

# 移动位置服务应用平台研究与开发\*

高小能, 郭志飞

(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的体系结构, 开发、设计了其中的关键部件移动位置服务网关和位置服务应用平台, 给出了实现位置服务的应用程序设计流程。经过实际测试表明, 系统能够应用于移动通信网络为用户提供位置服务。

**关键词:** 移动位置服务; 时间差分定位; 辅助 GPS 定位; 位置服务网关; LBS 应用平台

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)03-0061-03

## Research and development of mobile location-based services and its application platform

Gao Xiaoneng, Guo Zhifei

(Faculty of Electronics and Information, Zhejiang Wanli University, Ningbo 315100, China)

**Abstract:** It puts forward a kind of the architecture of LBS. The two key parts of LBS, which include mobile location serving gateway and application platform, are designed and developed. The application programs for LBS are implemented. The real testing in the mobile communications network indicates that the system can provide LBS for the mobile users.

**Key words:** LBS; TDOA; A-GPS; LBS-serving gateway; LBS-application platform

移动位置服务 LBS(Location-based Service)是通过一定的技术从移动通信网络获取移动用户的位置信息, 并为用户提供相应服务的一种增值业务。提供移动位置服务要依赖于移动通信网络以及移动定位技术。在第二代移动通信网络中, 由于网络固有的原因, 定位精度只能达到数十米, 这使得网络运营商无法推广移动位置服务吸引客户。随着第三代移动通信网络在中国快速发展, 结合新研究的移动定位技术, 通过用户的移动终端进行地理位置定位, 其精度得到了很好地提高, 已经达到米数量级<sup>[1]</sup>。从而使移动定位业务能够像短消息业务一样成为一种具有广阔市场前景的移动增值业务。

### 1 移动定位技术

无线定位技术是指用来判定移动用户位置的测量和计算方法, 即定位算法。目前, 有许多方法可以用来进行位置计算, 最常用的定位技术主要有: 信号到达角度定位 AOA(Anger of Arrival)、到达时间定位 TOA(Time of Arrival)、到达时间差定位 TDOA (Time Difference of Arrival)、cell-ID 定位、辅助 GPS(A-GPS, assisted GPS)定

位等。在实际应用中, 定位往往是越精确越好, 例如当用户发生危险需要紧急定位时, 传统定位技术定位到某个蜂窝小区数十米范围内是远远不够的, 需要借助定位技术提高定位的准确性。上述定位技术中只有 TDOA 定位和辅助 GPS 定位的定位精度可以精确到 3 m~7 m<sup>[1]</sup>。在 3G 移动通信系统中得到了较好地应用, 满足了用户对定位精度的要求。

#### 1.1 到达时间差(TDOA)定位技术

TDOA 定位技术是根据不同基站接收到的同一移动终端信号在传输路径上的时延差异实现终端定位。当移动终端发出紧急呼叫时, 移动网络通过其附近的三个或更多个不同基站接收并测量出信号的到达时间, 网络计算出到达时间两两之间的差值, 移动终端必然位于这些时间差值所对应的以两两基站为焦点的双曲线上<sup>[2]</sup>。这样, 根据两条双曲线的交点就能够确定手机的位置。所以只要附近三个基站接收到移动终端发出的信号就可以达到定位目的。TDOA 技术只需要移动通信网络参与网络参数的测量, 不需要对终端硬件上的改动。因此实现 TDOA 定位只需要在移动通信网中增加相应功能模

\* 基金项目: 浙江省教育厅科研项目(Y201016287)

## 技术与方法 Technique and Method

块就可以了,并支持所有厂商生产的移动终端。同时它具有定位精度高、响应时间短、实现简单等优点。

在 3G 移动通信网络中,实现 LBS 业务需要在无线接入网侧增加定位功能实体,即位置测量单元 LMU (Location Measurement Unit)。LMU 可以单独设置或置于基站内,而核心网侧还须有对应的功能实体,即位置确定单元 PDE (Position Determination Entity),根据 LMU 测量的网络参数进行相应的定位运算<sup>[3]</sup>。

TDOA 作为主要的定位技术在第三代移动通信网络中得到了广泛的应用。在 3GPP 的 WCDMA 中,基于 TDOA 定位技术,即观测到达时间差分 OTDOA (Observed Time Difference of Arrival);在 3GPP2 的 CDMA2000 中,称为高级前向链路三角测量法 A-FLT (Advanced Forward Link Trilateration)。这些方法的原理相同,都是通过信号到达时间差值,确定不少于两条双曲线,再通过这些双曲线的交点,确定移动台的位置。到达时间差分定位原理如图 1 所示。

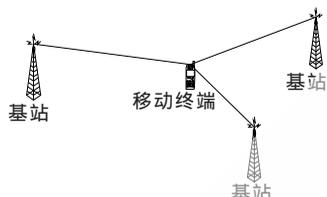


图 1 到达时间差分定位原理

### 1.2 辅助 GPS (A-GPS, assisted GPS) 定位

在移动通信网络中直接使用 GPS 定位遇到许多问题。首先,由于捕捉到 GPS 卫星导航信号的时间相对较长(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,处于室内和城市低谷地带(高楼之间等)的移动台,甚至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,采用辅助 GPS 方法来改善 GPS 定位的性能。

A-GPS 技术的基本方法是建立一个参考 GPS 网络,以便接收天线能够连续不断地跟踪 GPS 卫星<sup>[2]</sup>。参考网络可以和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许多数据给每一个卫星。这些数据包括移动台的(或基站)位置信息、目前在役的卫星信息、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。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)以快速启动或增加移动台的接收灵敏度。由于参考网络的作用, A-GPS 较传统 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少。同时参考网络允许移动台采用快速的搜索速度和较窄的搜索带宽,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。并且相对于其他技术有很多优点,主要是定位精度较高,定位距离最小可达 3 m。其次是它的定位响应时间较短,可以在几秒内得到响应。但与 TDOA 技术相比,需要移动终端支持 A-GPS 定位,增加了移动终端的费用。目前美国、日本和韩国等已经开通了 A-GPS 位置服务<sup>[4]</sup>,而且在较短时间内,销售了带 A-GPS 定位服务的手机超过 1 000 万台。

### 2 移动位置服务的体系结构设计

移动位置服务是移动运营商提供给移动用户的增值服务,因此实施移动位置服务应该充分利用运营商的现有网络投资。根据现有移动通信的网络结构,提出了如图 2 所示的系统结构。这种结构是在现有移动通信网络实体上的延伸,增加了移动位置服务网关模块和移动位置应用平台模块。移动位置服务网关完成相当多的功能,如用户管理、位置管理、应用管理、定位等,许多有关用户的定位信息都在服务网处理,并提交给位置服务应用平台。位置服务应用平台类似于一台服务器,它与移动用户终端进行交互,将用户的定位信息通过合适的的数据格式传输给订制了该业务的用户。

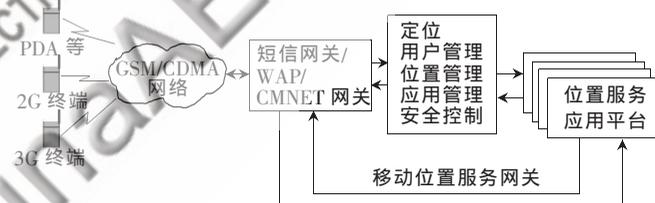


图 2 移动位置服务的体系结构

### 3 移动位置服务网关

移动位置服务网关是本系统中开发的一个重要的部件。它一方面要为服务提供商提供各种基于 XML 协议的二次开发接口,提供地理信息服务、定位等功能;另一方面要为移动运营商提供各种运营维护管理功能,如定位、用户鉴权、计费等各种服务。移动定位服务网关系统特性包括:

(1) 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。通过标准化的接口,与不同的无线网络定位设备提供商;支持多种定位方式;提供标准的 A 接口,以 XML、SOAP 方式连接;支持与 WAP 以及 SMS 的连接,支持 2G/3G 等不同网络。

(2) 提供位置信息的安全控制及用户鉴权。

(3) 运营商可通过多种渠道提供服务与应用,有些位置服务适合使用 SMS 提供,有些适合使用 WAP/Web 提供。移动位置服务网关提供了多套接口,以方便运营商提供服务。

(4) 应对大规模并发用户访问能力。

## 技术与方法 Technique and Method

### 4 移动位置服务应用平台

#### 4.1 移动位置服务应用平台开发

移动位置服务应用平台相当于移动通信网络中的定位服务器,它接收来自于移动位置服务网关中经过处理的定位信息,并在位置服务应用平台中经过再处理。由于移动用户终端机的生产厂商各不相同,使用不同的嵌入式软件等,因此位置服务应用平台服务器能够为不同的终端用户提供服务。系统可以配合短消息服务确定手机用户所在的地理位置,也能够以 Web 形式响应用户的需求<sup>[5]</sup>。移动位置服务的应用平台结构如图 3 所示。

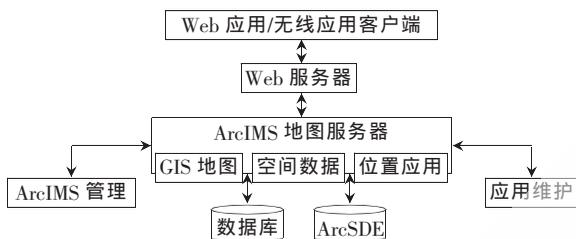


图 3 移动位置服务应用平台

地图服务器引擎是移动位置服务应用平台实现方案的核心,该模块的性能好坏将影响定位效果,可以直接选用商用化设备。开发定位服务器选用的地图服务器是 ESRI 的 ArcIMS 地图服务器,它包含以下几个部分:地理信息发布平台、空间数据库、地理编码、路径搜索。ArcIMS 地图服务器提供二次开发接口,只需开发程序将移动位置服务网关计算出的位置传递给地图服务器,从而确定出移动终端所在的准确位置。ArcIMS 地图服务器适用于无线互联网、企业 Intranet 的地图应用,能以多种图像格式发布地图,很容易建立基于无线手持设备(手机或 PDA)可扩充的移动位置服务应用。对于电信级的定位应用,核心问题是解决大用户量的并发访问的问题,ArcIMS 采用了先进的负载均衡和流量控制技术。当系统容量扩大时,只需增加地图服务器就可以满足用户的需求。

#### 4.2 位置服务应用程序设计流程

移动位置服务的应用程序设计流程如图 4 所示。



图 4 移动位置服务应用流程

整个过程为:

(1)移动终端通过移动网络访问位置应用服务,发送

服务请求代码给位置服务应用平台,然后位置服务应用判断该用户申请的服务类型后,由位置服务应用平台向位置服务网关提交该用户的位置服务请求。

(2)位置服务网关对该用户进行认证和安全处理,如通过,设置为成功;如未通过,设置则为失败。

(3)在通过认证的情况下,位置服务网关根据请求参数发送给运营商网络中的相关网络实体,一般是移动业务交换中心 MSC(Mobile Switching Center)和归属位置寄存器 HLR(Home Location Register),由 MSC 进行定位运算,计算完毕后参数返回给位置服务网关,位置服务网关再将接收到的参数处理后返回该用户的最新位置信息给位置服务应用平台。

(4)如果位置服务应用平台收到正确的位置信息,将根据位置和地图服务器进行综合处理,生成相应的图片和文字信息。最后位置服务应用平台对生成结果(成功或失败)信息打包,通过移动网络返回给移动用户终端,移动用户在便携式移动终端(如 PDA、Pocket PC 等)上可以接收到显示的位置信息。

移动位置服务具有极好的市场应用前景。对移动用户而言,位置服务不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。本文提出的移动位置服务的网络架构在移动运营商的试商用中得到了良好的应用,随着未来通信技术的不断发展,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。移动位置服务必将成为继短消息业务之后又一广受用户欢迎的移动增值业务。

参考文献

- [1] 3GPP TS 25. 305[R]. Stage 2 Functional Specification of UE Positioning, New York, USA, Mar, 2006.
- [2] YANG T, DONG Y, ZHANG Y. Practical approaches for supporting micro mobility [C]. International Conference on Telecommunications 2007 (ICT 2007), Beijing, China, June 2007.
- [3] LIU Z. A java-based wireless framework for location-based services applications [J]. Calqary: The University of Calqary, 2006(5):48-55.
- [4] VOZL S, BOFINGER J M. Integration of spatial data within a generic platform for location based applications[R]. ISPRS, Ottawa, 2005.
- [5] ROZA T D, BILCHEV G. An overview of location-based services[J]. BT Technology Journal, 2006,21(1):20-27.

(收稿日期:2010-08-09)

作者简介:

高小能,男,1971年生,讲师,主要研究方向:无线 TCP/IP 协议优化、嵌入式网络通信系统开发。

《微型机与应用》2011年第30卷第3期