



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108574927 B

(45) 授权公告日 2020.11.10

(21) 申请号 201710139185.8

G01S 11/06 (2006.01)

(22) 申请日 2017.03.09

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108574927 A

CN 105960021 A, 2016.09.21  
CN 106412841 A, 2017.02.15  
CN 103209478 A, 2013.07.17  
CN 105960021 A, 2016.09.21

(43) 申请公布日 2018.09.25

CN 104661305 A, 2015.05.27  
US 2005266855 A1, 2005.12.01

(73) 专利权人 中国移动通信有限公司研究院  
地址 100053 北京市西城区宣武门西大街  
32号

审查员 杨萍

专利权人 中国移动通信集团公司

(72) 发明人 吕喆 周岩 杨晓 梁燕萍

(74) 专利代理机构 北京派特恩知识产权代理有  
限公司 11270

代理人 张振伟 姚开丽

(51) Int. Cl.

H04W 64/00 (2009.01)

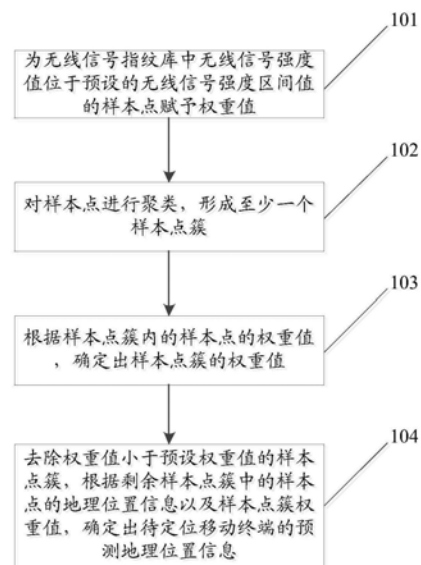
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

一种移动终端定位方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种移动终端定位方法,包括:为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,并以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息。本发明同时还公开了一种移动终端定位装置。



1. 一种移动终端定位方法,其特征在于,所述方法包括:

为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,并以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;

根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;

去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇的权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息;

所述为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,包括:

获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇,包括:

根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、半径距离为半径划分样本点区域,同时设置样本点区域最小样本点数量;

对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点;

根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息,包括:

将剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息。

5. 一种移动终端定位装置,其特征在于,所述装置包括:

权重值模块,用于为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值;

聚类模块,用于以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;

处理模块,用于根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息;

所述权重值模块具体用于:获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述聚类模块具体用于:

根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、半径距离为半径划分样本点区域,同时设置样本点区域最小样本点数量;

对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点;

根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连。

7. 根据权利要求5或6所述的装置,其特征在于,所述聚类模块还用于:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述处理模块具体用于:将剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息。

9. 一种存储介质,所述介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至4任一项所述方法的步骤。

## 一种移动终端定位方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及无线信号处理技术,尤其涉及一种移动终端定位方法及装置。

### 背景技术

[0002] 目前,基于无线信号指纹的定位技术是当前定位技术研究的重点,这是因为位置信息是移动智群感知与物联网应用的基础要素之一,并且在室内和室外环境具有广泛的应用场景,例如机场、火车站、大型商场的人员导航、特殊贵重物品的跟踪、基于位置的服务推送、安全和入侵检测与防范。与基于测距和基于接近度的定位技术相比较,指纹定位技术的优势在于基站侧和移动终端侧都不需要增加和设计特殊的设备去实现,并且具有较高的定位精度。

[0003] 目前,基于无线信号指纹的移动终端定位方案包括以下步骤:

[0004] 1、通过测试,采集带有时间、经纬度、服务小区信号强度、邻区信号强度的测量数据,使用该数据构建无线信号指纹库;

[0005] 2、计算待定位移动终端的无线信号强度与指纹数据库中无线信号强度的距离;

[0006] 3、找到指纹库中与待定位移动终端距离最近的K个样本点;

[0007] 4、根据距离大小为每个样本点赋予权重值;

[0008] 5、对所选样本点的经纬度加权平均,得到待定位移动终端的预测的经纬信息。

[0009] 当使用上述方案进行定位时,会出现以下问题:

[0010] 1、异常点带偏定位结果:指纹库中的异常点会导致定位结果出现偏差,待定位点的无线信号强度与异常点的无线信号强度类似,但在地理位置上实际相差很远。

[0011] 2、无关点带偏定位结果:指纹库中出现很多与待定位点无线信号强度相近的样本点,但其中一些样本点与待定位点地理位置很近,另外一些样本点与待定位点的地理位置很远,这些地理位置上与待定位点实际地理位置很远的点为无关点。

[0012] 如果在定位过程中不去除上述的异常点和无关点,则会导致定位的结果与待定位点的实际地理位置相距很远,影响定位精度。

### 发明内容

[0013] 为解决现有存在的技术问题,本发明实施例提供一种移动终端定位方法及装置。

[0014] 本发明实施例的技术方案是这样实现的:

[0015] 本发明实施例提供了一种移动终端定位方法,包括:

[0016] 为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,并以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;

[0017] 根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;

[0018] 去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0019] 上述方法中,所述为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,包括:

[0020] 获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大。

[0021] 上述方法中,所述对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇,包括:

[0022] 根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、半径距离为半径划分样本点区域,同时设置样本点区域最小样本点数量;

[0023] 对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

[0024] 根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,直至对样本点判断直接密度可达的样本点;

[0025] 根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

[0026] 所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连。

[0027] 上述方法还包括:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

[0028] 上述方法中,所述根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息,包括:

[0029] 将剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0030] 本发明实施例还提供了一种移动终端定位装置,包括:

[0031] 权重值模块,用于为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值;

[0032] 聚类模块,用于以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;

[0033] 处理模块,用于根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0034] 上述装置中,所述权重值模块具体用于:获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大。

[0035] 上述装置中,所述聚类模块具体用于:

[0036] 根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、

半径距离为半径划分样本点区域,同时设置样本点区域最小样本点数量;

[0037] 对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

[0038] 根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点;

[0039] 根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

[0040] 所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连。

[0041] 上述装置中,所述聚类模块还用于:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

[0042] 上述装置中,所述处理模块具体用于:将剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0043] 本发明实施例提供的移动终端定位方法及装置,为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值,并以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息,如此,可以在定位过程中,减少异常点和无关点对定位结果的影响,获得更高的定位精度。

## 附图说明

[0044] 在附图(其不一定是按比例绘制的)中,相似的附图标记可在不同的视图中描述相似的部件。具有不同字母后缀的相似附图标记可表示相似部件的不同示例。附图以示例而非限制的方式大体示出了本文中讨论的各个实施例。

[0045] 图1为本发明实施例移动终端定位方法流程摘要示意图;

[0046] 图2为本发明实施例移动终端定位方法的实际应用流程示意图;

[0047] 图3为本发明实施例移动终端定位装置的结构示意图;

[0048] 图4为构建无线信号指纹库的流程示意图。

## 具体实施方式

[0049] 下面结合附图及实施例对本发明再作进一步详细的描述。

[0050] 图1为本发明实施例移动终端定位方法流程摘要示意图,如图1所示,本发明实施例移动终端定位方法包括以下步骤:

[0051] 步骤101:为无线信号指纹库中无线信号强度值位于预设的无线信号强度区间值的样本点赋予权重值;

[0052] 其中,获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本

点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大。

[0053] 在实际应用中,移动终端的无线信号强度信息可以通过基站侧测量获得,可以使用接收信号强度指示(RSSI,Received Signal Strength Indicator)或接收功率(Rx,Received Power)等可以表征移动终端无线信号强度的特征参数;

[0054] 其中,由于无线信号指纹库包含大量无线信号指纹信息,需要从这些大量的无线信号指纹信息中筛选出一定数量的与待定位点相关的无线信号指纹用于定位,因此,可以根据所述待定位点移动终端的无线信号强度信息设定一个区间值,例如:待定位点移动终端的无线信号强度信息为8分贝(dB),区间范围可以设置为1dB,即以[7,9]dB作为无线信号强度区间值,将无线信号指纹库中信号强度信息在这个区间值的样本点筛选出来,用于之后的定位流程;该无线信号强度范围区间值也可以是某个基站覆盖范围内的无线信号强度区间值。

[0055] 步骤102:以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;

[0056] 其中,根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、半径距离为半径划分样本点区域,同时设置样本点区域最小样本点数量;

[0057] 对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

[0058] 根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点;

[0059] 根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

[0060] 所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连;

[0061] 上述聚类方法中,还包括:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

[0062] 在实际应用中,聚类方法可以根据实际需求进行选择,可以使用基于密度的聚类方法对样本点进行聚类,生成样本点簇,例如:基于密度的聚类算法(DBSCAN,Density-Based Spatial Clustering of Applications with Noise),该算法对于集中区域效果较好,可以将具备足够高密度的区域划分为簇,并在具有噪声的空间数据中发现任意形状的簇;也可以使用划分聚类方法或层次聚类方法对样本点进行聚类。

[0063] 步骤103:根据样本点簇内的样本点的权重值,确定出样本点簇的权重值;

[0064] 在实际应用中,需要排除异常点和无关点对定位影响,本发明实施例根据样本点簇的权重值确定出样本点中的异常点和无关点,因此,需要对各样本点簇内的各样本点权重值进行累加求和,用于后续排除异常点和无关点的步骤中。

[0065] 步骤104:去除权重值小于预设权重值的样本点簇,根据剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息以及样本点簇的权重值,确定出待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0066] 其中,所述预设权重值可以根据实际需求进行设定,在样本点数量多并且样本点簇的数量也很多情况下,可以调高预设权重值,多去除掉一定数量的低权重值的样本点簇,有助于提高定位精度,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大;对剩余样本点簇中的各样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值的相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息;

[0067] 在实际应用中,所述地理位置信息可以是经度和纬度。

[0068] 图2为本发明实施例移动终端定位方法的实际应用流程示意图,如图2所示,本发明实施例移动终端定位方法实际应用流程包括:

[0069] 步骤201:计算待定位点与无线信号指纹库中M个样本点的向量的距离;

[0070] 步骤202:对计算出的距离从小至大进行排序,取前K个样本点;

[0071] 步骤203:根据距离决定权重值大小,距离与权重值呈负相关关系;

[0072] 其中,所述负相关关系为距离越大权重值越小或距离越小权重值越大。

[0073] 步骤204:根据样本点的经纬度信息使用基于密度的聚类方法,获得多个样本点簇;

[0074] 使用DBSCAN的方法对样本点进行聚类,其中,DBSCAN算法能够将从某点位半径内的N个样本点聚为一类,本发明实施例中聚类后的样本点簇内的样本点均为地理上较接近的点,如能选出正确的样本点簇,则能将待定位点的预测位置更精确。

[0075] 步骤205:计算各样本点簇的权重和,并获得权重值最大的样本点簇 $W_{max}$ ;

[0076] 步骤206:去除满足预设条件的样本点簇;

[0077] 在大概率的情况下,待定位点的真实经纬度更可能在权重和更大的样本点簇附近,对于权重和较小的样本点簇,如果其样本点数量也较少,则该样本点簇可认定为异常点;如其样本点数量多,但其权重和较小,则表明该样本点簇与待定位点的实际地理位置较远,该样本点簇为无关点;因此,需要去除一些权重较小的样本点簇,即删除满足 $W_{max}/W_j > Th$ 的簇,其中, $W_{max}$ 表示权重和最大的样本点簇的权重值, $W_j$ 表示任意一个样本点簇的权重值, $Th$ 表示预设的门限值,可以根据实际需求进行设定。

[0078] 步骤207:对剩余的样本点簇中的各样本点的经纬度进行加权平均,获得待定位点的预测经纬度信息。

[0079] 对于剩余的样本点簇,均确定为不包含异常点和无关点的样本点簇,因此,可以利用剩余的样本点簇中的各样本点的经纬度信息进行加权平均,获得待定位点的预测经纬度信息,该经纬度信息具备较高的精度,与待定位点的实际地理位置很接近。

[0080] 图3为本发明实施例移动终端定位装置的结构示意图,如图3所示,本发明实施例移动终端定位装置包括:

[0081] 设置模块301:用于根据获得的待定位移动终端的无线信号强度信息,根据所述无线信号强度信息设定无线信号强度区间值;

[0082] 权重值模块302:用于利用所述无线信号强度区间值,为无线信号指纹库中无线信号强度值位于所述无线信号强度区间值的样本点赋予权重值;

[0083] 聚类模块303:用于以位于所述无线信号强度区间值的样本点为对象,对各样本点进行聚类,形成至少一个样本点簇;



[0084] 处理模块304:用于分别对所述至少一个样本点簇中样本点簇内的样本点的权重值进行求和,作为样本点簇的权重值;去除权重值小于预设权重值的样本点簇,将剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息进行加权平均,作为待定位移动终端的预测地理位置信息;

[0085] 其中,所述权重值模块302,具体用于:获得所述待定位移动终端的无线信号强度与位于无线信号强度区间值样本点的无线信号强度的距离数据,根据所述距离数据为所述位于无线信号强度区间值的样本点确定权重值,其中,所述权重值随距离数据的增大而减小或权重值随着距离数据的减小而增大;

[0086] 所述聚类模块303,具体用于:

[0087] 根据距离数据设置半径距离,以位于所述无线信号强度区间值的样本点为中心、半径距离为半径划分区域,同时设置最小样本点数量;

[0088] 对任意一个位于无线信号强度区间值的样本点计算该样本点区域内的样本点数量,将区域内样本点数量大于所述最小样本点数量的区域的中心的样本点确定为核心样本点;

[0089] 根据所述核心样本点,判断出所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点;

[0090] 根据所述核心样本点区域内直接密度可达的样本点,确定出最大密度相连的样本点簇;

[0091] 所述直接密度可达表征一个样本点位于核心样本点区域内;所述密度相连表征位于所述无线信号强度区间值的任意一个样本点o,存在样本点a到样本点o直接密度可达,且样本点b到样本点o直接密度可达,则样本点a到样本点b密度相连。

[0092] 所述聚类模块303,还用于:将未划分至样本点簇中的单独的样本点单独形成样本点簇。

[0093] 所述处理模块304,具体用于:对剩余样本点簇中的样本点的地理位置信息与样本点所在样本点簇的权重值的相乘,对相乘后的样本点地理位置信息进行平均,将平均后的地理位置信息作为待定位移动终端的预测地理位置信息。

[0094] 在实际应用中,所述设置模块301、权重值模块302、聚类模块303和处理模块304均可由位于基站侧或网络侧网元上的中央处理器(CPU, Central Processing Unit)、或微处理器(MPU, Micro Processor Unit)、或数字信号处理器(DSP, Digital Signal Processor)、或现场可编程门阵列(FPGA, Field Programmable Gate Array)实现。

[0095] 需要说明的是:单元的实现功能可参照前述图1和图2中移动终端定位方法的相关描述而理解,这里不再赘述。

[0096] 图4为构建无线信号指纹库的流程示意图,如图4所示,构建无线信号指纹库流程包括以下步骤:

[0097] 步骤401:在预设的参考点对服务小区及所述服务小区的邻区进行多次无线信号强度测量;

[0098] 其中,无线信号的信号强度在空间传播过程中,会随着传播距离的增加而减弱,接收端设备与信号源距离越近,信号源的信号强度就越强,接收端设备与信号源距离越远,信号源的信号强度就越弱。根据已经建立好的离线数据库,可以估算出接收端设备和信号源之间的距离,再根据估算接收端设备与多个信号源之间的距离,就可以获得接收端设备的

位置,其中,离线数据库需要在多个预设位置下进行无线信号强度的测量进行构建。

[0099] 步骤402:在每个参考点中采样至少一个无线信号测量样本点,其中,每一测量样本点中至少包含测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息;

[0100] 在实际应用中,测量无线信号强度需要相关人员携带具备无线通信功能的移动终端在目标区域中测量来自不同基站的信号强度信息。具体的,在目标区域中,标定出一些特定的地理位置(一般称之为参考点),记录每一个参考点的地理位置坐标信息。在每一个参考点上,移动终端采集一段时间内来自多个附近基站的信号强度,生成一个一维向量,并将所述向量与所述参考点地理位置坐标进行关联,生成无线信号样本点。

[0101] 步骤403:根据每个测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息,以测量样本点为对象,对测量样本点进行聚类,形成至少一个无线信号簇;

[0102] 进一步的,将任意两个测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息分别作差,将同时满足测量时间差值小于等于预设时间阈值、测量位置差值小于等于测量位置阈值、服务小区信号强度差值小于等于服务小区信号强度阈值和服务小区的邻区信号强度差值小于等于邻区信号强度阈值的两个测量样本点划分为一个无线信号簇,再将剩余测量样本点中任意的一个测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息分别与所述无线信号簇内的两个测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息分别作差,将与所述无线信号簇内的两个测量样本点同时满足测量时间差值小于等于预设时间阈值、测量位置差值小于等于测量位置阈值、服务小区信号强度差值小于等于服务小区信号强度阈值和邻区信号强度差值小于等于服务小区的邻区信号强度阈值的测量样本点添加至所述无线信号簇中,依次类推,对各测量样本点进行聚类,从而形成不少于一个的无线信号簇,其中,将未划分至无线信号簇中的单独的测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息分别与各个无线信号簇内测量样本点的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息作差,并将测量时间差值大于预设时间阈值、或测量位置差值大于测量位置阈值、或服务小区信号强度差值大于服务小区信号强度阈值、或邻区信号强度差值大于邻区信号强度阈值的测量样本点单独形成无线信号簇;

[0103] 在实际应用中,由于测量样本点是在一段时间内进行多次无线信号强度测量获得,因此,这样的测量样本点具有很强的时间相关性,会导致在进行定位计算距离时,与预测点的向量特征相似,但与预测点的实际地理位置偏差很大,使预测点的位置偏向到这些时间相关性跟强的无线信号样本点附近,影响定位准确性,因此,本步骤将时间相关性强的无线信号样本点进行聚类,生成无线信号簇,其中,每个无线信号簇包含了时间相近、位置相近、信号强度相近的无线信号样本点,对其进行算数平均化表征位为一个点,如此,可以有效地减小时间性强无线信号样本点对定位准确性的影响。

[0104] 步骤404:以每个无线信号簇为单位,生成对应于无线信号簇的一个无线信号指纹。

[0105] 其中,对具有两个以上的无线信号簇内的测量样本点的测量时间信息、测量位置

信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息分别进行平均,将平均后的测量时间信息、测量位置信息、服务小区信号强度信息和服务小区的邻区信号强度信息作为无线信号指纹;

[0106] 在实际应用中,所述无线信号指纹可以根据时间、地理位置、信号强度等信息建立索引信息,根据所述索引信息进行存储,生成无线信号指纹库,如此,可以提高在定位过程匹配相关信息的效率。

[0107] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用硬件实施例、软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0108] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0109] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0110] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0111] 以上所述,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。

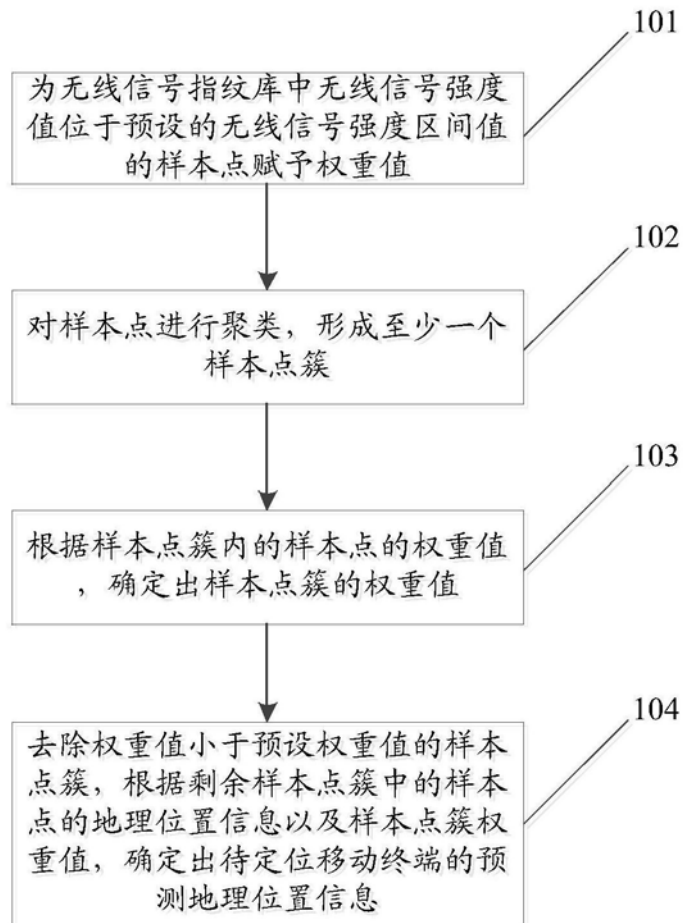


图1

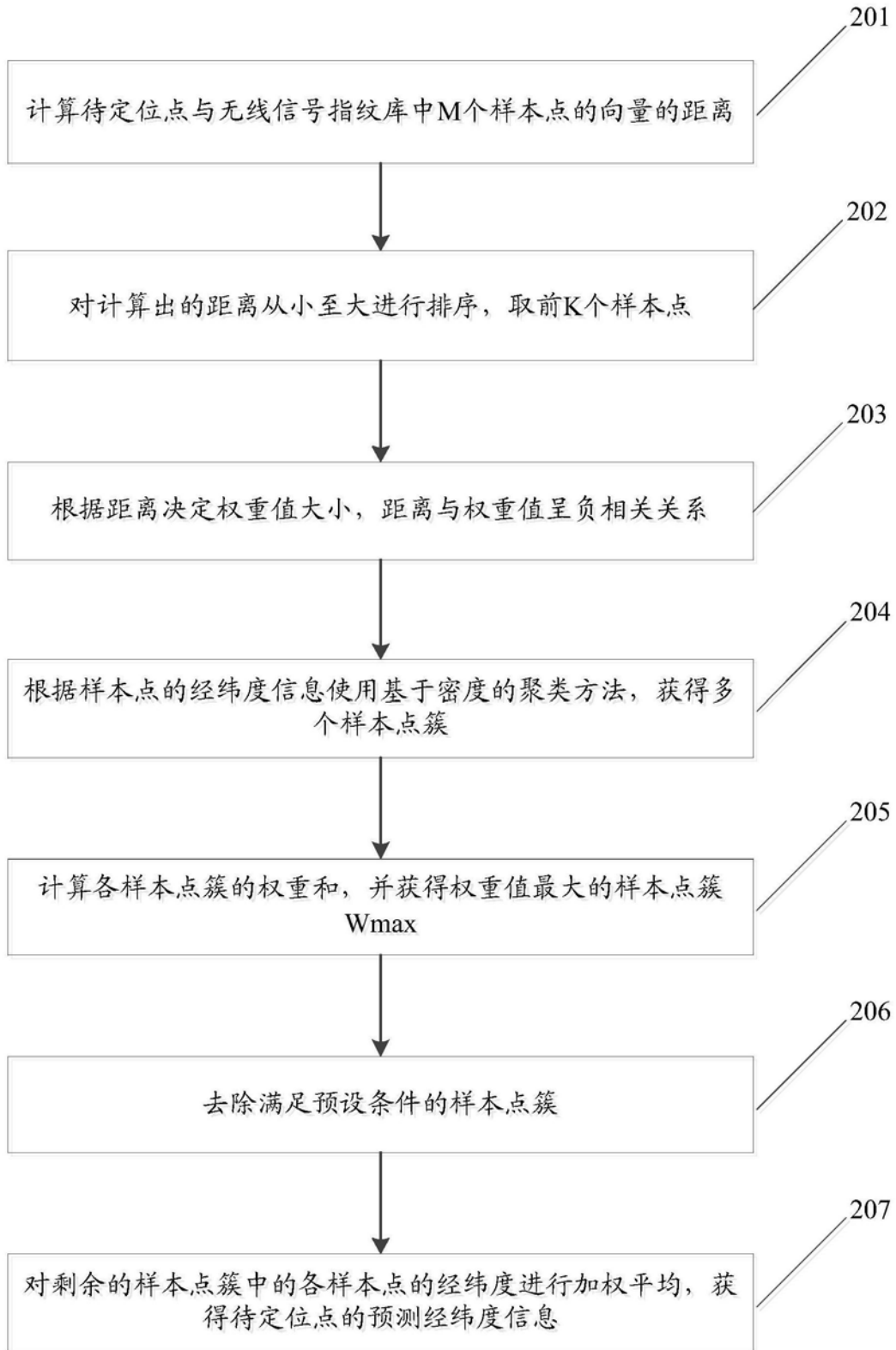


图2

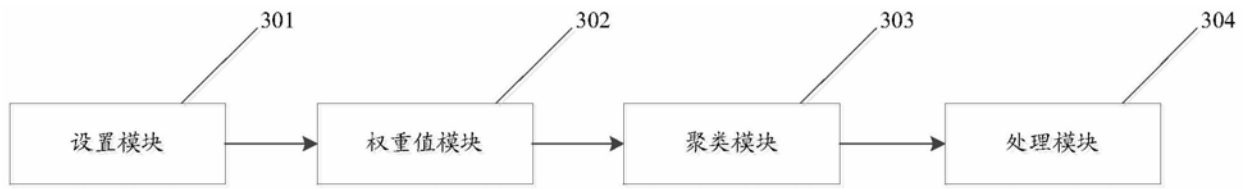


图3

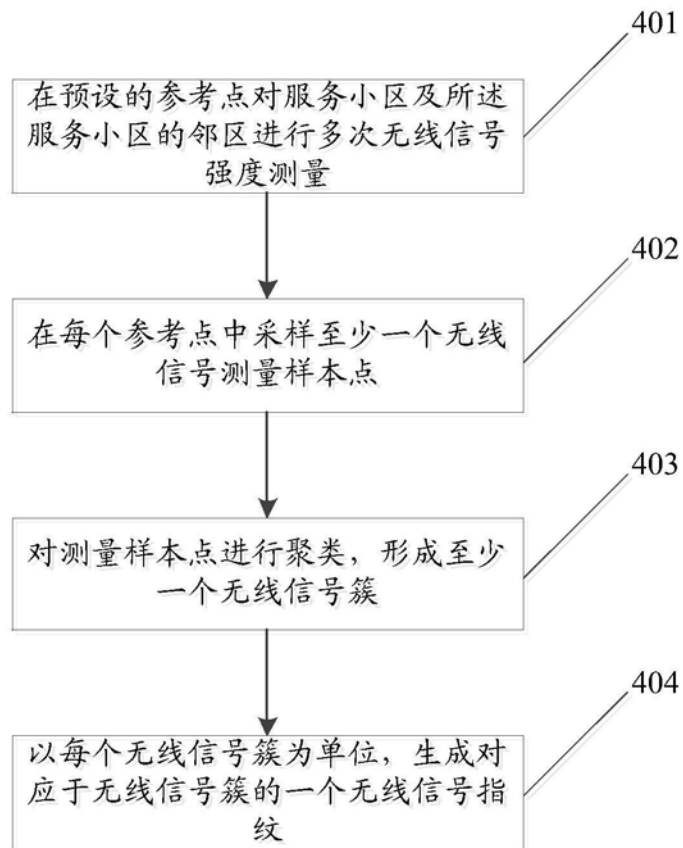


图4