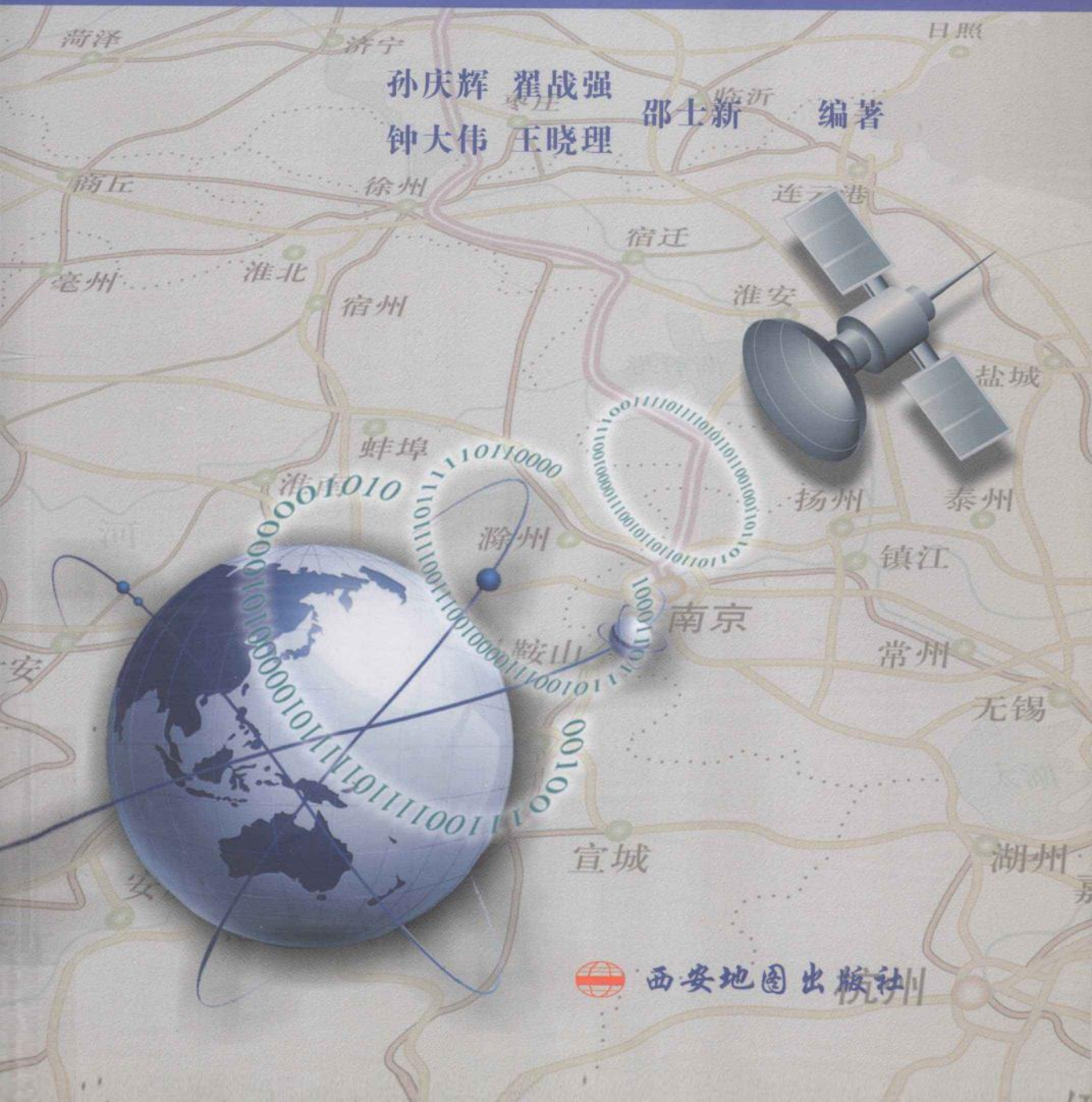


空间位置信息服务系统原理和方法

KONGJIAN WEIZHI XINXI FUWU XITONG YUANLI HE FANGFA

孙庆辉 翟战强 邵士新 编著
钟大伟 王晓理



西安地图出版社

空间位置信息服务系统原理和方法

孙庆辉 翟战强 邵士新 编著
钟大伟 王晓理

西安地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

空间位置信息服务系统原理和方法 /孙庆辉,翟战强,
钟大伟,王晓理,邵士新编著. —西安:西安地图出版社,
2009.2

ISBN 978—7—80748—375—5

I. 空… II. ①孙… ②翟… ③王… III. 地理信息系统
IV. P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 023957 号

空间位置信息服务系统原理和方法

孙庆辉 翟战强
钟大伟 王晓理 邵士新 编著

西安地图出版社出版发行

(西安市友谊东路 334 号 邮政编码:710054)

新华书店经销 西安地质矿产研究所印刷厂印刷

787 毫米×1092 毫米·1/16 开本 16.5 印张 376 千字

2009 年 2 月第 1 版 2009 年 2 月第 1 次印刷

印数:0001—2000

ISBN 978—7—80748—375—5

定价:29.60 元

前 言

空间位置信息服务系统(Location Based Spatial Information Service, LBSIS)融合了GIS技术、无线通信技术、网络技术以及GPS技术等,为用户提供基于空间位置的空间信息服务。随着无线通信技术的发展,基于无线网络的数据传输能力逐步加强,LBSIS系统的发展逐步成熟起来,其应用领域已经进入到我们的生活中去,如基于车载终端的GPS导航系统、基于PDA的手持导航系统、智能交通诱导系统等。

LBSIS系统具有自身的服务特点和应用模式,这和GIS系统以及移动GIS系统是完全不同的。LBSIS系统已经应用到我们生活的各个方面,但是由于人们往往将LBSIS系统作为GIS系统、移动GIS系统的一个衍生品来看待,从而忽略了LBSIS系统的服务模式、服务特点以及系统建设等方面的理论和方法研究,这使得国际上以及国内对于LBSIS系统还没有一套成熟的理论和方法体系。虽然已经出现了部分关于LBSIS系统的著作,但这些著作多是从无线通信的角度来研究LBSIS系统,将LBSIS系统作为无线通信服务的一个业务增长点,缺乏系统性、全面性和细致性,严重阻碍了LBSIS系统的理论和方法的发展。本书系统介绍了LBSIS系统的基础概念、LBSIS系统架构、系统建设的数据工程、系统中的导航和路径规划、系统信息服务、系统定位体系、无线通信技术在LBSIS系统中的应用等。通过本书的阐述,可使读者对LBSIS系统有一个全面的、系统的理解和认识。本书可作为GIS专业本科生、研究生的教学用书,也可作为同类研究生、博士生以及研究人员、工程技术人员的阅读参考。

本书由中国博士后科学基金(编号:20080430225)资助出版。本书在编写过程中,得到解放军信息工程大学测绘学院博士后流动站、测绘学院地图学与地理信息工程系以及北京城际高科信息技术有限公司的大力支持。他们的指导和帮助是本书得以完成的最大保障,在此表示深深的谢意!

由于著者水平有限,书中错误与不当之处在所难免,恳请各位前辈、各位同行和专家批评指正。联系方式:irisqh@163.com。

编 者

2008年11月于郑州

目 录

第1章 概论	(1)
1.1 基本概念	(1)
1.1.1 LBSIS 和 LBS	(1)
1.1.2 LBSIS 与 WebGIS	(2)
1.2 LBSIS 的发展状况	(3)
1.2.1 国外的发展状况	(3)
1.2.2 国内的发展状况	(5)
1.2.3 发展趋势	(6)
1.3 LBSIS 的组成	(7)
1.3.1 定位系统	(7)
1.3.2 移动终端	(7)
1.3.3 移动通信网络	(8)
1.3.4 系统应用服务中心	(8)
1.3.5 数据库	(10)
1.3.6 系统服务网站	(10)
1.4 LBSIS 系统的功能	(11)
1.5 LBSIS 的应用	(12)
1.5.1 LBSIS 系统的应用领域	(12)
1.5.2 LBSIS 系统的应用类型	(13)
1.5.3 LBSIS 系统的应用举例	(14)
1.6 LBSIS 技术架构和标准	(16)
1.6.1 MLP	(17)
1.6.2 WAP	(18)
1.6.3 Parlay	(19)
1.7 本书的内容组织	(21)
第2章 系统架构	(23)
2.1 空间位置信息服务特性分析	(23)
2.1.1 空间数据特点	(23)
2.1.2 服务者特殊性	(24)
2.1.3 系统用户特点	(25)

2.1.4 空间信息服务特性	(28)
2.2 软件体系结构	(28)
2.2.1 系统体系结构设计因素	(28)
2.2.2 系统层次结构	(29)
2.3 系统架构模式	(30)
2.3.1 终端服务模式	(31)
2.3.2 中心服务模式	(33)
2.3.3 网状服务模式	(34)
2.4 系统移动终端	(38)
2.4.1 终端应用的种类	(38)
2.4.2 终端操作系统	(39)
2.4.3 终端应用的基本功能	(40)
2.5 系统应用	(41)
2.5.1 服务中心的功能结构	(42)
2.5.2 服务器构成	(43)
2.5.3 系统服务网站	(43)
第3章 系统数据工程	(45)
3.1 数据分类及数据结构	(45)
3.1.1 空间数据	(45)
3.1.2 空间数据结构	(46)
3.1.3 空间元数据	(51)
3.1.4 非空间数据	(52)
3.2 空间数据的数学基础	(52)
3.2.1 空间数据的地理参照系	(53)
3.2.2 地图投影	(55)
3.2.3 地图投影变换	(57)
3.3 数据的获取和更新	(58)
3.3.1 数据源	(58)
3.3.2 系统数据获取及更新流程	(59)
3.3.3 空间数据获取方法	(59)
3.3.4 非空间数据获取方法	(64)
3.3.5 系统数据的更新	(64)
3.3.6 空间数据质量控制	(67)
3.4 GPS数据采集	(69)
3.4.1 系统数据分类	(69)
3.4.2 外业数据采集	(73)
3.4.3 GPS数据采集系统	(84)

第4章 数据组织与管理	(88)
4.1 空间数据模型	(88)
4.1.1 图形数据模型	(88)
4.1.2 专题属性数据构模	(88)
4.1.3 图形数据与专题属性数据的链接	(89)
4.1.4 OpenGIS 空间数据要素模型	(89)
4.1.5 Oracle Spatial 中的空间数据模型	(90)
4.2 空间数据的组织	(92)
4.2.1 矢量数据的组织	(92)
4.2.2 栅格数据的组织	(95)
4.2.3 矢量数据的压缩	(97)
4.2.4 栅格数据压缩编码方法	(100)
4.3 空间数据管理	(101)
4.3.1 空间数据存储管理技术的发展	(101)
4.3.2 基于文件的空间数据管理	(102)
4.3.3 文件与关系数据库混合管理	(102)
4.3.4 基于数据库的空间数据管理	(103)
4.3.5 空间数据索引	(106)
4.3.6 导航电子地图数据库	(109)
4.4 导航地理数据管理应用系统	(111)
4.4.1 导航地理数据管理需求	(111)
4.4.2 导航基础地理数据组织	(111)
4.4.3 导航地理数据管理系统	(114)
4.4.4 空间数据管理中间件	(115)
第5章 电子地图应用	(118)
5.1 电子地图	(118)
5.1.1 电子地图的内容	(118)
5.1.2 电子地图的分类	(119)
5.1.3 电子地图的技术要求	(119)
5.1.4 电子地图的语言	(120)
5.1.5 电子地图的生成过程	(120)
5.2 电子地图符号设计	(121)
5.2.1 地图符号	(121)
5.2.2 地图符号的分类	(122)
5.2.3 地图符号的设计	(123)
5.3 电子地图的色彩设计	(123)
5.4 电子地图的注记配置	(126)

5.4.1	点状要素注记自动配置	(126)
5.4.2	线状要素注记自动配置	(127)
5.4.3	面状要素注记自动配置	(128)
5.5	电子地图内容的组织	(130)
5.5.1	地图内容的选取	(130)
5.5.2	地图的表达方式	(130)
5.6	三维电子地图	(134)
5.6.1	三维电子地图	(135)
5.6.2	三维电子地图应用	(136)
5.7	电子地图功能	(137)
5.7.1	地图操作	(137)
5.7.2	地图量算	(139)
5.7.3	空间信息查询	(141)
5.7.4	空间分析	(141)
5.8	导航电子地图数据标准	(141)
5.8.1	GDF 标准	(141)
5.8.2	KIWI 标准	(142)
5.8.3	NavTech 标准	(142)
5.8.4	我国的导航标准	(142)
5.8.5	标准的比较	(143)
第6章	路径规划和导航	(144)
6.1	导航	(144)
6.1.1	车辆导航	(144)
6.1.2	手持终端导航	(146)
6.1.3	地图匹配	(147)
6.2	路径规划	(154)
6.2.1	路径网络构建	(155)
6.2.2	路径查找	(159)
6.2.3	路径规划算法	(162)
6.3	公交查询系统应用	(167)
6.3.1	系统实现思路	(167)
6.3.2	算法描述	(168)
6.3.3	数据整理	(169)
6.3.4	系统应用	(171)
第7章	系统应用技术	(173)
7.1	定位技术	(173)
7.1.1	空间位置描述	(173)

7.1.2 卫星定位系统	(175)
7.1.3 基于网络的定位方法	(191)
7.1.4 室内定位方法	(197)
7.1.5 定位技术的选择	(199)
7.2 移动通信技术	(202)
7.2.1 移动通信系统概述	(202)
7.2.2 移动通信网络技术	(204)
7.2.3 移动网络的应用模式	(210)
7.2.4 无线数据传输	(212)
7.3 系统中间件技术	(218)
7.3.1 LBSIS 中间件	(219)
7.3.2 J2ME 的位置服务 API	(220)
7.3.3 OpenLS	(220)
第8章 系统信息服务	(222)
8.1 系统服务链	(222)
8.1.1 LBSIS 通用服务链	(222)
8.1.2 LBSIS 服务链的多样性	(223)
8.2 信息服务模式	(225)
8.2.1 查询模式	(225)
8.2.2 报告模式	(225)
8.3 信息服务	(226)
8.3.1 空间信息服务	(226)
8.3.2 移动博客	(230)
8.3.3 移动位置群	(233)
8.3.4 移动游戏	(236)
8.3.5 下载服务	(237)
8.4 空间位置信息服务综合应用系统	(238)
8.4.1 信息服务内容	(239)
8.4.2 服务系统架构	(239)
8.4.3 服务系统功能	(240)
参考文献	(244)

第1章 概 论

空间位置信息服务(Location Based Spatial Information Services, LBSIS)系统是基于GIS(Geographical Information Systems)、电脑技术、无线通信技术、定位技术(Positioning)、Internet技术及移动计算(Mobile Computing)等来实现空间位置信息及其相关信息服务的系统。在资源管理、社会经济活动和日常生活中,人们所关心的信息中有80%以上与地理空间位置有关,而对于空间位置信息的管理和应用,以往我们通常利用GIS系统来进行,随着通信技术的发展,人们对空间信息的需求越来越强烈,对地理信息服务的要求越来越高。现在,人们通过移动电话和移动网络除了可以进行电话的交流外,还可以获得越来越多有用的信息,如查询天气、查阅新闻、网上炒股等,而这些信息中往往和一个重要的信息——位置信息相关联。位置信息是通过移动终端或移动通信网络所提供的真实经纬度位置信息或者是相对位置信息。位置信息在人们工作和生活的很多领域里都有直接或间接的关系,如查询周围的饭馆、查询本城区的天气、搜索附近打折信息等。用户对于空间信息最主要的需求其实主要体现在对兴趣目标位置关系的理解上,从而派生了许多典型的需求,诸如“我在哪儿”、“我附近是什么”、“我怎么能到达目的地”、“我要找的人(目标)现在何处”等。而这些需求,对移动用户来说无疑更为迫切。应用LBSIS系统则可以满足人们的这些应用需求。本章主要介绍LBSIS系统的基本概念、发展现状、组成、功能和应用等内容。

1.1 基本概念

随着GIS技术、电脑技术、无线通信技术、定位技术、Internet技术及移动计算技术的飞速发展,LBSIS系统通过空间定位系统确定移动设备终端的地理位置,并利用GIS数据库和无线通信技术向用户提供所需的空間位置信息服务。在LBSIS系统应用中,用户在任何地点、任何时间都能通过移动设备终端或网络来获取各种基于位置信息的信息服务。本节主要介绍LBSIS系统的基本概念以及LBSIS系统和其他信息服务系统的关系,如和LBS(Location Based Services)、WebGIS等系统的关系等。

1.1.1 LBSIS和LBS

LBS最初是澳大利亚一个小型开发公司根据旅行者的需求提出的,即无论旅行者在哪儿都追踪旅行者的位置,并通过无线网络及时为旅行者提供所需的信息与服务。LBS最初应用于旅游业,在世界范围得到重视和发展是在美国联邦通信委员会(FCC)颁布的E-911定位要求法规以后。

LBS经过近几年的发展,已经被广泛应用于空间信息服务的多个领域和多个方面,但对于LBS,目前还没有一个统一的定义,相关的研究人员对LBS的理解主要集中在以

下几个方面:

(1)第四届全球空间数据基础设施筹备委员会主席 Mr. Derek Clarke 是这样定义的:LBS 是为了满足使用者当前的需求,把移动物体的地理位置作为触发软件算法的一部分内容而形成的软件程序。

(2)移动位置服务,是通过电信移动运营商的网络(如 GSM 网、CDMA 网)获取移动终端用户的位置信息(经纬度坐标),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。

(3)在移动通信行业,LBS 又称为无线定位业务,也称为位置业务,是由移动通信网提供的一种增值业务,通过一组定位技术获得移动台的位置信息(如经纬度坐标数据),提供给移动用户本人或他人以及通信系统,实现各种与位置相关的业务。狭义地说,LBS 业务是通过无线通信网络获取无线用户的位置信息,在地理信息系统平台的支持下提供相应服务的一种无线增值业务。广义地说,只要是基于位置的信息服务均属于位置服务,有些业务可能与用户本身的位置无关,例如固定地点的天气、固定起始终止点之间的公交路线等。但在移动通信网中,LBS 业务应用最多的是与终端持有者本身的位置紧密相关的那些业务。

从以上对 LBS 的各种定义可以看出,LBS 系统包含三个核心要素,即移动通信平台、空间位置信息以及动态信息。

(1)移动通信平台。为 LBS 系统提供无线通信服务以及无线通信终端设备,LBS 的服务对象是移动用户,具有高度能动性。

(2)动态信息。LBS 的服务内容是地理信息以及基于地理信息的信息服务(如兴趣点、休闲娱乐信息等),并随着实际情况变化而不断进行信息的更新。

(3)LBS 的核心是空间位置(Location)信息,这是两个要素相关联的关键点,即将移动用户不断变化的位置和对应的地理位置信息相联系,并提供相应的服务。

可以说,LBS 系统是基于计算机技术、无线通信技术、定位技术、Internet 技术及移动计算等,来实现空间位置信息及其相关信息服务的系统。

1.1.2 LBSIS 与 WebGIS

WebGIS 也称为分布式 GIS,是通过网络来共享空间数据以及实现基于空间数据的地理信息分析服务等。它是指基于 Internet 平台、客户端应用软件 WWW 协议等,运行在万维网上的 GIS 系统。它是利用互联网技术来扩展和完善 GIS 的一项技术,其核心是在 GIS 中嵌入 HTTP 和 TCP/IP 标准的应用体系,实现互联网环境下的空间信息管理等 GIS 功能。

WebGIS 应用模式主要有 C/S 和 B/S 两种,其中 C/S 模式下,客户端安装有部分应用程序软件或数据;而 B/S 模式下,用户主要通过网络浏览器来获取地理信息服务。WebGIS 实现了地理空间信息的分布式管理和共享服务,但由于对有线网络的依赖,使得客户终端的移动性很差。

LBSIS 系统与传统 WebGIS 的不同在于它不仅能提供用户静态地理信息,而且也能

够定位用户的即时位置,并在此基础上提供传统的或特有的地理信息服务。LBSIS 系统拓展了 WebGIS 的应用,将其应用到无线通信系统网络中,实现了应用终端的灵活移动。同时,在 LBSIS 系统中,突出了移动终端的位置信息,并在此位置信息基础上,可以实现移动终端的导航、路径服务等功能。例如:WebGIS 仅仅能告诉用户危险地段在哪里,至于用户是否在这种危险之中,WebGIS 并不知道。而 LBSIS 系统不但可以告诉用户危险地段在哪里,也能告知用户是否处于危险地段之中。

LBSIS 和 WebGIS 系统的区别主要在于:

(1)依赖的网络不同。WebGIS 依赖于有线网络;而 LBSIS 系统拓展了传统的有线网络应用,实现了有线网络和无线网络的联合应用。

(2)空间信息服务的不同。WebGIS 实现了空间信息的共享和服务,它所提供的服务是一种通用的空间信息服务,包括空间信息的查询、空间信息的分析等;而 LBSIS 系统也实现了空间信息的共享和服务,但是 LBSIS 系统所提供的信息服务是和位置信息相结合或关联的空间信息或非空间信息,如新闻、娱乐等。

(3)应用模式不同。WebGIS 的应用主要是通过网络浏览器的方式向用户提供信息服务,空间信息以网络地图或电子地图的方式向公众提供服务;而 LBSIS 系统不但通过浏览器方式向用户提供电子地图服务,而且还以图片、文字说明的方式向用户提供信息,实现移动用户的导航、路径服务、信息查询等功能。

(4)终端的不同。LBSIS 系统的终端可以是传统的桌面 PC,也可以是各类移动终端,比如移动电话、PDA、Pocket PC,甚至可以是专用的空间信息服务嵌入设备。

1.2 LBSIS 的发展状况

位置信息与人们工作和生活的很多领域都有直接或间接的关系,如查询周围的饭馆、查询本城区的天气、搜索附近打折信息等。当前,用户主要是通过车载导航仪和各种手持导航设备(包括 PNDs、PDAs、带 PDA 功能的手机和智能手机等)来获取空间位置信息服务。国外的空间位置信息服务技术经历了从车载导航仪位置服务到手持导航仪(PND)位置服务,一直到位置服务的大众化三个阶段。从 2007 年下半年开始,空间位置信息服务应用进一步扩大到手机,特别是普通多媒体 GPS 功能手机,意味着空间位置信息服务走向了大众化消费市场。

1.2.1 国外的发展状况

当前对于空间位置信息服务技术,国际上比较成熟的应用和技术主要集中在美国、欧洲以及日本。在这些国家,位置信息服务技术已经渗透到人们的日常工作和生活中去。空间位置信息服务技术呈现出以下几个方面。

(一)空间位置信息服务终端产品多样化

早期的空间位置信息服务主要是通过车载导航仪来实现的,在导航仪中装载有导航电子地图,用户的位置信息通过卫星定位系统(GPS)获取并显示在导航仪的电子地图上,用户

基于电子地图可以实现空间位置信息的查询、路径规划、信息检索等。为用户提供定位信息的系统包括了美国的 GPS、俄罗斯的 GLONASS,同时出现了服务于位置信息服务的电子地图供应商,如日本的 Zenrin、欧洲的 Navtech 和美国的 TeleAtlas 公司。随着全球汽车市场的扩大、硬件成本大幅度下降以及政策法律的放宽,大量的通信运营商、数码厂商、家电巨头等纷纷加入手持导航产品的研发和服务,这使得终端产品出现了多元化。目前,用户可以利用车载 GPS 导航仪、手持导航仪、智能手机、PDA 等来获得位置信息服务。

(二)空间位置信息服务模式多元化

传统的空间位置信息服务主要是通过终端技术来实现的,随着空间信息服务技术的提高和网络通信带宽的加强,由服务器端提供位置信息服务的导航设备开始进入市场。如美国的 Verizon Wireless 公司在 2006 年首先推出 Motorola V3 RAZR 导航手机,该手机具有 AGPS 功能,能够通过中心服务器获取地图数据来实现位置信息服务,如路径导航。同时国际上主要导航地图公司已经掌握了 Delta(差异)地图更新技术,这使得该种服务模式克服了以往位置信息服务中数据更新慢、周期长的弊端,获得了市场的认可。

随着空间位置信息服务模式的多元化,拓展了位置信息服务领域,如在交通运输方面,应用到物流配送管理调度系统(包括运输车队和船队)、公交车辆指挥调度系统、车辆跟踪防盗系统、车辆智能导航系统(包括车辆定位系统、最佳路径规划系统和行车引导系统)和铁路列车指挥调度系统;在农业、环保、医疗与消防、警务、国防方面分别应用于智能农业生产系统、环境监测管理系统、紧急救援指挥调度系统、智能接警处警系统(110 报警电话、119 火警电话等接警处警)、支持作战单元的移动式空间信息交换系统等。在公众应用方面,已经应用到紧急救援、跟踪导航、位置广告以及基于位置的收费业务等方面。

(三)空间位置信息服务智能化

空间信息服务普及后,人们很快就被信息爆炸、信息垃圾所困扰。虽然通过搜索引擎、目录、人工编辑的社区等工具,人们可以获得一定的辅助,但是这些工具的准确性和方便性仍不够理想。人们需要智能、精确、专业、个性化和以用户为中心的智能信息服务。在空间位置信息服务方面,国际上正逐步实现位置信息服务的智能化。如当一个持有位置信息服务终端的用户到达一个新的地区时,可以拨打信息服务台,空间位置信息服务台将提供用户当前的一些住宿、餐饮信息,这种位置信息服务与传统的位置信息服务不同,它能够根据移动用户的当前位置而自动提供不同的信息服务。除了服务内容智能化外,国外还实现了基于用户位置信息的智能化查找和检索技术,可使用户很便捷地查找到自己需要的信息。如用户拿着手持终端指向位于路灯杆上的 RFID 标签,则可以查到自己所处的位置,并指导其到达最近的地铁站;如果路过一家商店的门口时,该终端又可以显示商店正在特价处理的商品目录。

目前美国、欧洲、日本以及韩国已经部分实现了空间位置信息服务智能化。

(四)空间位置信息服务个性化、便捷化

如在日本首都东京最著名的商业街银座地区,通过铺设 1 万多个 RFID 标签、红外和无线收发设备,向位于街区的公众提供位置信息服务。标志性的建筑物上设置有一个连接到 Internet 的服务器,每台服务器被分配了唯一的识别码,该识别码能被手持终端所

接收,这些手持终端通过无线网络与服务器进行通信,并向服务器发送位置服务请求。只要通过该试验街区的人们手中持有一个 RFID 读取设备,就能方便地查找到其附近的建筑物和其他服务设施。该系统可以向公众提供基本的位置导航和信息服务,帮助他们更方便地找到附近的商场、旅馆等地方,并且能以日语、英语、汉语和韩语等发音方式向本地和国外的游客提供多语种服务。

1.2.2 国内的发展状况

当前,空间位置信息服务技术在国内的发展状况主要体现在三个方面。

(一)空间位置信息服务的导航电子地图技术

和国外相比,我国的空间位置信息服务的起步比较晚,1997年,国内才开始进行位置信息服务所需的导航电子地图的研究和制作。经过十多年的努力和发展,国内的位置信息服务应用领域对于导航电子地图已经逐步形成了“内容为王”的共识,目前国内共有11家拥有导航电子地图资质的企业和单位,这些企业和单位主要致力于导航电子地图数据的获取,导航电子地图的制作和应用,这些形成了空间位置信息服务的基础。

(二)空间位置信息服务终端

在终端技术方面,目前已经有一定数量的企业开始走向成熟,导航手机逐步成为市场的主流;另外,移动GPS终端机的普及使得空间位置信息服务渗透到了人们的工作和生活中。有市场分析人士估计,我国的手持导航产品的市场渗透率在2009年达到1.3%,销量将达到760万台。由于基数大,我国已经成为世界上最大的手持导航产品市场。

(三)定位技术

在卫星定位领域,我国现在已经涉足到该领域,已经研制成功北斗导航系统。我国“北斗”导航卫星先后三次发射成功,解决了高增量、多频段、大功率所带来的技术难关,提高了卫星的可靠性,实现了100%成功率。“北斗”导航系统是国际上首次实现的区域导航定位系统,该系统的建立和投入使用,填补了我国导航卫星领域的空白,使我国成为世界上继美国、俄罗斯之后自主建立卫星导航系统的国家。

同时2001年我国与欧盟双方表达了中欧之间在“伽利略计划”上开展合作的愿望,经过多方的接触和谈判,我国国家科技部国家遥感中心与伽利略联合执行体(GJU)在北京正式签署了《伽利略计划技术合作协议》。该协议确定了中国参加伽利略计划管理、参加伽利略计划开发阶段包括空间段、地面段、应用段项目,提供资金等一系列具体的权利和义务安排。协议的签署标志着中欧伽利略计划的合作进入实质性操作阶段。

与国外相比,我国的位置信息服务技术和水平还存在着很大差距,表现在以下几个方面。

(一)空间位置信息服务技术有待提升

导航手机、位置服务、各种GIS应用都对空间位置信息服务技术提出了不同的要求,同时导航电子地图多样性的要求也向地图商提出了挑战,对从事空间位置信息服务基础保障的企业生产技术和管理工作提出了更高的要求。

在空间位置信息服务的智能化方面,我国处于起步阶段,目前仅提供刻板的基于

电子地图的空间位置信息服务,这种服务并没有突破传统地图服务方式。

在个性化方面,我国还处于摸索阶段,由于受到导航电子地图更新方式、位置信息服务技术手段、数据模型、数据格式等的限制,大大制约了我国位置信息服务个性化的发展。

另外,我国的各个空间位置信息服务技术厂商和企业都是各自为战,行业条块分割明显,没有形成一体化的位置信息服务链。

(二)空间位置信息服务系统数据模型

目前在国内的位置信息服务方面,主要存在有两种空间数据模型,即 GDF 和 KiWi,由于数据模型的不同,导致了数据格式的不同;另外,这两种主流数据模型都是国外的应用模型,和我国的位置信息服务相比,由于我国幅员辽阔,地区差异很大,路网极其复杂,城市建筑格局多数为自然发展,规划不足,信息基础设施薄弱,大量基础信息缺失,且管理混乱,这些不准确性等对数据模型就要求具有比较高的兼容性、复杂性、容错性。这就造成了当前空间位置信息服务领域比较尴尬的局面,这向空间位置信息服务系统提出了挑战。

(三)空间位置信息服务系统软件技术落后

好的导航电子地图需要好的位置信息服务软件与之配合,最近 Nokia 公司收购了位置信息服务系统软件公司 Gate5,说明了系统软件的重要性。目前我国的位置信息服务系统软件公司由于规模不大,投入不足,造成了系统软件难如人愿,另外,在软件架构设计、研究技术研发和集成方面,由于技术储备不够,使得空间位置信息服务软件系统明显不能满足当前人们对于空间位置信息服务的需求。

1.2.3 发展趋势

空间位置信息服务系统技术发展趋势表现在以下几个方面:

(1)空间位置信息服务的智能化。智能化位置信息服务充分考虑到用户的使用特点以及便捷性,使得用户在获取位置信息服务时更方便、更智能。通过位置信息,可以将用户所需要的大量信息包括旅游、路径查找、特色服务查询等关联起来,并实现其智能服务。

(2)空间位置信息服务的多元化和个性化。位置信息和用户的日常工作学习紧密关联,未来的位置信息服务将不会局限于传统的位置信息服务模式,同时信息服务的内容将会呈现出多元化。为了满足用户对空间位置信息的更深层次的需求,充分顾及“以人为本”的理念,位置信息服务将会越来越个性化。随着位置信息服务内容的细化,如将用户关心的 POI(兴趣点)信息进行越来越细的分类以及位置信息服务理念的提高,将会为位置信息服务的多元化和个性化提供基础保证。

(3)空间位置信息服务的“链”化。空间位置信息服务的链化主要是指位置信息及空间信息等的信息处理链以及基于空间位置信息的服务组合链。为实现一站式位置信息服务,需要利用链的方式将各种服务组装起来,可以形成综合的、灵活的、高级的位置知识服务,从而达到对终端用户而言的简单易用的智能化、个性化服务。利用服务链的方式有效组织服务端的处理,实现服务的透明化。

空间位置信息服务包含了多个方面的技术,主要有地理信息系统、移动通信技术、卫星定位技术、网络空间信息服务技术以及其他技术等。正是由于此,使得位置信息服务需要多个方面技术的集成和融合,而为了更好地实现位置信息服务,必须研究位置信息服务链的构造技术。空间位置信息服务的“链”化,会将空间位置信息获取、空间信息的加工、空间信息传输、空间位置信息智能服务等一系列技术关联起来,构成空间位置信息服务链,这是未来空间位置信息服务的一个发展方向。

(4)空间位置信息服务软件系统平台化。由于空间位置信息服务涉及了多方面、多领域的技术,因此构建空间位置信息服务系统平台将是提供可靠位置信息服务的保障。对于空间位置信息服务软件系统平台,未来的发展方向主要体现在平台的通用性,平台的组合式服务,支持海量的空间数据及信息,便捷开发、开放式、兼容式平台等。

1.3 LBSIS 的组成

LBSIS 系统由 6 个部分组成:定位系统、移动终端、移动通信网络、系统应用服务中心、信息数据库以及系统服务网站,如图 1-1 所示。

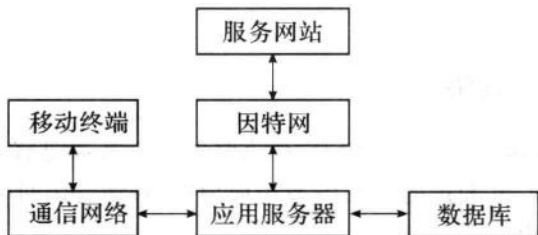


图 1-1 LBSIS 系统组成

从硬件构成上讲,主要包括服务器端的相关设备、无线通信技术设备、智能终端设备和移动目标空间定位设备。

从软件构成上讲,主要包括服务器端的空间信息服务与分发系统、无线传输软件系统、智能终端软件系统、定位导航软件系统以及网站服务系统。

1.3.1 定位系统

LBSIS 系统中,定位系统是 LBSIS 应用的核心和基础。移动客户的准确地理位置,主要是通过定位技术获取。LBSIS 系统中,常用的定位系统和方法有卫星定位系统、基于移动网络的定位系统以及室内定位系统等。

1.3.2 移动终端

LBSIS 系统的移动终端可以是移动电话、个人数字助理(Personal Digital Assistant, PDA)、掌上电脑(Pocket PC)、车载电脑(Car PC)甚至笔记本电脑等所有具有移动特征的、具有信息处理能力的通用或专属终端。

在 LBSIS 系统中,根据移动终端的性能特点以及应用,可以将终端应用分为胖客户

和瘦客户两种模式。

胖客户终端应用中,对移动终端的要求比较高,往往需要终端具有一定的存储能力以及具有客户端应用软件,同时还需要有定位的功能模块,如GPS模块、蓝牙等,另外在这些移动终端还安装有局部的应用数据,可以实现终端的导航、移动地图服务、信息查询、路径规划等功能。当用户终端的空间数据不能满足实际应用需求或数据时态性不能满足实际需求,以及终端软件需要更新升级时,用户可以向服务器发送请求,进行终端软件以及数据的下载服务。在该应用模式下,移动终端还可以安装LBSIS系统的娱乐软件或功能模块,如移动游戏等。胖客户端可以脱离LBSIS系统独立运行,对LBSIS系统服务中心的依赖度不大。满足胖客户应用模式的移动终端通常是高端的手机、PDA、便携电脑以及GPS手持机等。

而对于瘦客户端,往往是LBSIS的简单应用,适用于普通的手机用户,而且在移动终端,往往不需要安装有GPS模块、应用程序插件以及系统应用数据等。在实际应用中,由于移动终端没有数据或LBSIS终端软件,终端必须向LBSIS系统服务中心发送请求,获取LBSIS系统的导航、移动地图、信息查询以及路径规划服务等功能。瘦客户端对LBSIS系统服务中心的依赖程度较高,离开服务中心,瘦客户端就不能运行,因此受服务中心的制约较大。

1.3.3 移动通信网络

在LBSIS系统中,移动终端和LBSIS系统服务中心是通过移动通信网络来进行数据信息的传递的。目前,在我国的LBSIS系统应用中,移动通信网络主要是指GSM、CDMA以及GPRS通信网络等。

1.3.4 系统应用服务中心

LBSIS系统服务中心一般由移动运营商或专业公司负责运营和维护。LBSIS系统服务中心将移动终端和服务提供系统联系起来,使移动客户能够从服务提供商那里获取自己所需要的服务,如客户需要通过定位服务查询附近有哪些著名的花店、酒家信息,或者,服务提供商根据移动客户的位置主动将信息向客户传播,如通过定位服务系统发布广告等。同时,LBSIS系统服务中心还具有隐私管理、用户认证管理、业务管理和计费管理等功能。

LBSIS系统服务中心由LBSIS系统应用服务器以及维护和管理人员构成,LBSIS系统应用服务器是整个系统的关键,应用服务器包括地理信息应用服务器、网络服务器、空间数据服务器、系统网站信息服务器以及第三方信息服务器等。

(一)地理信息应用服务器

地理信息应用服务器是LBSIS系统应用的核心,主要具有以下特征:

(1)信息服务提供者。提供高质量地图、地理和属性查询、数据下载、地名字典、路径查询、公交线路查询、行程安排、地理编码以及传输服务等。

(2)可扩展性。由于移动计算发展迅速,很难预料将来的发展规模,所以地理信息应