DSS)总体结构设计如图 6 所示。系统主要包括五大部分, 分别是服务器端 NavServer, 移动端的 Navtong(专用)和 NavLite(通用、面向公众), Web 门户平台 NavPortal(面向公众), 以及数据交换平台 NavExGate。

#### 1) DSC-DSS Server—NavServer

DSDCS 的服务器端 NavServer, 具备最全面的功能, 包括数据接收、灾情分析、决策支持、指挥调度等功能, 作为服务器端, 与 Navtong、NavLite 配合使用, 采用 C/S 与 B/S 模式。同时可为 NavPortal 提供相关数据接收、数据分析、服务发布等信息。

#### 2) DSC-DSS Client—Navtong

部署于专用应急管理终端机上的移动应用软件,

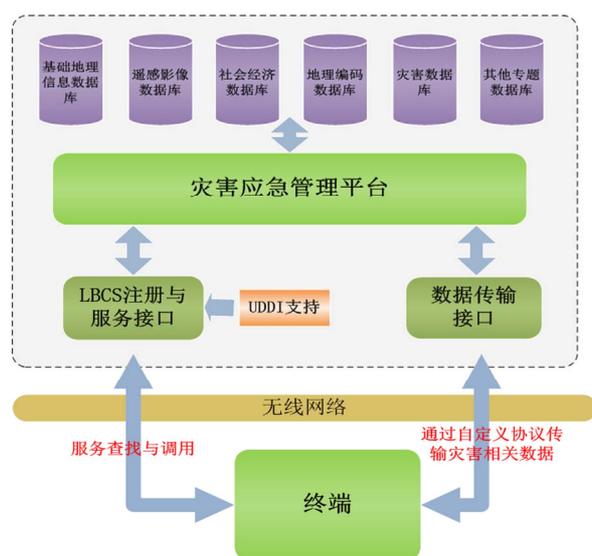


Figure 5. System logic structure of DSC-DSS  
图 5. 灾害现场数据采集系统逻辑结构图

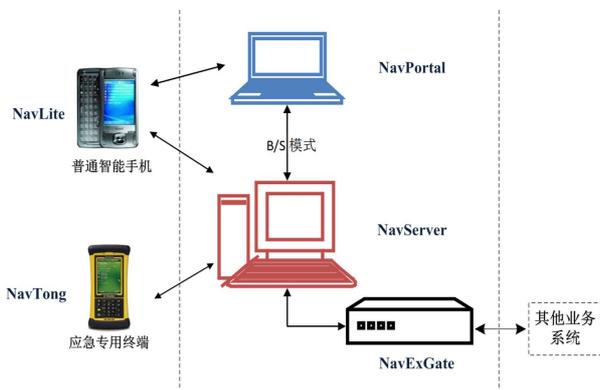


Figure 6. System function structure  
图 6. 系统功能结构图

主要功能包括移动定位、移动数据采集、移动数据传输、移动导航、接收指挥调度指令、应急任务管理等功能。

3) DSC-DSS Client Lite—NavLite

部署于普通智能手机上的移动数据采集软件，用于灾害发生时供公众用户下载，安装后可实现方便的灾害数据信息采集，发送到 NavPortal。

4) DSC-DSS Web Portal—NavPortal

以 Web 形式提供应急救灾时的移动数据接收，通过 NavServer 分析后，以 Web Service 方式发布应急指导等服务。以 B/S 模式与 NavLite 一起使用。

5) DSC-DSS Exchange Gate—NavExGate

用于 NavServer 与已有的业务系统之间的数据交换。根据 NavServer 的数据结构和标准，定义数据接口，和已有业务系统之间完成数据交换与对接。

5. 原型系统实现

位置公共服务(LBCS)平台使用 Java 开发，UDDI 服务器使用 Apache JUDDI 使用 PostgreSQL 作为外部存储数据库，代理组件的 Web Service 是通过 Axis (Apache Extensible Interaction System)开发(图 7)<sup>[14-16]</sup>。

服务的查找，通过关键字“地图”，返回的服务列表包括名字中包含所有“地图”的服务：见图 8。

基于申请的 LBS 服务如地图服务进行灾害现场采集点的标记和现场数据采集(见图 9)。

6. 结论与展望

LBS 在技术实现、应用领域及用户数量上已经实现了巨大的突破，而且随着便携式技术的发展，LBS

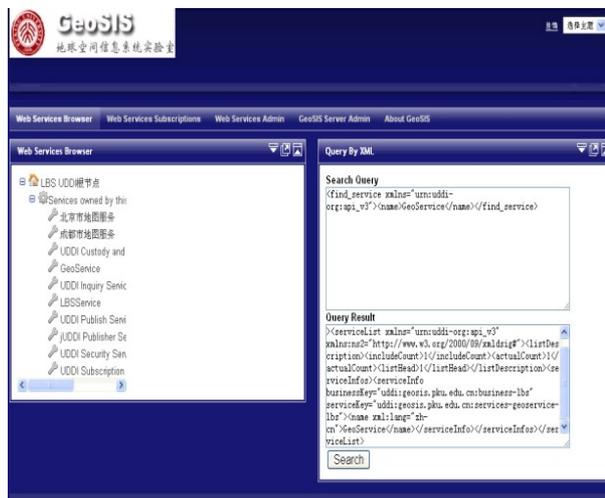


Figure 7. Interface of LBCS platform JUDDI  
图 7. LBCS 平台 JUDDI 界面

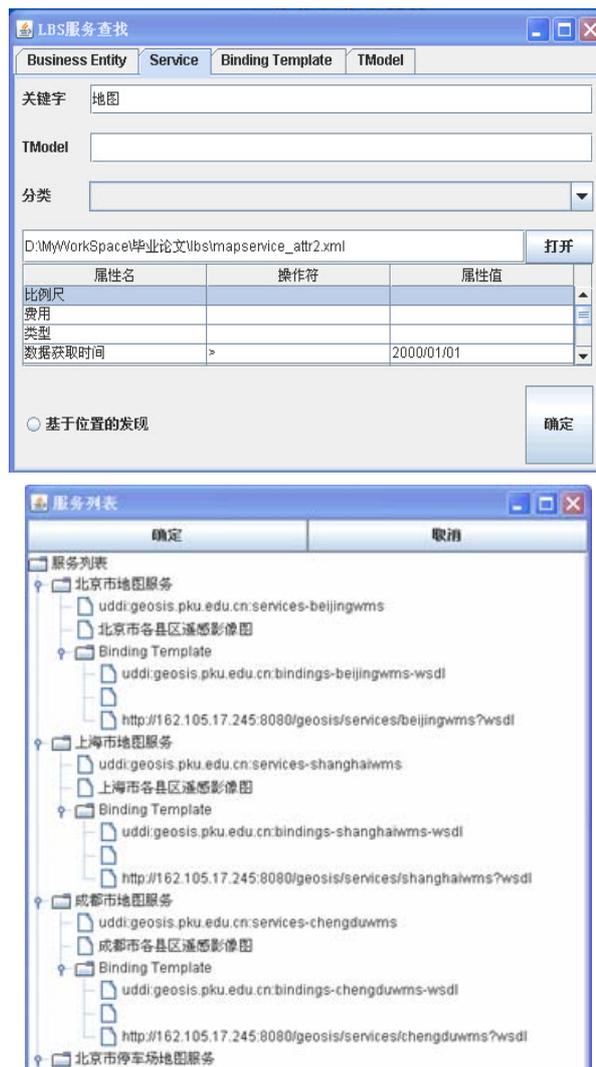


Figure 8. Query instance  
图 8. 查询实例



Figure 9. Site-data collecting based on applied map service  
图 9. 基于申请地图服务的终端数据采集

也愈加普适化, 由此而构建的系统愈来愈多。但是传统的 LBS 应用系统多是独立构建, 系统内部耦合度高、扩展性差及数据共享困难, 基于这些问题, 本文探讨了位置公共服务的服务模式, 提出了位置公共服务(LBCS)平台的概念, 并采用 Web Service 和 UDDI 作为构建位置公共服务(LBCS)平台的基础技术, 对 LBS 服务进行了建模, 并进行了基于位置公共服务平台的灾害现场数据采集与决策支持系统的原型实现。试验证明位置公共服务(LBCS)具有较强的实用价值, 但如何推广位置服务平台的应用是当前存在的难题, 这也将成为位置公共服务今后应用研究的重点。

## 参考文献 (References)

- [1] B. Jiang, X. Yao. Location-based services and GIS in perspective. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2006, 30(6): 712-725.
- [2] J. Spinney. A brief history of LBS and how OpenLS fits into the new value chain. [http://www.directionsmag.com/article.php?article\\_id=394](http://www.directionsmag.com/article.php?article_id=394)
- [3] 周敖英, 杨彬等. 基于位置的服务: 架构与进展[J]. *计算机学报*, 2011, 34(7): 1155-1171.
- [4] 林俞先. 基于 SIG 框架的数字城市 LBS 体系结构与关键技术研究[D]. 北京大学, 2007: 17-26.
- [5] 许玉斌, 陈秀万, 黄岚岚等. 面向多应用的位置公共服务(LBCS)服务模式研究与平台设计[J]. *地理与地理信息科学*, 2012, 3: 40-43.
- [6] 庞子魁. 铁路 Web 服务 UDDI 注册中心的研究与实现[D]. 北京交通大学, 2009: 22-34.
- [7] 姜峰, 范玉顺. UDDI 与 Web 服务扩展元数据拓扑映射[J]. *清华大学学报(自然科学版)*, 2009, 49(7): 1080-1084.
- [8] 武高峰. 面向 UDDI 的服务发现和服务协商研究[D]. 北京工业大学, 2011: 27-29.
- [9] W. L. Waugh. *Living with hazards dealing with disasters: An introduction to emergency management*. New York: M. E. Sharpe, Inc., 2000.
- [10] 王宏伟. 突发事件应急管理: 预防、处置与恢复重建著[M]. 北京: 中央广播电视大学出版社, 2009.
- [11] 李保俊, 范一大等. 中国自然灾害应急管理研究进展与对策[J]. *自然灾害学报*, 2004, 13(3): 18-23.
- [12] 师青伟. 我国灾害应急管理体系存在问题及对策[J]. *行政事业资产与财务*, 2011, 3(4): 118.
- [13] 屈天飞. 论地理信息系统(GIS)在自然灾害应急管理中的应用[J]. *测绘与空间地理信息*, 2010, 33(1): 141-144.
- [14] 王强, 王家耀, 姜艳媛. 本体支持的智能化空间信息服务发现[J]. *信息工程大学学报*, 2010, 11(2): 170-174.
- [15] T.-W. Heo, et al. The implementation of presentation service using Java web services. 12<sup>th</sup> International Conferences on Geoinformatics—Geospatial Information Research, Gävle, 7-9 June 2004: 120-126.
- [16] A. Roxin, C. Dumez, N. Cottin, J. Gaber and M. Wack. TransportML: A middleware for location-based services collaboration. 3rd International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS), Belfort, 20-23 December 2009: 1-6.