



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103476108 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201310276026. 4

(22) 申请日 2013. 07. 03

(71) 申请人 北京富迪创业科技有限公司

地址 101302 北京市顺义区高丽营镇东马各庄金马工业区 8 号院

(72) 发明人 郑文宏 石磊 郭振涛 李淑凤
张桂敏 康兴川 张佳 郑金美

(74) 专利代理机构 北京华夏博通专利事务所
(普通合伙) 11264

代理人 刘俊

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009. 01)

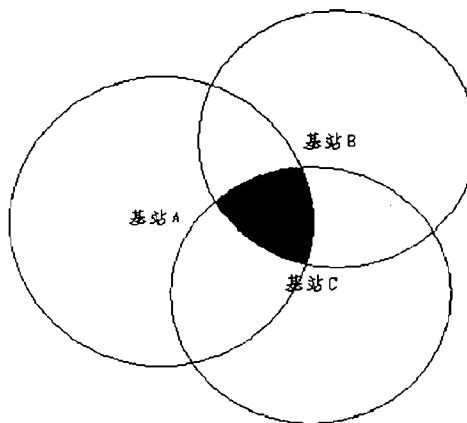
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种移动通信终端定位方法

(57) 摘要

本发明公开了一种移动通信终端定位方法, 通过步骤 a. b. c. e. d. 建立包基站经纬度及 TA 值和距离信息的移动终端定位平台, 获取终端消息中心多个服务小区的 TA 值; 然后根据已建立的基站位置信息、TA 值与距离的对应关系, 以基站为圆点, 以不同基站 A、B 和 C 的 TA 值换算的长度为半径作为圆, 以三个圆的相交区域面积, 利用三圆相交算法得到终端定位位置。本发明在不改进用户终端的同时, 也不需要扩大移动基站的建设, 就能精确的为用户提供高精度的移动通信终端定位服务。



1. 一种移动通信终端定位方法,包括以下步骤:

a. 首先建立一个包含所有基站精确经纬度信息、TA 值和距离的精确换算表的移动终端定位平台;其基站经纬度的获取方法是:在各个基站天线所在位置,通过 GPS、移动信号测试手机确定基站精确的经纬度,然后将测到的所有基站经纬度数据记录汇总形成基站经纬度数据库;而 CDMA、TD-SCDMA 这两个系统基站自带 GPS,可以通过 BSC、RNC 的电脑终端获取;而后建立 TA 值和距离的精确换算表:利用测试手机,测距仪等仪器,在各个基站附近按远近分别选点测试离基站的距离、测试手机中的 TA 值,在进行海量测试后,即可建立 TA 值和距离间关系数据库,通过加权平均、正态分布方法做出 TA 值和距离的精确换算表;

b. 当终端发起定位请求时,即可获取终端消息中的主服务小区的 TA 值,手机在随机接入信道上发起接入请求时,在基站解码手机的随机接入请求时计算出了该信号的传输时延,基站会在随后的接入准许信道上以 TA 值的方式指令手机其离开自己的距离,指令手机随后在业务信道的信号发射时提前 TA 所代表的时间值;移动终端定位平台通过与各移动通信系统,包括:GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA 的通讯接口,发出提取需定位服务终端的 TA 指令,各移动通信系统,包括 GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA 可以在各自的 OMC、MSC、BSC 中跟踪到需定位服务终端的主服务小区所发出包含 TA 的信道,并提取 TA 值发给移动终端定位平台;

c. 终端定位平台对终端发起强制切换至次强基站小区信息,获取终端消息中心的次强服务小区的 TA 值,经过强制切换至次强基站小区将终端的主服务小区变更为次强基站小区,此时次强基站小区与终端间建立起了业务信道等信道,内含 TA 值,移动终端定位平台就可以通过各移动通信系统,包括、CDMA、TD-SCDMA、GSM、WCDMA 的通讯接口提取到 TA 值;

d. 反复 c 步骤依次顺序获取次强、次次强、次次次强的多个基站服务小区的 TA 值;

e. 当定位平台获得至少 A、B 和 C 的 3 个以上 TA 值后,根据已建立的基站位置信息、TA 值与距离的对应关系,以基站为圆点,以不同基站 A、B 和 C 的 TA 值换算的长度为半径为圆,以 A、B 和 C 的三个圆的相交区域面积,利用三圆相交算法得到终端定位位置。

2. 根据权利要求 1 所述的移动通信终端定位方法,其特征在于:上述 A、B 和 C 的三个圆相交但无重合区域面积,表明终端接收到的基站信号是非直线传播的,需通过权利要求 1 的步骤 c 继续强制切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D;获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 A 和基站 D 分别和基站 C、基站 B 通过权利要求 1 的步骤 d 得到重合区域即终端所处位置;或将基站 D 分别与基站 C、基站 B 通过权利要求 1 的步骤 d 得到重合区域即终端所处位置。

3. 根据权利要求 1 所述的移动通信终端定位方法,其特征在于:上述 A、B 和 C 的三个圆互不相交也为无重合区域面积,表明终端接收到的基站 A 信号相对另两个基站过强,需通过权利要求 1 的步骤 c 继续切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D,获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 D 和基站 C、基站 B 通过上述权利要求 1 的步骤 d 得到重合区域即终端所处位置。

一种移动通信终端定位方法

所属技术领域

[0001] 本发明涉及移动通信终端信号接受定位技术领域,具体涉及到一种移动通信终端定位方法。

背景技术

[0002] 目前,公知的手机定位技术是小区识别码(Ce11 ID)的定位技术和手机GPS定位技术,小区识别码(Ce11 ID)的定位技术是根据为手机提供服务的小区确定手机的位置,它由网络侧获取用户当前所在的基站Ce11(服务小区)信息以获取用户当前位置,其精度取决于移动基站的分布及覆盖范围的大小,其存在的问题是精度差,其精度差可以从几百米到几千米,移动基站的分布越密、覆盖范围越广,信号接受精度越高,也就是信号越强,但是移动基站建设投资越大,使得移动通信的成本加大;而手机GPS定位技术是手机通过自带的GPS软件也可以进行定位,通过手机自带的定位软件结合GPS收到的至少3颗GPS定位卫星的数据,可以定位出手机当前的位置,这种方式定位精度高,缺点是需要手机具有GPS定位功能,使得手机制造成本高,并且GPS定位卫星信号容易被建筑物遮挡,造成在高楼密集区等区域收不到所需的GPS卫星信号就无法进行定位。

[0003] 为克服现有移动通信中的GSM(全球移动通信系统)、CDMA(码分多址移动通信)、TD-SCDMA(时分双工技术的同步码分多址系统)及WCDMA(宽带码分多址)等系统手机定位精度不高、手机普遍不具有GPS定位功能的不足,研制开发出一种用于移动通信中手机定位精度高,并且无需进行手机硬件和软件的改动,不增加手机成本的移动通信终端定位方法是本领域当前急需的任务。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种无需对现有手机硬件和软件进行改动、不增加手机成本,也不扩大移动基站的建设,就能提高移动通信手机定位精度的移动通信终端定位方法。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:一种移动通信终端定位方法,

[0006] 包括以下步骤:

[0007] a. 首先建立一个包含所有基站精确经纬度信息、TA值(时间提前量)和距离的精确换算表的移动终端定位平台;其基站经纬度的获取方法是:在各个基站天线所在位置,通过GPS、移动信号测试手机确定基站精确的经纬度,然后将测到的所有基站经纬度数据记录汇总形成基站经纬度数据库;而CDMA(码分多址移动通信)、TD-SCDMA(时分双工技术的同步码分多址系统)这两个系统基站自带GPS,可以通过BSC(基站控制器)、RNC(无线网络控制器)的电脑终端获取;而后建立TA值(时间提前量)和距离的精确换算表:利用测试手机,测距仪等仪器,在各个基站附近按远近分别选点测试离基站的距离、测试手机中的TA值,在进行海量测试后,即可建立TA值(时间提前量)和距离间关系数据库,通过加权平均、正态分布方法做出TA值(时间提前量)和距离的精确换算表;

[0008] B. 当终端发起定位请求时,即可获取终端消息中的主服务小区的TA值(时间提前

量),手机在随机接入信道(RACH)上发起接入请求时,在基站解码手机的随机接入请求时计算出了该信号的传输时延,基站会在随后的接入准许信道(AGCH)上以TA值的方式指令手机其离开自己的距离,指令手机随后在业务信道(TCH)的信号发射时提前TA所代表的时间值;移动终端定位平台通过与各移动通信系统((GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)的通讯接口,发出提取需定位服务终端的TA指令,各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)可以在各自的OMC(操作维护中心)、MSC(移动交换中心)、BSC(基站控制器)中跟踪到需定位服务终端的主服务小区所发出包含TA的信道,并提取TA值发给移动终端定位平台;

[0009] c. 终端定位平台对终端发起强制切换至次强基站小区信息,获取终端消息中心的次强服务小区的TA值(时间提前量),经过强制切换至次强基站小区将终端的主服务小区变更为次强基站小区,此时次强基站小区与终端间建立起了业务信道(TCH)等信道,内含TA值,移动终端定位平台就可以通过各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)的通讯接口提取到TA值。

[0010] d. 反复c步骤获取次强、次次强、次次次强等多个基站服务小区的TA值(时间提前量);

[0011] e. 当定位平台获得至少A、B和C的3个以上TA值(时间提前量)后,根据已建立的基站位置信息、TA值(时间提前量)与距离的对应关系,以基站为圆点,以不同基站A、B和C的TA值换算的长度为半径为圆,以A、B和C的三个圆的相交区域面积,利用三圆相交算法得到终端定位位置。

[0012] 本发明的方法是在现有移动通信网络及手机硬件不变的条件下,通过建立专门的手机终端定位平台,再通过本专利的三圆相交算法得到终端所在的精确位置。移动终端定位平台内包含所有基站的精确经纬度信息;当移动终端发起定位服务请求后,移动终端定位平台就可以通过各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)的通讯接口提取到TA值,通过参数TA可以计算出手机距离服务基站的距离,之后移动终端定位平台指示MSC(移动交换中心)、BSC(基站控制器)等主动对手机发起切换至次强信号小区的命令,手机切换成功后由移动终端定位平台获取次强信号小区的TA值,依据移动终端定位平台中建立的TA值(时间提前量)和距离的精确换算表可以计算出手机距离次强服务基站的距离,同理可以计算出手机距离次次强服务基站的距离,以此类推;再获得至少3个以上手机与不同基站的距离(1,2,3,4,5。。。。)信息后,可通过本专利三圆相交算法计算出手机的位置信息。

[0013] 本算法包括先通过手机与前两个基站(1,2)的距离信息获得手机大致的位置,再通过手机与第3个基站的距离精确定位手机位置,如果位置误差较大(可能存在直放站等情况),可从1,2,3,4,5。。。。中选取3个任意组合按上述算法直至误差最小,最后以误差最小的结果为最终结果输出。因此使用者无需更换自己的终端,运营商同样不需对设备进行大的软硬件改动,就可以实现手机精确定位功能。

[0014] 本发明的有益效果是,可以在不必改进用户终端的同时,也不需要扩大移动基站的建设,就能精确的为目前流行的移动系统(GSM、CDMA、WCDMA、TD-SCDMA)用户提供高精度的定位服务。

附图说明

[0015] 图1. 三个圆有重合且相交区域的计算示意图

[0016] 图 2. 三个圆相交无重合区域的计算示意图

[0017] 图 3. 三个圆无重合不相交区域的计算示意图

具体实施方式

[0018] 下面结合附图 1 至附图 3 及实施例详述本发明,一种移动通信终端定位方法,包括以下步骤:

[0019] a. 首先建立一个包含所有基站精确经纬度信息、TA 值(时间提前量)和距离的精确换算表的移动终端定位平台;

[0020] 基站经纬度的获取方法:

[0021] 1:工作人员到基站天线所在位置,通过 GPS、移动信号测试手机确定基站精确的经纬度,作好记录,所有基站经纬度数据汇总形成基站经纬度数据库。

[0022] 2:CDMA(码分多址移动通信)、TD-SCDMA(时分双工技术的同步码分多址系统)这两个系统基站自带 GPS,可以通过 BSC(基站控制器)、RNC(无线网络控制器)的电脑终端获取。

[0023] 建立 TA 值(时间提前量)和距离的精确换算表:

[0024] 工作人员利用测试手机,测距仪等工具,在基站附近按远近分别选点测试离基站的距离、测试手机中的 TA 值,在进行海量测试后,可以建立 TA 值(时间提前量)和距离间关系数据库,通过加权平均、正态分布方法做出 TA 值(时间提前量)和距离的精确换算表。

[0025] b. 终端发起定位请求时,获取终端消息中的主服务小区的 TA 值(时间提前量);

[0026] TA 值(时间提前量)的获取:TA 值(时间提前量)的目的是为了补偿电波传输延迟。手机在初始接入时,基站或手机不知道对端离开自己的距离。手机在随机接入信道(RACH)上发起接入请求时,在基站解码手机的随机接入请求时计算出了该信号的传输时延(即知道了手机离开自己的距离),基站会在随后的接入准许信道(AGCH)上以 TA 值的方式告诉手机其离开自己的距离,要求手机随后在业务信道(TCH)的信号发射时提前 TA 所代表的时间值。

[0027] 移动终端定位平台通过与各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)的通讯接口,发出提取需定位服务终端的 TA 指令,各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)可以在各自的 OMC(操作维护中心)、MSC(移动交换中心)、BSC(基站控制器)中跟踪到需定位服务终端的主服务小区所发出包含 TA 的信道,并提取 TA 值发给移动终端定位平台。

[0028] c. 终端定位平台对终端发起强制切换至次强基站小区消息,获取终端消息中心的次强服务小区的 TA 值(时间提前量);

[0029] 强制切换至次强基站小区的目的是将终端的主服务小区变更为次强基站小区,此时次强基站小区与终端间建立起了业务信道(TCH)等信道,内含 TA 值,移动终端定位平台就可以通过各移动通信系统(GSM、CDMA、TD-SCDMA、WCDMA)的通讯接口提取到 TA 值。

[0030] d. 反复 c 步骤获取次强、次次强、次次次强等多个基站服务小区的 TA 值(时间提前量);

[0031] e. 当定位平台获得至少 A、B 和 C 的 3 个以上 TA 值(时间提前量)后,根据已建立的基站位置信息、TA 值(时间提前量)与距离的对应关系,以基站为圆点,以不同基站 A、B 和 C 的 TA 值换算的长度为半径为圆,以 A、B 和 C 的三个圆的相交区域面积,利用三圆相交

算法得到终端定位位置。

[0032] 如果上述 A、B 和 C 的三个圆相交但无重合区域面积,表明终端接收到的基站信号是非直线传播的,需通本移动通信终端定位方法的步骤 c 继续强制切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D;获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 A 和基站 D 分别和基站 C、基站 B 通过上述方法步骤 d 得到重合区域即终端所处位置;或将基站 D 分别与基站 C、基站 B 通过上述步骤 d 得到重合区域即终端所处位置。若是上述 A、B 和 C 的三个圆互不相交也为无重合区域面积,表明终端接收到的基站 A 信号相对另两个基站过强,需上述方法步骤 c 继续切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D,获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 D 和基站 C、基站 B 通过上述方法步骤 d 得到重合区域即终端所处位置。

[0033] 其方法可用图 1- 图 3 说明,当手机终端发起定位服务请求后,终端定位平台在获取终端消息中的主服务小区的 TA 后;对终端发起强制切换至次强小区消息,获取终端消息中的次强服务小区的 TA 值;以此类推获取次次强等多个小区的 TA 值;当获得至少 3 个以上的服务小区的 TA 值时,根据已建立的基站位置信息、TA 与距离的精确换算表,以基站为圆点、以不同基站的 TA 值换算的长度为半径画圆,三个圆的重合区域就是终端所在位置,如图 1 中的重合区域。

[0034] 如果三个圆的相交区域无重合部分,如图 2 所示:表示终端接收到的基站信号是非直线传播的(而是通过绕射、反射接收到的);或终端接收到的基站信号是通过直放站得到的。可以通过本专利的移动通信终端定位方法步骤 c 继续强制切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D;获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 A 和基站 D 分别和基站 C、基站 B 通过本专利的移动通信终端定位方法步骤 d 得到重合区域即终端所处位置;如果依然没有重合区域,还可以将基站 D 分别与基站 C、基站 B 通过本专利的移动通信终端定位方法步骤 d 得到重合区域,即终端所处位置。

[0035] 如果三个圆不相交区域无重合部分,如图 3 所示:表明终端接收到的基站 A 信号相对另两个基站过强,至少大于次强小区 3DB 以上。此时可通过本专利的移动通信终端定位方法步骤 c 继续切换至上述 A、B、C 三个基站以外的基站 D,获取终端消息中的服务小区的 TA 值,以基站 D 和基站 C、基站 B 通过上述移动通信终端定位方法步骤 d 得到重合区域,即终端所处位置三圆相交算法得到重合区域即终端所处位置。

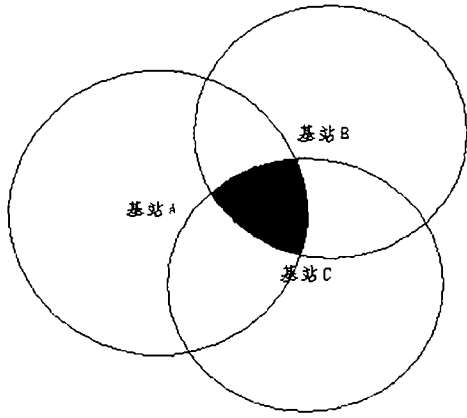


图 1

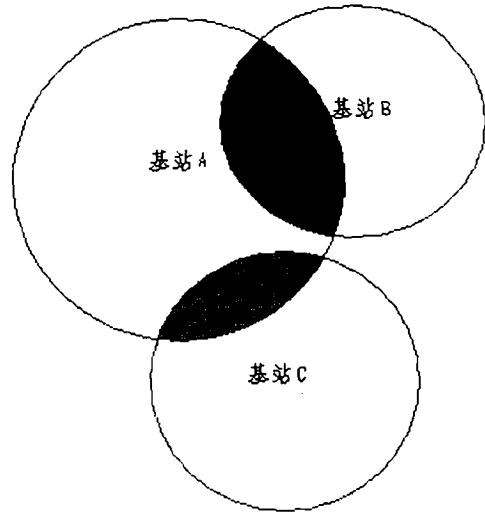


图 2

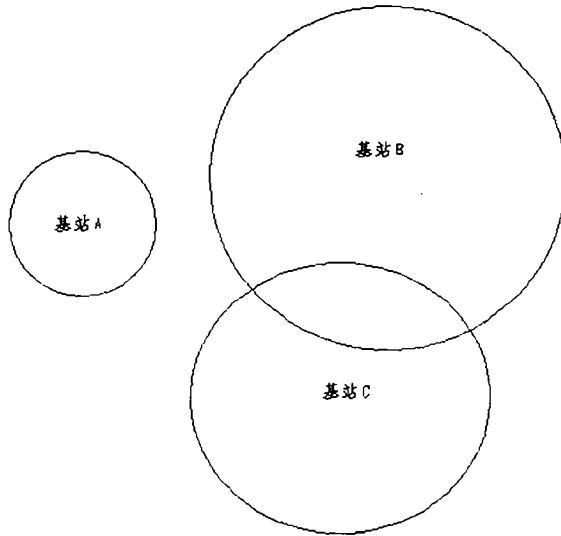


图 3