

移动定位系统开发

薛建勇, 宋夙丽

(广东省通信产业服务有限公司通建分公司, 广东 广州 510060)

摘要: 研究了移动定位技术的原理和实现方式, 探讨了移动定位系统的开发思路、各子模块的主要实现方法以及移动定位服务的业务类型和市场状况。

关键词: MPS; GIS; 移动通信; 空间定位

中图分类号: TN92

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2012)07-0064-04

Mobile position system development

Xue Jianyong, Song Suli

(Guangzhou Telecommunications Construction Corporation, Guangzhou 510060, China)

Abstract: The article discusses the principle and achieve mode of mobile position technology, ideas of mobile position system development and programmed method of submodule, service and situation of LBS market.

Key words: MPS; GIS; mobile communication; spatial position

当前人们对信息的需求越来越强烈, 据统计, 有 80% 的信息与位置有关。为了寻找某个人、某个地点, 常常耗去人们大量的精力, 随着社会的发展, 生活节奏的加快, 节省时间、提高效率已经成为一种很普遍的追求, 位置信息因此也成为人们最渴求的信息之一。另一方面, 空间定位技术和移动通信技术的迅速发展也使快捷传递人们的地理位置成为可能。在市场和技术的双重驱动之下, 位置服务 LBS (Location-Based Service) 随之发展起来。移动位置服务通过一定的技术从移动网络获取移动终端用户的位置信息 (经纬度坐标), 提供给该用户或通信系统, 或者提供给其他请求得到该用户位置的机构或个人, 为用户提供相应服务的一种增值业务。

移动定位系统 MPS (Mobile Position System) 是将移动位置服务和地理信息系统 GIS (Geographic Information System) 相结合, 把移动终端的位置信息实时动态地传递给具体的地理信息应用系统, 从而提供不同类型的服务。

目前国外已经开展了许多基于 GSM 的移动定位业务。如美国通用汽车公司的全资子公司 OnStar 公司使用全球定位系统 (GPS) 和无线通信方式, 研发了第一个“智能驾驶”的安全保障及信息系统。在欧洲, 移动位置业务正在兴起发展。爱立信的 MPS 可以在手机上指出目标的经度和纬度, 利用 GIS 获得的信息可以给出不同

准确度的位置。MPS 的核心是移动定位中心, 该中心是设置在网络上的定位网关, 可支持大多数的电信标准。

在国内, 中国移动和中国联通两大移动运营商都开通了移动位置服务功能, 主要采用 Motorola 和 Ericsson 公司的位置服务设备, 囿于没能很好把握客户需求、开发力度不够以及网络速度和终端设备等原因, 目前用户相对较少。相信 3G 实施后, 会有所改观。

1 移动定位技术

1.1 移动定位的分类

采用适当的定位技术获得位置信息是实现位置服务的必要前提, 根据不同的划分准则, 蜂窝网络定位技术有以下几种分类方法:

(1) 根据定位系统所处的空间位置不同, 可分为 GPS、地基定位系统及混合定位系统三种。GPS 以高精度、全天候等特点在全球广泛应用, 在车辆调度管理中发挥重要作用; 传统的广域无线电测向定位系统属于地基定位系统; A-GPS 系统是 GPS 与蜂窝网络结合的产物, 定位精度高, 克服了 GPS 在建筑物内和市区存在盲区的缺点, 是未来蜂窝定位技术标准最有力的竞争者。

(2) 根据定位参数测量位置不同, 可分为基于网络的定位及基于终端的定位两种。基于小区标识的 CELL_ID 技术已经成熟应用。到达时间差 (TDOA) 与

网络与通信 Network and Communication

CDMA 系统相结合能提供 50 m 以内的定位,是当前发展最迅速的定位技术之一。增强观测时间定位技术(E-OTD)是目前 GSM 系统中最有发展潜力的基于终端的蜂窝定位技术,但采用该技术需要改变终端的软硬结构,因此目前还没有广泛应用。

(3)根据定位所用参数不同,可分为场强测量法(SSOA)、增强型场强测量法/多径指纹法(ESSOA/FingerPrint)、到达角度测量法(AOA)、到达时间/时间差测量法(TOA/TDOA)及混合参数定位法等。

1.2 移动位置服务的原理

1.2.1 移动定位技术介绍

基于移动通信网络的定位技术主要有以下几种:

(1)CGI+TA+NRM (Cell Global Identify+Timing Advance+Network Measurement Report)定位技术。它是根据移动台所处的蜂窝小区 ID 号来确定用户的位置的,因此其定位精度取决于蜂窝小区的半径。在此基础上可根据无线网络的蜂窝基本数据进行增强,从而进一步提高精度。TA 是通过信号到达的时间提前量,在 CELL_ID 的基础上进行位置计算,适用于大范围覆盖区域或郊区。NRM 是手机端用来测定基站的场强信号的,此测量数据可以被用来估计手机端与基站的距离,又称 E-CGI。

(2)增强观测时间差分/高级先向链路三角测量法 E-OTD/AFLT(Enhanced Observed Time Difference/Advanced Forward Link Trilateration)。E-OTD 定位技术是通过布置位置接收器或参考点实现的。这些参考点分布在较广区域内的许多站点上,作为位置测量单元。每个参考点都有一个精确的定时源,当具有 E-OTD 功能的移动台和位置测量单元接收到来自至少 3 个基站信号时,从每个基站到达移动台和位置测量单元的时间差将被计算出来,这些差值可以被用来产生几组交叉双曲线,由此估计移动台的位置。在这种定位模式下,每个 BTS 必须严格同步,如果不能做到这一点,则需要每个基站安装一个 LMU(Location Measurement Unit)进行辅助定位。

(3)辅助 GPS(A-GPS)定位技术。GPS 虽然定位精度比较高,但其响应时间比较长,这对于一些紧急应用是无法接受的。将 GPS 与通信网结合起来,实现一种精度高、定位快的方式——辅助 GPS 定位。其基本思想是建立一个 GPS 参考网络,该网络与移动通信网相连,通信网的移动台内置一个 GPS 接收机。通信网将 GPS 参考网络产生的辅助数据(如差分校正数据、卫星运行状况)传送给移动台,并将通信网数据库中移动台的近似位置或小区基站位置传送给移动台。移动台得到这些信息后,根据自己所处的近似位置和当前的卫星状态可以很快地捕获到卫星信号。

1.2.2 移动定位系统的实现方案

定位系统的物理结构主要有 3 种:

(1)基于移动台(MS)的定位——自主定位系统,它

分为有两类:一类是将 GPS 接收机集成于 MS 中;另一类是 MS 接收不同 BTS (Base Transceiver Station) 的信号,通过进行运算定位。

(2)基于网络的定位——远程定位系统,它是由不同的 BTS 接收 MS 发射的信号,进行参数测量,实现对 MS 的定位。

(3)混合定位系统——自定位系统与远程定位系统相结合,是将测算位置所需要的定位函数放置在移动台中,将混合函数放置于网络系统中,测定计算过程由移动台和网络共同完成。

1.2.3 移动定位系统的组成

移动位置应用服务的主要技术手段是依据 GIS 和移动通信技术,主要方法是利用移动网络的可定位功能、短消息服务功能以及地图信息数据库,由应用服务系统来完成所需的定位业务。

在系统实现上,主要由位置信息传输和接口单元、位置获取和确定单元、基于位置信息的应用服务、城市地图与信息数据库及服务器共同组成,协调分工。

(1)位置信息传输和接口单元:GSM 规范中称为移动定位中心网关(GMLC),CDMA 规范中称为移动定位中心(MPC),通过标准的软硬件接口将 SMLC/PDE 收到的定位数据传送到提供定位服务或有定位需求的实体进行处理。

(2)位置获取和确定单元:GSM 规范中称为移动定位中心(SMLC),CDMA 规范中称为定位实体(PDE),SMLC/PDE 可与多个定位单元(LMU)连接,当收到 MPC 的位置请求时,PDE 与 MSC、BSC 以及 MS 等相关设备交换信息,利用各种测量信息和各种数据通过特定的算法完成具体的定位计算,并将最后的计算结果报告给 MPC。

(3)基于位置信息的应用服务:即定位服务客户机(LCS Clients),主要与 GMLC 或 MPC 连接,提供移动用户之间信息传递通路,完成移动用户查询请求及查询结果的接收与发送工作。

(4)业务承载平台:主要是地理信息系统集成,包括矢量地图数据的采集、整理和更新,地理信息的拓扑查询和拓扑分析,以及建立在其上的业务应用。

移动定位系统的常见组网方式如图 1 所示。



图 1 移动定位组网示意图

1.3 移动定位系统接入方法

移动定位系统的接入方法主要有:网络接入(包括Web、专网、PDA等)、短信接入、WAP接入和语音接入等几种。不同的应用接入方式特指应用提供一方和MPC移动定位中心的连接。同一应用对几种方式可能互有交叉,业务流向也是多种多样的。

2 移动定位系统的开发思路

目前移动定位平台已经是相当成熟的产品了,从硬件到软件,各大移动设备制造商都提供了完善的解决方案。移动定位服务作为一项通信增值业务,其核心竞争焦点是GIS的服务能力、点信息(POI)收集能力和应用创新能力,因此,对于移动定位系统的应用开发,应集中以下3个方面:

(1)GIS服务的开发。其不仅包括传统意义上C/S结构的GIS开发,也包括B/S结构的WebGIS开发。

(2)移动终端(MS)的应用开发。当定位服务提供地理信息的Web发布时,具有WAP上网功能的移动终端则可以获取丰富的地图信息,并可以和GIS服务器进行更直观的交互,但要实现这些功能就要对移动终端进行应用开发。

(3)定位服务客户机开发。主要指短信服务中心、WAP网关的开发。

2.1 GIS服务的开发

移动定位服务中关键的核心是位置与地理信息,两者相辅相成,缺一不可。一个经纬度位置对于正常的使用来说并不代表任何意义,必须将其置于一个地理信息中来,才能代表为某个地点、标志和方位等,才能被人们所理解。因此,除了通过定位操作平台获取到终端的位置之外,必须通过GIS系统将经纬度转换为用户真正关心的地理信息,如地图、路径搜索结果等。

地理信息目前已经渗透到各行各业的信息系统中。从需求角度看,无论是宏观上的决策支持、综合经营分析,还是具体业务层面的一个目标的定位、一条线路的规划,都离不开地理信息的支持。从技术角度看,随着计算机信息技术的发展,尤其是近年来移动计算领域和空间数据库领域技术的不断更新,一些新建的地理信息系统开始在应用层满足对各类终端设备的兼容,数据层提供对异构或分布数据的良好支持,应用上从传统领域向所有领域的发展,用户群上从少数专业用户向大量普通用户的发展,技术上是从简单架构向多层模型的发展,因此GIS也在很多方面融入了新的特征。

2.1.1 地理信息数据库的建立

地理信息数据的存储经历了文件存储、文件/数据库分别存储和空间数据库存储。

地理空间信息是对地理空间实体的抽象描述,地理空间实体是指具有空间分布和一定集合形状的事务和现象,它有空间要素和属性要素两个最基本的特征。地

理空间信息的组织模型如图2所示。

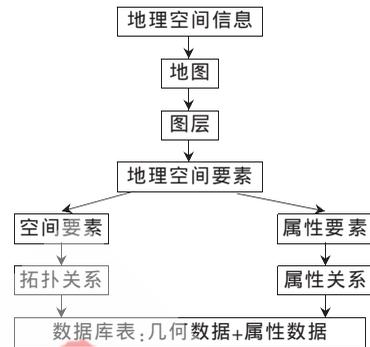


图2 地理空间信息的组织模型

地理空间要素的表示有栅格方式和矢量方式。栅格数据结构简单、操作简便,但是精度低、数据存储量大,难以建立实体间的拓扑关系,难以操作单个实体。而矢量方式则点、线、面来描述空间要素,它显示了建立地理空间实体间的空间关系,其优点是精度高、易于完整地表达实体间的拓扑关系,容易操纵单个目标,数据存储量小,但数据结构相对复杂。

2.1.2 C/S结构的地理信息系统

目前C/S结构是地理信息系统的传统开发方式,大多数的地理信息系统都是C/S结构的。

目前地理信息系统的二次开发平台相当丰富,都能实现复杂的空间查询和空间查询。最著名的是MapInfo公司和ESRI公司提供的二次开发平台。其中有MapInfo公司的MapX控件、MapInfoPro Runtime以及ESRI公司的MapObjects控件、ArcEngine组件库。

2.1.3 WebGIS开发

WebGIS是地理信息系统发展的趋势,它是GIS与互联网的有机结合,是GIS在广域网环境下的一种应用,最终目标是实现空间信息的网络化。GIS通过国际互联网在功能上得到了延伸,真正成为一种大众使用的信息工具。从国际互联网的任意一个节点,人们可以浏览网上的各种分布式的地理空间数据及属性数据,进行地理空间分析、查询,以支持智能辅助决策,WebGIS提供给用户的信息不仅有矢量化的空间信息,还有遥感影像、动态视频及文字说明等多种信息。

常见的WebGIS的结构体系是由数据库、应用服务器和客户端组成的三层结构体系。它把数据库和地理信息系统的应用逻辑分开,相对于最初的两层结构,数据库的改变对应用的影响减少了。客户向Web服务器通过HTTP协议请求数据服务,服务器返回HTML方式书写的服务页面。按照浏览器和服务器端功能多少,可以划分为胖客户器/瘦服务器和瘦客户器/胖服务器两种。胖客户即基于Applet等有较多功能的客户端,瘦客户即基于浏览器等功能较少的客户端。

WebGIS的开发平台有MapInfo公司的MapXTreme、MapX Java版,ESRI公司的IMS系列、ArcGIS Server和

MapObjects Java 版。

2.2 移动终端应用开发

随着以高速数据传输为特征的 2.5G 和 3G 网络的建设,以及智能手机等下一代移动装置的出现,加之用户对手机应用程序多样性的期望以及运营商回收网络建设高额投资的要求,移动数据业务正悄然升温,而其中移动应用平台的角色尤为关键。

移动终端的操作系统主要有 80% 的手机制造商支持的 Symbian OS、掌上电脑巨头 Palm 的 Palm OS、开放的 Linux 与微软的 Smartphone; 移动终端上的应用开发平台基本上是两强争霸,即 Sun 公司的 J2ME (Java 2 Micro Edition) 和高通公司的 BREW (Binary Runtime Environment for Wireless)。J2ME 和 BREW 性能比较如表 1 所示。

在各种移动平台中,Java 技术获得了最广泛的支持,而应用开发上 J2ME 与 C++ 又是一个极好的互补。

对于定位服务客户机的开发,主要是基于短信服务 (SMS) 和 WAP 服务网关,在此不再做进一步介绍。

移动位置服务在中国已经开展了多年,但始终处于市场导入的初级阶段,现有位置服务大都属于“模糊定位”的初级位置服务,业务内容单一,加上主要角色推广力度不够,产品认知度低,致使用户的潜在需求并没有释放出来。本文研究了移动定位技术的原理和实现方式的,探讨了移动定位系统的开发思路和各子模块的主要实现方法以及移动定位服务的业务类型和市场状况。

参考文献

表 1 J2ME 和 BREW 性能比较

	BREW	J2ME
运行环境	直接在芯片上运行	在虚拟机上运行
语言	C、C++	Java
速度	快	慢
可移植性	只运行于高通公司的芯片组	可运行于各种芯片
实现功能	较简单	可实现较底层和复杂的功能

- [1] 孙运动,刘长征,顾明.用 Java 和 WebServices 技术实现移动位置服务[J].计算机应用,2004 (B12):72-74.
- [2] 贾颖.移动位置服务的原理及市场前景[J].邮电规划,2003 (1):14-18.
- [3] 杨宏林.基于 CDMA 交换网络基础上的定位业务[J].电子工程技术与标准化,2003 (1).
- [4] 郭金发,张龙.短信与 BREW 开发技术及实践[M].西安:西安电子科技大学出版社,2005.
- [5] 李瑞敏.在 3G 中实现 LBS 定位和 GIS 系统.[2005-03-02].www.techtarget.com.cn.
- [6] 朱琳.移动位置服务市场——暗流潜涌的冰河[R].网舟咨询,2005:2-5.

(收稿日期:2011-09-01)

作者简介:

薛建勇,男,1979 年生,本科,工程师,主要研究方向:无线通信技术。

宋凤丽,女,1979 年生,本科,工程师,主要研究方向:无线通信技术。