



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103354660 A

(43) 申请公布日 2013. 10. 16

(21) 申请号 201310250225. 8

(22) 申请日 2013. 06. 21

(71) 申请人 北京邮电大学

地址 100876 北京市海淀区西土城路 10 号
新科研楼 402 室

(72) 发明人 孙娟娟 温志刚 邹俊伟 苑晓东
李扬 贾哲

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009. 01)

H04W 4/02 (2009. 01)

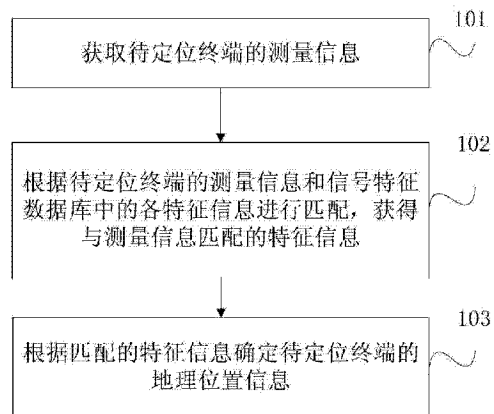
权利要求书3页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置

(57) 摘要

本发明提供一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置,通过根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与测量信息相匹配的特征信息,根据相匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息,实现了对待定位终端的定位,该方法不需要待定位终端新增任何硬件或者软件模块,不受待定位终端的功能限制,因此,可实现对任何待定位终端的定位,应用范围广泛。



1. 一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法,其特征在于,包括:

获取待定位终端的测量信息,所述测量信息包含所述待定位终端的第一服务小区的标识 ID、所述第一服务小区的第一信号强度、N 个第一邻小区的 ID 和所述 N 个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$;

根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息匹配的特征信息;

根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息;

其中,所述信号特征数据库中至少包含一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与所述地理位置信息对应的第二服务小区的 ID、所述第二服务小区的第三信号强度、M 个第二邻小区的 ID 和所述 M 个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息相匹配的特征信息包括:

获取所述信号特征数据库中第二服务小区的 ID 与所述待定位终端的第一服务小区的 ID 相同的特征信息的第一列表;

获取所述第一列表中第二邻小区的 ID 与所述待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值的特征信息的第二列表;

所述根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息,包括:

获取所述待定位终端的测量信息与所述第二列表中各特征信息之间的欧式距离;

确定所述欧式距离中最小欧式距离对应的特征信息中的地理位置信息作为所述待定位终端的地理位置信息。

3. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息相匹配的特征信息包括:

获取所述信号特征数据库中第二服务小区的 ID 与所述待定位终端的第一服务小区的 ID 相同的特征信息的第一列表;

获取所述第一列表中第二邻小区的 ID 与所述待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值的特征信息的第二列表;

所述根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息,包括:

获取所述待定位终端的测量信息与所述第二列表中各特征信息之间的曼哈顿距离;

确定所述曼哈顿距离中最小曼哈顿距离对应的特征信息中的地理位置信息作为所述待定位终端的地理位置信息。

4. 根据权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述获取所述待定位终端的测量信息与所述第二列表中各特征信息之间的欧式距离包括:

确定所述待定位终端的第一信号强度与所述第二列表中各特征信息的第三信号强度为相互对应的信号强度;

若所述第二列表中有与所述待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID,则确定所述第一邻小区的第二信号强度与第二列表中所述相同的第二邻小区的第四信号强度为相互对应的信号强度;

若所述第二列表中没有与所述待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID,则确定所述第一邻小区的第二信号强度与一默认值为相互对应的信号强度;

针对所述第二列表中的每条特征信息,根据所述待定位终端的测量信息与所述特征信息中各相互对应的信号强度的加权系数,获取所述待定位终端的测量信息与所述特征信息中各相互对应的信号强度之间的第一欧式距离的加权和,其中,包含第一信号强度的相互对应的信号强度的加权系数大于包含第二信号强度的相互对应的信号强度的加权系数;

确定所述各加权和的开方为所述待定位终端的测量信息与所述第二列表中各特征信息之间的欧式距离。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配之前,还包括:

将每个小区的地理位置划分为多个区域,每个区域对应一个地理位置编号;

获取移动终端上报的参考数据;所述参考数据包含测量报告和位置信息;

其中,所述测量报告中包含所述移动终端的第三服务小区的 ID 和所述第三服务小区的信号强度、W 个第三邻小区的 ID 和所述 W 个第三邻小区的信号强度, $W \geq 1$,所述位置信息为所述移动终端上报时刻所处的地理位置的信息;

将第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述将第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息,包括:

获取所述第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据中位置信息所属的同一区域对应的地理位置编号作为特征信息的地理位置信息;

获取所述第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的第三服务小区的 ID 作为特征信息的第二服务小区的 ID;

获取所述第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的第三服务小区的信号强度的均值作为特征信息的第二信号强度;

获取所述第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的 W 个第三邻小区的 ID 的并集作为特征信息的 M 个第二邻小区的 ID;

获取所述第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的相同的 R 个第三邻小区的信号强度的均值作为特征信息中 ID 与所述第三邻小区的 ID 相同的第二邻小区的第四信号强度,其中, $R \geq 1$ 。

7. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述待定位终端的测量信息为所述待定位终端的测量报告;

所述获取待定位终端的测量信息包括:

从 abis 接口获取待定位终端的测量报告。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述获取移动终端上报的参考数据包括:从 abis 接口获取移动终端上报的参考数据。

9. 根据权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述从 abis 接口获取移动终端上报的参考数据之后,还包括:

判断所述参考数据是否完整,若是,则保存所述参考数据;若否,则丢弃所述参考数据;

所述将第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条

特征信息,包括:

将保存的参考数据中第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

10. 一种基于移动通信网络中信号强度的定位装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取待定位终端的测量信息,所述测量信息包含所述待定位终端的第一服务小区的标识 ID、所述第一服务小区的第一信号强度、N 个第一邻小区的 ID 和所述 N 个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$;

匹配模块,用于根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息相匹配的特征信息;

处理模块,用于根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息;

其中,所述信号特征数据库中包含至少一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与所述地理位置信息对应的第二服务小区的 ID、所述第二服务小区的第三信号强度、M 个第二邻小区的 ID 和所述 M 个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术,尤其涉及一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置。

背景技术

[0002] 随着无线通信技术和数据处理能力的提高,基于位置的服务成为最具发展潜力的移动互联网业务之一,无论在室内还是室外环境下,快速准确地获取移动终端的位置信息和提供位置服务的需求变得日益迫切。

[0003] 现有技术中采用全球定位系统(Global Positioning System,以下简称:GPS)定位方式,GPS定位方式是一种基于终端的定位方式,其依靠移动终端内置的GPS模块向卫星发送定位请求,卫星执行定位操作,移动终端内置的GPS模块接收卫星发送的定位信号,从而完成定位。

[0004] 然而,采用现有技术的方法,移动终端必须配置有与卫星进行通信功能的GPS模块,对于不具备GPS模块的移动终端,则无法采用现有技术的方法对其进行定位,因此,现有技术的定位方法应用范围有限。

发明内容

[0005] 本发明提供一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置,以扩大定位的应用范围。

[0006] 本发明第一方面提供一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法,包括:

[0007] 获取待定位终端的测量信息,所述测量信息包含所述待定位终端的第一服务小区的标识ID、所述第一服务小区的第一信号强度、N个第一邻小区的ID和所述N个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$;

[0008] 根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息匹配的特征信息;

[0009] 根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息;

[0010] 其中,所述信号特征数据库中包含至少一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与所述地理位置信息对应的第二服务小区的ID、所述第二服务小区的第三信号强度、M个第二邻小区的ID和所述M个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

[0011] 本发明另一方面提供一种基于移动通信网络中信号强度的定位装置,包括:

[0012] 获取模块,用于获取待定位终端的测量信息,所述测量信息包含所述待定位终端的第一服务小区的标识ID、所述第一服务小区的第一信号强度、N个第一邻小区的ID和所述N个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$;

[0013] 匹配模块,用于根据所述待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与所述测量信息相匹配的特征信息;

[0014] 处理模块,用于根据所述匹配的特征信息确定所述待定位终端的地理位置信息;

[0015] 其中,所述信号特征数据库中至少包含一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与所述地理位置信息对应的第二服务小区的 ID、所述第二服务小区的第三信号强度、M 个第二邻小区的 ID 和所述 M 个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

[0016] 本发明提供的基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置,通过根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与测量信息匹配的特征信息,根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息,实现了对待定位终端的定位,该方法不需要待定位终端新增任何硬件或者软件模块,不受待定位终端的功能限制,因此,可实现对任何待定位终端的定位,应用范围广泛。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位方法实施例一的流程示意图;

[0018] 图 2 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位方法实施例二的流程示意图;

[0019] 图 3 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位装置实施例一的结构示意图;

[0020] 图 4 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位装置实施例二的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 随着通信技术的飞速发展,移动终端的功能也日益多样化,现有的定位方法都只能应用于具有特定功能的移动终端,例如, GPS 定位方法,移动终端必须具有 GPS 模块才可以实现对移动终端的定位,应用范围有限,本发明正是为了解决这个问题,提供了一种基于移动通信网络中信号强度的定位方法和装置,基于移动通信网络中信号强度的定位方法的核心思想是通过移动终端上报的测量信息与信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得相匹配的特征信息,以根据相匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息,从而实现对待定位终端的定位,本发明的定位方法不需要对移动终端的硬件进行改进,因此,其应用范围广泛。

[0022] 下面以几个具体的实施例对本发明的技术方案进行详细描述。

[0023] 图 1 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位方法实施例一的流程示意图,本实施的执行主体可以是集成在网络管理系统中的一个定位模块,也可以是一个独立的定位模块,本发明对此不作限制,如图 1 所示,本实施例的方法包括:

[0024] S101:获取待定位终端的测量信息。

[0025] 其中,待定位终端的测量信息包括:待定位终端的第一服务小区的标识(Identity,以下简称:ID)、第一服务小区的第一信号强度、N 个第一邻小区的 ID 和 N 个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$ 。

[0026] 更具体地,第一服务小区的 ID 是指所述待定位终端的主服务小区的 ID,第一服务小区的第一信号强度是指所述待定位终端接收到主服务小区基站的信号的强度;N 个第一邻小区的 ID 是指接收信号最强的前 N 个辅服务小区的 ID,N 个第一邻小区的第二信号强度是指待定位终端接收到 N 个辅服务小区基站的信号的强度。

[0027] 在现行的通信标准中,终端在通话过程中每隔 480ms 将向网络上报一次测量报告,测量报告的内容包含本步骤中测量信息的所有内容,因此,可以通过从 abis 接口获取待定位终端上报的测量报告以获取待定位终端的测量信息,abis 接口基站控制器和基站收

发信台间的通信接口。

[0028] S102:根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与测量信息匹配的特征信息;

[0029] 其中,信号特征数据库中至少包含一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与地理位置信息对应的第二服务小区的 ID、第二服务小区的第三信号强度、M 个第二邻小区的 ID 和 M 个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

[0030] 信号特征数据库中的特征信息是通过具有定位功能的移动终端上报的数据统计得到的。

[0031] 具体地,根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得相匹配的特征信息,包括如下步骤:

[0032] 步骤 1:获取信号特征数据库中第二服务小区的 ID 与待定位终端的第一服务小区的 ID 相同的特征信息的第一列表。

[0033] 步骤 2:获取第一列表中第二邻小区的 ID 与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值的特征信息的第二列表。

[0034] 通过步骤 1 与步骤 2 获取到的第二列表中的每条特征信息的第二服务小区的 ID 都与待定位终端的第一服务小区的 ID 相同,并且,每条特征信息的 M 个第二邻小区的 ID 与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值。

[0035] 预设值的大小依实际应用而定,一般预设值越大,第二列表中的特征信息越少,并且特征信息与待定位终端的测量信息越相似,匹配的效率越高。

[0036] S103:根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息。

[0037] 作为根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息的第一种可行的实现方式:具体包括如下步骤:

[0038] 步骤 1:获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的欧式距离。

[0039] 具体地,确定待定位终端的第一信号强度与第二列表中各特征信息的第三信号强度为相互对应的信号强度;

[0040] 若第二列表中有与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID,则确定第一邻小区的的第二信号强度与第二列表中所述相同的第二邻小区的第四信号强度为相互对应的信号强度。也就是将待定位终端的第一邻小区的的第二信号强度与第二列表中与第一邻小区相同的第二邻小区的第四信号强度作为相互对应的信号强度。

[0041] 由于第二列表中的每条特征信息的 M 个第二邻小区的 ID 与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值,因此,存在第二列表中没有与待定位终端的第二信号强度对应的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID 的情况,在这种情况下,确定第一邻小区的的第二信号强度与一默认值为相互对应的信号强度,默认值一般为待定位终端能接收到的最小信号强度值,一般为 -110dBm 。

[0042] 确定了待定位终端的第一信号强度、第二信号强度与第二列表中的第一信号强度和第二信号强度、及默认值的对应关系之后,则针对第二列表中的每条特征信息,根据待定位终端的测量信息与特征信息中各相互对应的信号强度的加权系数,获取所述待定位终端的测量信息与所述特征信息中各相互对应的信号强度之间的第一欧式距离的加权和。其中,包含第一信号强度的相互对应的信号强度的加权系数大于包含第二信号强度的相互对

应的信号强度的加权系数。确定各加权和的开方为待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的欧式距离。

[0043] 为了更清楚的描述获取欧式距离的过程,下面进行举例说明,假设待定位终端的第一服务小区的 ID 为 ID0,第一服务小区的第一信号强度为 P0, N 个第一邻小区的 ID 中 N 取 5,分别为 ID01、ID02、ID03、ID04、ID05,5 个第一邻小区的第二信号强度分别为 P01、P02、P03、P04、P05,第二列表中包含 3 个特征信息,分别为特征信息 1、特征信息 2、特征信息 3,其中,特征信息 1 中的第二服务小区的 ID 为 ID1,第二服务小区的第三信号强度为 P1, M 个第二邻小区的 ID 中 M 取 5,此处是为了方便计算, M 的取值与 N 的取值相等,当然, M 的取值也可以与 N 的取值不相等,5 个第二邻小区的 ID 分别为 ID11、ID12、ID13、ID14、ID15,5 个第一邻小区的信号强度分别为 P11、P12、P13、P14、P15 ;特征信息 2 中的第二服务小区的 ID 为 ID2,第二服务小区的第三信号强度为 P2, M 个第二邻小区的 ID 中 M 取 5,5 个第二邻小区的 ID 分别为 ID21、ID22、ID23、ID24、ID25,5 个第一邻小区的信号强度分别为 P21、P22、P23、P24、P25 ;特征信息 3 中的第二服务小区的 ID 为 ID3,第二服务小区的第三信号强度为 P3, M 个第二邻小区的 ID 中 M 取 5,5 个第二邻小区的 ID 分别为 ID31、ID32、ID33、ID34、ID35,5 个第一邻小区的信号强度分别为 P31、P32、P33、P34、P35。

[0044] 待定为终端的测量信息表 1 :

[0045]

ID0	P0	ID01	ID02	ID03	ID04	ID05	P01	P02	P03	P04	P05
-----	----	------	------	------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----

[0046] 第二列表表 2 :

[0047]

特征信息 1	地理位置 编号 1	ID1	P1	ID11	ID12	ID13	ID14	ID15	P11	P12	P13	P14	P15
特征信息 2	地理位置 编号 2	ID2	P2	ID21	ID22	ID23	ID24	ID25	P21	P22	P23	P24	P25
特征信息 3	地理位置 编号 3	ID3	P3	ID31	ID32	ID33	ID34	ID35	P31	P32	P33	P34	P35

[0048] 其中, ID0 与 ID1、ID2、ID3 相同, ID01 与 ID11、ID22、ID32 相同, ID03 与 ID14、ID25、ID35 相同, ID04 与 ID13、ID24、ID34 相同, 则获取待定位终端的测量信息与第二列表中特征信息 1 的之间的欧式距离 S1 的公式如下 :

[0049]
$$S1 = \sqrt{\alpha_{10}|P0 - P1|^2 + \alpha_{11}|P01 - P11|^2 + \alpha_{12}|P03 - P14|^2 + \alpha_{13}|P04 - P13|^2 + \alpha_{14}|P02 - A|^2 + \alpha_{15}|P05 - A|^2}$$

[0050] 其中, A 为默认值, α_{10} 、 α_{11} 、 α_{12} 、 α_{13} 、 α_{14} 、 α_{15} 为加权系数, α_{10} 的数值大于其他的加权系数,其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关,距离第一服务小区越近,加权系数越大,距离第一服务小区越远,加权系数越小。

[0051] 获取待定位终端的测量信息与第二列表中特征信息 2 的之间的欧式距离 S2 的公式如下：

$$[0052] \quad S2 = \sqrt{\alpha_{20}|P0 - P2|^2 + \alpha_{21}|P01 - P22|^2 + \alpha_{22}|P03 - P25|^2 + \alpha_{23}|P04 - P24|^2 + \alpha_{24}|P02 - A|^2 + \alpha_{25}|P05 - A|^2}$$

[0053] 其中, A 为默认值, α_{20} 、 α_{21} 、 α_{22} 、 α_{23} 、 α_{24} 、 α_{25} 为加权系数, α_{20} 的数值大于其他的加权系数。其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关, 距离第一服务小区越近, 加权系数越大, 距离第一服务小区越远, 加权系数越小。

[0054] 获取待定位终端的测量信息与第二列表中特征信息 3 的之间的欧式距离 S3 的公式如下：

$$[0055] \quad S3 = \sqrt{\alpha_{30}|P0 - P2|^2 + \alpha_{31}|P01 - P32|^2 + \alpha_{32}|P03 - P35|^2 + \alpha_{33}|P04 - P34|^2 + \alpha_{34}|P02 - A|^2 + \alpha_{35}|P05 - A|^2}$$

[0056] 其中, A 为默认值, α_{30} 、 α_{31} 、 α_{32} 、 α_{33} 、 α_{34} 、 α_{35} 为加权系数, α_{30} 的数值大于其他的加权系数。其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关, 距离第一服务小区越近, 加权系数越大, 距离第一服务小区越远, 加权系数越小。

[0057] 表 1 和表 2 仅为举例说明, 并不用于限制本发明的信号特征数据库中的特征信息的存储格式。

[0058] 步骤 2: 确定欧式距离中最小欧式距离对应的特征信息中的地理位置信息作为待定位终端的地理位置信息。

[0059] 以步骤 2 中的举例为例, 假设 S1、S2、S3 中 S1 最小, 则确定特征信息 1 中的地理位置信息为待定位终端的地理位置信息。

[0060] 作为根据相匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息的第二种可行的实现方式, 与第一种可行的实现方式不同的是, 第一种可行的实现方式中步骤 1 和步骤 2 可用步骤 1' 和步骤 2' 替代, 其中, 步骤 1': 获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的曼哈顿距离, 步骤 2': 确定曼哈顿距离中最小曼哈顿距离对应的特征信息中的地理位置信息作为待定位终端的地理位置信息; 依然以步骤 1 中的例子为例, 获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的曼哈顿距离 S1'、S2' 和 S3' 的公式如下：

$$[0061] \quad S1' = \alpha_{10}' |P0 - P1| + \alpha_{11}' |P01 - P11| + \alpha_{12}' |P03 - P14| + \alpha_{13}' |P04 - P13|$$

$$[0062] \quad + \alpha_{14}' |P02 - A| + \alpha_{15}' |P05 - A|$$

[0063] 其中, A 为默认值, α_{10}' 、 α_{11}' 、 α_{12}' 、 α_{13}' 、 α_{14}' 、 α_{15}' 为加权系数, α_{10}' 的数值大于其他的加权系数。其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关, 距离第一服务小区越近, 加权系数越大, 距离第一服务小区越远, 加权系数越小。

$$[0064] \quad S2' = \alpha_{20}' |P0 - P2| + \alpha_{21}' |P01 - P22| + \alpha_{22}' |P03 - P25| + \alpha_{23}' |P04 - P24|$$

$$[0065] \quad + \alpha_{24}' |P02 - A| + \alpha_{25}' |P05 - A|$$

[0066] 其中, A 为默认值, α_{20}' 、 α_{21}' 、 α_{22}' 、 α_{23}' 、 α_{24}' 、 α_{25}' 为加权系数, α_{20}'

的数值大于其他的加权系数。其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关,距离第一服务小区越近,加权系数越大,距离第一服务小区越远,加权系数越小。

$$[0067] \quad S' = \alpha 30' |P0-P2| + \alpha 31' |P01-P32| + \alpha 32' |P03-P35| + \alpha 33' |P04-P34|$$

$$[0068] \quad + \alpha 34' |P02-A| + \alpha 35' |P05-A|$$

[0069] 其中, A 为默认值, $\alpha 30'$ 、 $\alpha 31'$ 、 $\alpha 32'$ 、 $\alpha 33'$ 、 $\alpha 34'$ 、 $\alpha 35'$ 为加权系数, $\alpha 30'$ 的数值大于其他的加权系数。其他的相互对应的信号强度的加权系数与各相互对应的信号强度中第二信号强度对应的第一邻小区与第一服务小区的距离有关,距离第一服务小区越近,加权系数越大,距离第一服务小区越远,加权系数越小。

[0070] 假设 $S1'$ 、 $S2'$ 、 $S3'$ 中 $S1'$ 最小,则确定特征信息 1 中的地理位置信息为待定位终端的地理位置信息。

[0071] 作为根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息的第三种可行的实现方式,与第一种实现方式不同的是,第三种可行的实现方式中,在获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的欧式距离之后,将各欧式距离中最小的 R 个欧式距离对应的特征信息采用聚类算法进行聚类,根据聚类结果,获取待定位终端的地理位置信息。

[0072] 作为根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息的第四种可行的实现方式,与第二种实现方式不同的是,第四种可行的实现方式中,在获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的曼哈顿距离之后,将各曼哈顿距离中最小的 R' 个曼哈顿距离对应的特征信息采用聚类算法进行聚类,根据聚类结果,获取待定位终端的地理位置信息。

[0073] 可选地,在获取待定位终端的地理位置信息之后,还可以将待定位终端的地理位置信息发送给待定位终端,以使待定位终端获取自身所述的地理位置。

[0074] 本实施例中,通过根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与测量信息相匹配的特征信息,根据相匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息,实现了对待定位终端的定位,该方法不需要待定位终端新增任何硬件或者软件模块,不受待定位终端的功能限制,因此,可实现对任何待定位终端的定位,应用范围广泛。

[0075] 图 2 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位方法实施例二的流程示意图,图 2 是在图 1 所示实施例的步骤 S102 之前,还包括:建立信号特征数据库,如图 2 所示,建立信号特征数据库包括如下步骤:

[0076] S201:将每个小区的地理位置划分为多个区域,其中,每个区域对应一个地理位置编号。

[0077] 小区的地理位置是指基站的覆盖范围,将小区的地理位置划分为多个区域,每个区域对应一个地理位置编号,优选地,将小区的地理位置划分为多个相同大小的矩形区域。

[0078] 可以通过地理位置编号获知其对应的实际地理位置信息。

[0079] S202:获取移动终端上报的参考数据。

[0080] 在建立特征数据库中的移动终端是具有获取自身位置信息能力的移动终端。参考数据包含测量报告和位置信息,其中,测量报告中包含移动终端的第三服务小区的 ID 和第三服务小区的信号强度、W 个第三邻小区的 ID 和 W 个第三邻小区的信号强度,其中,第三服

务小区的 ID 是指移动终端的主服务小区的 ID, 第三服务小区的信号强度值是移动终端接收主服务小区的基站的信号强度, W 个第三邻小区的 ID 是指接收信号最强的前 W 个辅服务小区的 ID, W 个第三邻小区的 ID 信号强度是指移动终端接收到对应的 W 个辅服务小区基站的信号的强度。位置信息为移动终端上报时刻自身所处的地理位置的信息。

[0081] 可选地, 可以通过从 abis 接口获取移动终端上报的参考数据。

[0082] S203: 将第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

[0083] 其中, 特征信息包含地理位置信息、第二服务小区的 ID、第二服务小区的 ID 对应的第三信号强度、 M 个第二邻小区的 ID 和 M 个第二邻小区的 ID 对应的第四信号强度, 其中 $M \geq 1$ 。

[0084] 作为其中一种可行的实现方式, 获取第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据中位置信息所属的同一区域对应的地理位置编号作为特征信息的地理位置信息; 获取第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据的第三服务小区的 ID 作为特征信息的第二服务小区的 ID。获取第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据的 W 个第三邻小区的 ID 的并集作为特征信息的 M 个第二邻小区的 ID; 获取第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据的相同的 R 个第三邻小区的信号强度的均值作为特征信息的第二邻小区的第四信号强度, 其中, $R \geq 1$, 也就是说, 当 $R=1$ 时, 是指第三服务小区的 ID 相同、并且位置信息属于同一区域的参考数据中只有一条参考数据中有的第三邻小区的 ID, 则该第三邻小区的信号强度均值则为该第三邻小区的信号强度, 并将该信号强度作为与该第三邻小区相同的第二邻小区的第四信号强度; 当 $R \geq 2$ 时, 是指第三服务小区的 ID 相同、并且位置信息属于同一区域的参考数据中至少两条参考数据中都有的第三邻小区的 ID, 则该第三邻小区的信号强度均值则为至少两条参考数据中该第三邻小区的信号强度的平均值, 并将该信号强度的平均值作为与该第三邻小区相同的第二邻小区的第四信号强度。通过上述步骤将第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

[0085] 采用同样的方法, 得到多条特征信息, 并将其存储在信号特征数据库中。

[0086] 可选地, 在上述步骤 S202 之后, 可选地, 还包括: 判断参考数据是否完整, 若完整, 则执行保存参考数据, 并执行将保存的第三服务小区的 ID 相同, 并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息; 若不完整, 则丢弃参考数据。

[0087] 本实施例中, 通过利用具有获取自身位置信息的功能的移动终端上报的参考数据, 建立信号特征数据库, 通过根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配, 获得与测量信息相匹配的特征信息, 根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息, 实现了对待定位终端的定位, 该方法不需要待定位终端新增任何硬件或者软件模块, 不受待定位终端的功能限制, 因此, 可实现对任何待定位终端的定位, 应用范围广泛; 在建立信号特征数据库时, 可以通过 abis 接口获取参考数据, 与传统的进行实地路测获取参考数据相比, 该方法方便快捷, 并且, 能够实时更新信号特征数据库中的特征信息, 从而保证对待定位终端定位的准确度。

[0088] 值得说明的是, 本发明的基于移动通信网络中信号强度的定位方法不受网络类型的限制, 可应用于 GSM、WCDMA、TD-SCDMA 和 CDMA 等多种移动通信网络中, 不需要改变网络结

果,从而节约了实施成本。

[0089] 图 3 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位装置实施例一的结构示意图,如图 3 所示,本实施例的装置包括:获取模块 31 和匹配模块 32 和处理模块 33,其中,获取模块 31 用于获取待定位终端的测量信息,测量信息包含待定位终端的第一服务小区的标识 ID、第一服务小区的第一信号强度、N 个第一邻小区的 ID 和 N 个第一邻小区的第二信号强度,其中, $N \geq 1$;

[0090] 匹配模块 32 用于根据待定位终端的测量信息和信号特征数据库中的各特征信息进行匹配,获得与测量信息相匹配的特征信息;

[0091] 处理模块 33 用于根据匹配的特征信息确定待定位终端的地理位置信息;

[0092] 其中,信号特征数据库中包含至少一条特征信息,每条特征信息包含地理位置信息及与地理位置信息对应的第二服务小区的 ID、第二服务小区的第三信号强度、M 个第二邻小区的 ID 和 M 个第二邻小区的第四信号强度,其中, $M \geq 1$ 。

[0093] 在上述实施例中,匹配模块 32 包括第一匹配单元和第二匹配单元,其中,第一匹配单元用于获取信号特征数据库中第二服务小区的 ID 与待定位终端的第一服务小区的 ID 相同的特征信息的第一列表;第二匹配单元用于获取第一列表中第二邻小区的 ID 与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值的特征信息的第二列表;

[0094] 处理模块 33 包括第一处理单元和第二处理单元,其中,第一处理单元,用于获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的欧式距离;第二处理单元用于确定欧式距离中最小欧式距离对应的特征信息中的地理位置信息作为待定位终端的地理位置信息。

[0095] 在上述实施例中,匹配模块 32 包括第一匹配单元和第二匹配单元,其中,第一匹配单元用于获取信号特征数据库中第二服务小区的 ID 与待定位终端的第一服务小区的 ID 相同的特征信息的第一列表;第二匹配单元用于获取第一列表中第二邻小区的 ID 与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的数量大于预设值的特征信息的第二列表;

[0096] 处理模块 33 包括第一处理单元和第二处理单元,其中,第一处理单元用于获取待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的曼哈顿距离;第二处理单元用于确定曼哈顿距离中最小曼哈顿距离对应的特征信息中的地理位置信息作为待定位终端的地理位置信息。

[0097] 在上述实施例中,第一处理单元具体用于确定待定位终端的第一信号强度与第二列表中各特征信息的第三信号强度为相互对应的信号强度;若第二列表中有与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID,则确定第一邻小区的第二信号强度与第二列表中相同的第二邻小区的第四信号强度为相互对应的信号强度;若第二列表中没有与待定位终端的第一邻小区的 ID 相同的第二邻小区的 ID,则确定第一邻小区的第二信号强度与一默认值为相互对应的信号强度;针对第二列表中的每条特征信息,根据待定位终端的测量信息与特征信息中各相互对应的信号强度的加权系数,获取待定位终端的测量信息与特征信息中各相互对应的信号强度之间的第一欧式距离的加权和,其中,包含第一信号强度的相互对应的信号强度的加权系数大于包含第二信号强度的相互对应的信号强度的加权系数;。确定各加权和的开方为待定位终端的测量信息与第二列表中各特征信息之间的欧式距离。

[0098] 在上述实施例中,待定位终端的测量信息为待定位终端的测量报告;

[0099] 获取模块 31 具体用于从 abis 接口获取待定位终端的测量报告。

[0100] 在上述实施例中,还可以包括发送模块,发送模块用于将待定位终端的地理位置信息发送给待定位终端,以使待定位终端获知自身所处的地理位置。

[0101] 本实施例的装置,可用于执行图 1 所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0102] 图 4 为本发明基于移动通信网络中信号强度的定位装置实施例二的结构示意图,图 4 是在图 3 所示实施例的基础上,进一步地还包括数据库建立模块 34,数据库建立模块 34 用于将每个小区的地理位置划分为多个区域,每个区域对应一个地理位置编号;获取移动终端上报的参考数据,其中,移动终端为能够获取自身的位置信息的终端;参考数据包含测量报告和位置信息;其中,测量报告中包含移动终端的第三服务小区的 ID 和第三服务小区的信号强度、W 个第三邻小区的 ID 和 W 个第三邻小区的信号强度, $W \geq 1$,位置信息为移动终端上报时刻所处的地理位置的信息;将保存的第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

[0103] 在上述实施例中,数据库建立模块 34 具体用于获取第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据中位置信息所属的同一区域对应的地理位置编号作为特征信息的地理位置信息;获取第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的第三服务小区的 ID 作为特征信息的第二服务小区的 ID;获取第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的第三服务小区的信号强度的均值作为特征信息的第二信号强度;获取第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的 W 个第三邻小区的 ID 的并集作为特征信息的 M 个第二邻小区的 ID;获取第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据的相同的 R 个第三邻小区的信号强度的均值作为特征信息中 ID 与第三邻小区的 ID 相同的第二邻小区的第四信号强度,其中, $R \geq 1$ 。

[0104] 在上述实施例中,数据库建立模块 34 具体用于从 abis 接口获取移动终端上报的参考数据。

[0105] 在上述实施例中,数据块建立模块 34 还用于判断参考数据是否完整;若是,则保存参考数据;若否,则丢弃参考数据。数据库建立模块 32 具体用于将保存的参考数据中第三服务小区的 ID 相同,并且位置信息属于同一区域的参考数据合并为一条特征信息。

[0106] 本实施例的装置,可用于执行图 2 所示方法实施例的技术方案,其实现原理和技术效果类似,此处不再赘述。

[0107] 本领域普通技术人员可以理解:实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时,执行包括上述各方法实施例的步骤;而前述的存储介质包括:ROM、RAM、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0108] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

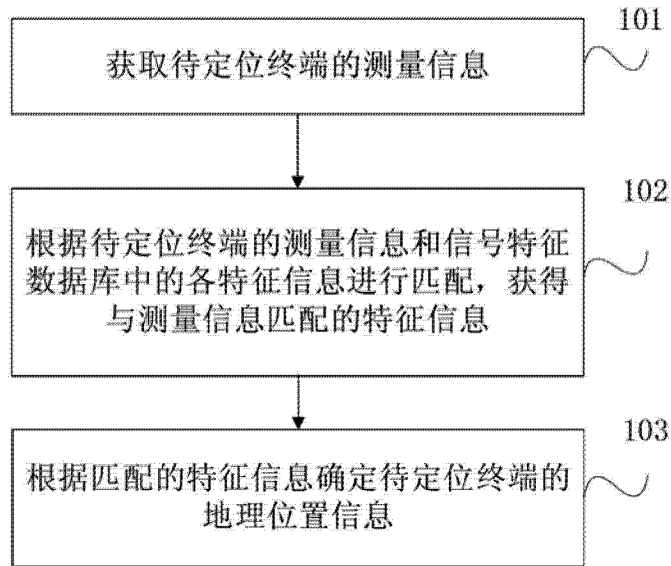


图 1

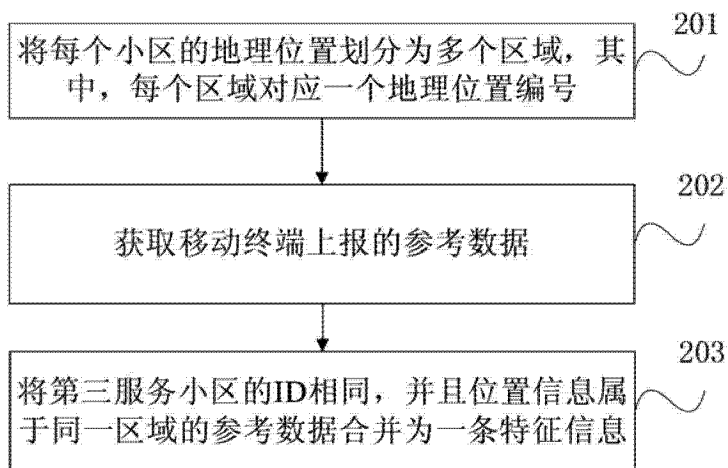


图 2

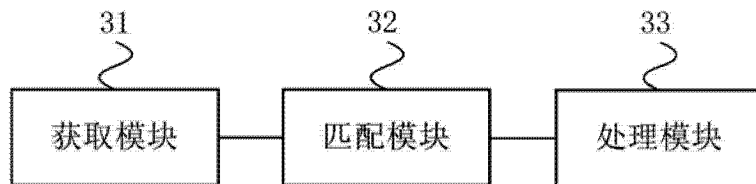


图 3

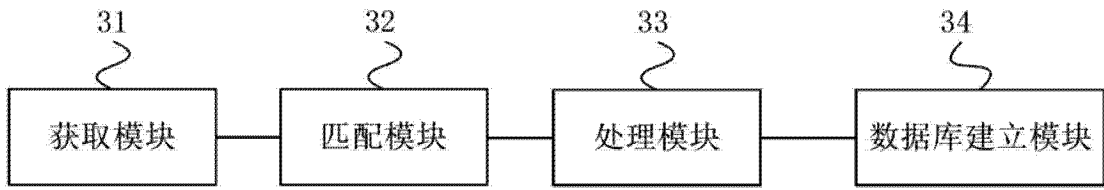


图 4