

# 基于 A - GPS 技术的位置服务体系结构设计 与实现<sup>①</sup>

## Design and Implementation of the Architecture of A - GPS Location - based Service

高小能 熊波 (浙江万里学院 电子信息学院 浙江 宁波 315100)

**摘要:** 提出了一种移动位置服务应用平台的研究与设计 方案。这种方案基于 A - GPS 定位技术,充分利用运营 商的现有网络,保护了现有移动通信网络投资。详细 说明了位置服务应用平台的设计结构。通过客户端 的实际测试表明,这种方案具有定位精度高和响应 时间短的优势。能够应用于移动通信网络上为用户 提供位置服务增值业务。

**关键词:** 位置服务 辅助全球定位服务 位置服务网 关 位置服务应用平台

随着语音业务的饱和,数据业务具有越来越大的 增长空间。但是运营商只有不断开发出适应用户需 要的数据业务,才能实现其业务的增长。位置服务 (LBS, Location - based Service)是将 GIS 地理信息 系统、卫星导航和无线蜂窝技术融合起来的一种移 动增值业务<sup>[1]</sup>。LBS 有望成为与短信一样具有巨大前 途的增值业务,其市场呈现一种爆发性的增长势头。 据英国剑桥 Analysis Research 公布的一份报告预测, 在未来几年个人移动定位服务的产值将在 300 亿美 元,并且位置服务会产生新的价值并培养消费。

LBS 业务可使用多种定位技术来实现,但是最易 实现的是利用卫星导航的 GPS 系统与无线技术相结 合的 A - GPS 移动位置服务系统<sup>[2]</sup>。并且与大多数 定位技术比较,A - GPS 定位技术的精度高,可以定 位至 3 到 20m 的范围。目前美国、日本和韩国已经 部署了这种位置服务系统。而且在不长的时间里, 销售了带 A - GPS 定位服务的 CDMA 手机超过 1000 万台。本文首先说明 A - GPS 移动定位技术,接着 提出了一种位置服务体系的体系结构与 设计,并在测试网络中进行了实现。

### 1 A - GPS 定位原理

GPS(全球定位系统)是美国国防部出于军事目 的开发的卫星导航定位系统。GPS 卫星发射两个载

波频率的 CDMA 信号。其中一个 1575.42MHz 的直 接序列扩频(DSSS)信号可以用于民用<sup>[3]</sup>。接收者通 过接收 GPS 卫星发射的信号来确定位置。

在移动通信的定位服务中直接使用 GPS 定位技 术需要解决下列问题。首先,由于捕捉到 GPS 卫星 导航信号的时间相对较长,通常为 30 秒到几分钟,所 以移动台的首次响应时间较长。其次,由于较长的响 应时间导致移动台的功率损耗也较大。最后,处于室 内和城市高楼之间的低谷地带的移动台,或者由于移 动台的天线相对较小等原因,导致接收到的 GPS 信号 相对较弱,造成这些弱信号难以检测到。因此为了解 决这些问题,可以采用辅助 GPS(Assisted GPS, A - GPS)方法来改善移动通信系统中 GPS 定位的性能。

A - GPS 技术的基本思想是在现有 GPS 卫星网 络的基础上建立一个参考 GPS 网络,以便接收天线能 够连续不断地跟踪 GPS 卫星。参考网络可以利用现 有的移动通信网络,与蜂窝基站连接在一起,持续实 时地跟踪 GPS 卫星群。并在一定的时刻提供定位数 据给每一颗卫星。这些数据包括移动台(或基站)的 位置信息,目前所有在使用的卫星信息,星历表信息, 时钟校正信息,多普勒频移,甚至包括伪随机噪声信 息等等。当移动台发出移动定位请求时,GPS 参考网 络把这些数据信息传送到移动台(或 GPS 接收天线)以快

<sup>①</sup> 基金项目:浙江省自然科学基金项目 Y105592,浙江万里学院科研项目 1740000970

速启动或增加移动台的接收灵敏度。由于参考网络的作用, 和传统 GPS 比较, A-GPS 信号的搜索空间大大缩小, 所以导航信号的捕捉时间大为减小。同时参考网络容许移动台采用快速的搜索速度和较窄的搜索带宽, 这大大提高了移动台灵敏度, 削减了移动台的功率损耗。一旦内嵌 GPS 接收天线的移动台接收到卫星信号, 移动台的初始定位信息便可传送给网络, 并在网络中进一步进行计算, 从而确定出移动台的位置。

A-GPS 技术克服了 GPS 技术直接应用于移动通信定位服务的缺陷, 并且与其它移动定位技术相比有很多优点。主要是它的精度较高, 定位距离最小可以达到 3 米。其次是它的定位响应时间也较短, 可以在几秒内得到响应。因此, A-GPS 技术应用于移动通信系统的定位业务有着广阔的应用前景。在 3GPP 中, 它和 OTDOA(观测到达时间差分, Observed Time Difference of Arrival)定位技术一起被作为两大关键性的定位技术被写入了规范<sup>[4]</sup>。随着 3G 移动通信系统在中国将要实施, 位置服务有望成为可与短信相媲美的移动业务, 因此基于 A-GPS 定位技术的位置服务有着广阔的应用前景。

## 2 移动位置服务的体系结构

### 2.1 移动位置服务的体系结构

位置服务随着 3G 的开通会成为运营商自提升战略之一。目前中国移动和中国联通都在推出或准备推出定位业务。但是利用怎样的技术进行网络架构以及相关配置是运营商和开发商首要关心的问题, 因为良好的网络架构和配置可以提供更好的兼容性以保护投资。3G 的主流标准都是 CDMA 系统。像 CDMA2000 和 TD-SCDMA 系统是严格同步系统, WCDMA 是准同步系统<sup>[5]</sup>, 这些系统都借助于 GPS 系统保持与世界协调时(UTC)同步。因此, 在 3G 系统上布署 A-GPS 辅助单元是相对简单的, 只需增加相应的支持 A-GPS 的功能模块, 成为移动位置服务技术的首选技术。图 1 是一种可采用的系统结构。这种架构充分利用运营商的现有网络, 保护了运营商的现有网络投资。网络的前端是蜂窝移动通信系统, 而在无线网络实体和位置服务应用平台之间加入了一个称为定位服务网关的实体。

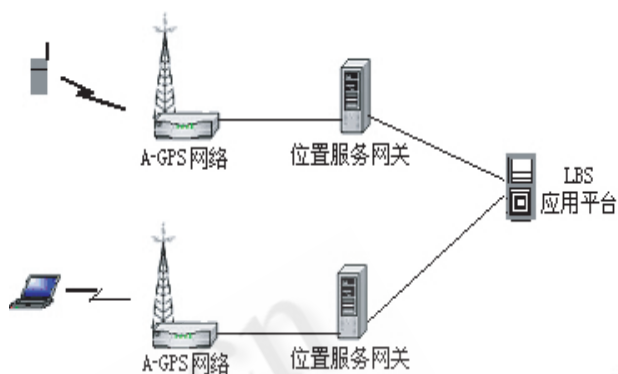


图 1 位置服务体系结构

位置服务网关是一个综合性的业务管理平台, 支持开放标准的应用程序接口/协议、多厂家设备及定位技术。它一方面为服务提供商提供各种基于 XML 协议的二次开发接口, 供用户根据自己的需要进行按需开发; 另一方面为移动运营商提供各种运营维护管理功能, 如地理信息服务、位置服务、用户鉴权、计费等各种服务。位置服务网关支持与 WAP 以及 BREW 的连接, 运营商可通过不同渠道提供高性价比的应用和服务。有些位置服务适合使用 SMS 提供, 有些适合使用 WAP/BREW 提供, 有些如报表等适合用电子邮件提供, 有些如互动广告适合用 MMS 提供。移动位置服务网关提供多套接口, 方便运营商提供服务。

### 2.2 位置服务应用平台的设计

位置服务应用平台是位置服务系统的核心, 负责处理移动终端的位置服务业务信息以及与其他功能单元的互连。应用平台的结构设计如图 2 所示。

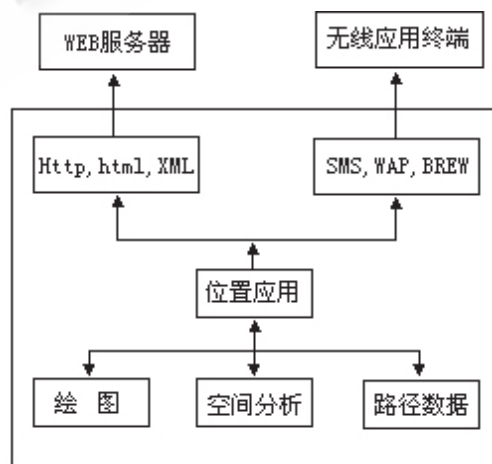


图 2 位置服务应用平台结构

应用平台中的位置应用单元相当于一个服务器,在开发中采用目前流行的 Web Services 技术。Web Services 是一种部署在网络上的软件对象/组件,它具有完好的封装性、松散耦合等特点,能够在网络上被描述、发布、定位和调用。Web Services 技术的基石是以 XML 为主的、开放的 Web 规范技术,能够更方便地实现 Internet 上跨平台、多语言的异构应用的交互和集成。Web Services 技术更容易把分布在不同网络之间的各种地理信息资源快速有效地发布到网络应用中。由于 Web Services 技术广泛的互操作性和兼容性,因此特别适合于应用在位置服务等并发用户量巨大的信息服务上。

在 Web Services 上可以实现 WAP 或 BREW 协议<sup>[6]</sup>。下面以 WAP 上使用 J2EE 为例。因为移动终端的计算能力有限,所以要在 J2EE 服务器端实现大部分计算功能,并且要实现 J2ME 终端对 J2EE 服务器端服务的调用。Web Services 在分布平台上实现业务逻辑,包装成完整 Web 服务,并描述成 Web Services 通用的语言格式(WSDL),整个过程类似于收集、管理、发布这些服务。对于客户端系统上的 WEB 请求或无线应用终端上的短信位置服务请求,可以解析相应的协议实现对位置服务的调用。对于电信级的位置服务应用,核心问题是解决大用户量的并发访问的问题,因此应考虑采用先进的负载平衡和流量控制技术<sup>[7]</sup>。

### 2.3 位置服务客户端实现

基于以上设计思想,我们开发了适用于移动通信的位置服务应用系统。并在 3G 测试网络中进行了测试。位置服务响应时间平均为 3 秒,达到了预期目标;定位精度平均为 10 米,这个精度基本能够满足用户的要求,但对于要求更精准的位置服务来说,定位精度有待进一步提高。下面图 3 是测试运行的结果。

## 3 结束语

移动位置服务具有极好的市场应用前景。在市场需求的驱动下,位置服务正日益成为一项具有超大规模用户群的增值电信业务。对移动用户而言,位置服务不仅仅是了解自己和他人位置的个性服务,更重要的是关系到移动用户的自身和财产安全。位置服务有

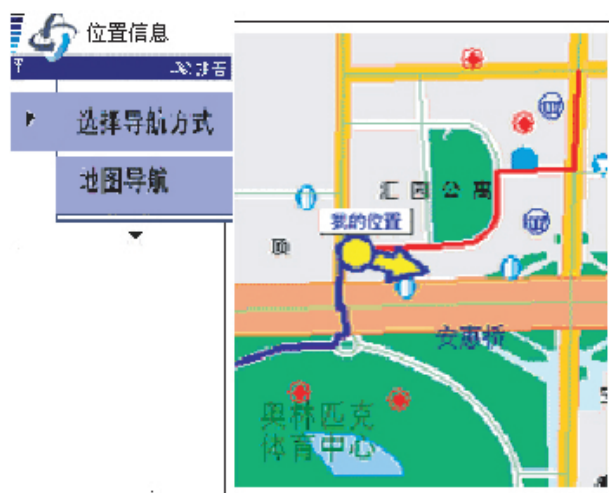


图 3 位置服务客户端测试结果

力地拉近了空间信息与人们生活的距离,满足空间信息进一步社会化和业务化的需求。随着未来通信技术的不断发展,移动位置服务将提供给用户更高的定位精度,更便捷的操作方式,更全面的位置信息。

## 参考文献

- 1 周脚根,边馥苓. 一种基于位置的移动服务系统的设计与实现. 武汉大学学报(信息科学版), 2006, 31(4): 352-355.
- 2 Dao D, Wang JL. Location-based services: technical and business issues. GPS Solutions. 2002, 6: 169-178.
- 3 张胜,朱才连. 基于 XML 的 WebGIS 架构的设计与实现. 武汉理工大学学报, 2005, 29(2): 304-307.
- 4 朱三姝,张清军,侯林山. 基于开放标准的移动位置服务系统的设计与实现. 武汉理工大学学报, 2006, 30(2): 329-331.
- 5 余涛,王铮. 移动计算环境下 GIS 技术的发展和应. 测绘通报, 2002(2): 40-42.
- 6 陈能成,龚健雅. 基于 J2EE 的移动定位服务研究. 武汉大学学报(信息科学版), 2004, 29(1): 48-51.
- 7 Liu Z. A Java-based wireless framework for location-based services applications. Calqary: The University of Calqary. 2006, 5: 48-55.