



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105635956 B

(45)授权公告日 2019.05.24

(21)申请号 201410614671.7

H04W 4/33(2018.01)

(22)申请日 2014.11.04

H04W 64/00(2009.01)

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105635956 A

(56)对比文件

(43)申请公布日 2016.06.01

CN 102905368 A,2013.01.30,

CN 103529364 A,2014.01.22,

(73)专利权人 香港理工大学深圳研究院
地址 518000 广东省深圳市南山区高新园
南区粤兴一道18号香港理工大学产学
研大楼205室

CN 104113868 A,2014.10.22,

CN 103517210 A,2014.01.15,

US 7592944 B2,2009.09.22,

审查员 周书玉

(72)发明人 彭喆 肖斌

(74)专利代理机构 深圳中一专利商标事务所
44237

代理人 张全文

(51)Int.Cl.

H04W 4/021(2018.01)

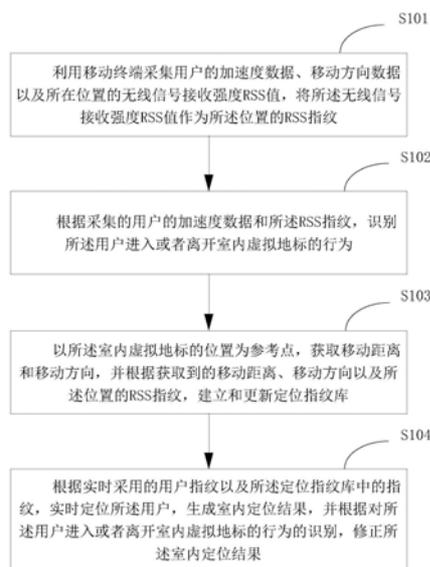
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54)发明名称

一种基于室内虚拟地标的定位方法及装置

(57)摘要

本发明适用于无线室内定位领域,提供了一种基于室内虚拟地标的定位方法及装置,方法包括:利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将无线信号接收强度RSS值作为位置的RSS指纹;根据采集的用户的加速度数据和RSS指纹,识别用户进入或者离开室内虚拟地标的行为;以室内虚拟地标的位为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;根据实时采集的用户指纹以及定位指纹库中的指纹,实时定位用户,生成室内定位结果,并根据对用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正室内定位结果。本发明既可以提高用户定位的精度,也可以在节约了设备成本的情况下,直接利用移动终端进行室内定位。



1. 一种基于室内虚拟地标的定位方法,其特征在于,包括:

利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为,所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯;

以所述室内虚拟地标的位置为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯时,所述根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为,具体为:

根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐垂直电梯的行为;或者,根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐扶手电梯的行为。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述以所述室内虚拟地标的位置为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库,具体为:

根据采集到的用户的加速度数据,计算行走步数,根据所述行走步数和预设的步长,计算用户的移动距离;

根据采集的用户的移动方向数据,确定用户的移动方向;

以所述室内虚拟地标的位置为参考点,根据用户的移动距离、移动方向,确定每一时刻采集的RSS指纹对应于实际的物理位置;

对每一个物理位置采集的多条RSS指纹,选取距离当前时刻最近的不超过预设数量的RSS指纹,用于建立和更新定位指纹库。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,当所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯时,所述根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果,具体为:

将实时采集的用户的指纹与所述定位指纹库中的指纹进行比较,找到优选的指纹;

根据所述优选的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果;

根据对用户乘坐垂直电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果;或者,

根据对用户乘坐扶手电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果。

5. 一种基于室内虚拟地标的定位装置,其特征在于,包括:

采集模块,用于利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

识别模块,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为,所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯;

定位指纹库建立模块,用于以所述室内虚拟地标的位置为参考点,获取移动距离和移

动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

室内定位结果修正模块,用于根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

6. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述识别模块,包括:

垂直电梯识别单元,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐垂直电梯的行为;或者,

扶手电梯识别单元,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐扶手电梯的行为。

7. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述定位指纹库建立模块,包括:

移动距离计算单元,用于根据采集到的用户的加速度数据,计算行走步数,根据所述行走步数和预设的步长,计算用户的移动距离;

移动方向确定单元,用于根据采集的用户的移动方向数据,确定用户的移动方向;

物理位置确定单元,用于以所述室内虚拟地标的位置为参考点,根据用户的移动距离、移动方向,确定每一时刻采集的RSS指纹对应于实际的物理位置;

定位指纹库建立单元,用于定位指纹库对每一个物理位置采集的多条RSS指纹,选取距离当前时刻最近的不超过预设数量的RSS指纹,用于建立和更新定位指纹库。

8. 根据权利要求5所述的装置,其特征在于,所述室内定位结果修正模块,包括:

指纹比较单元,用于将实时采集的用户的指纹与所述定位指纹库中的指纹进行比较,找到优选的指纹;

室内定位结果生成单元,用于根据所述优选的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果;

室内定位结果修正单元,用于根据对用户乘坐垂直电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果;或者,用于根据对用户乘坐扶手电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果。

一种基于室内虚拟地标的定位方法及装置

技术领域

[0001] 本发明属于无线室内定位领域,尤其涉及一种基于室内虚拟地标的定位方法及装置。

背景技术

[0002] 随着移动互联时代的到来,出现了众多基于用户地理位置信息的应用服务,其中包括室内导航、社交、商业信息推广以及公共安全应急响应等等。由于现今人们主要的活动范围处于室内,同时移动终端的通信以及数据连接也主要在室内进行,因此如何利用移动终端进行室内定位受到广泛关注。目前,几乎所有的定位技术都需要一定的基础设施支持,例如全球定位系统(GPS)、Wi-Fi无线网络等等。这些技术各有优缺点,在使用场景、实现成本和定位精度上都有限制。

[0003] 目前,在室内定位方法中,有三种实现的技术,详述如下:

[0004] 第一种技术:GPS技术

[0005] 此方案主要利用卫星定位手机在地球上的经纬度和高度。某些技术在此基础上,利用感知外部特定地理环境,来提高定位精度。该类方法在室外环境的定位精度一般在5米之内。

[0006] (2)RFID技术

[0007] 第二种技术:RFID技术

[0008] 基于RFID技术的定位方法主要利用读卡器和标签。当两者之间距离较近时,读卡器可以读取到标签,如果这两者中有任何一方的位置已知,那么当读卡器读取到标签时,就能确定出另一方位置。通常分为两种方式:1、标签固定,读卡器移动。首先在室内环境内的不同位置要事先部署大量标签,用户随身携带便携式的读卡器,由于标签的位置已知,所以当用户读取到标签时,标签的位置就是用户当前的位置。2、读卡器固定,标签移动。与上一种方法相反,用户手机上贴有标签,而室内环境内部署了大量读卡器,一旦读卡器读到用户的标签,那么用户的位置就在该读卡器的位置,从而实现定位。由于一般用户的移动终端不具备读卡器的功能,所以此类方法需要在用户手机上贴上标签,在室内环境内部署大量读卡器。

[0009] 第三种技术:Wi-Fi技术

[0010] 此类方法利用移动终端采集到的Wi-Fi信号来实现定位。在室内的每一个地理位置上采集到的Wi-Fi信号强度都各不相同,如果系统事先在定位区域内采集每一个位置的Wi-Fi信号强度,形成Wi-Fi信号强度和物理位置的对应关系,存储在数据库中。当用户请求定位时,只需要利用移动终端采集并上报当前位置的Wi-Fi信号强度,系统通过与数据库进行匹配计算,找到最匹配的,就将此Wi-Fi信号所对应的物理位置确定为用户的当前位置。

[0011] 然而,现有的室内定位方法,其存在三个方面的主要缺点,详述如下:

[0012] 第一方面:GPS技术-室内定位误差大。

[0013] 其原因如下:此类技术主要用于室外环境。由于在室内会受到较多干扰,一般只能

搜索到少量的卫星,因此利用GPS技术进行室内定位会出现较大的误差。误差一般在20米以上,基本不能满足室内定位的要求。

[0014] 第二方面:RFID技术-不可以直接应用于移动终端且成本大

[0015] 其原因如下:此类技术虽然基于RFID技术的定位方法能够实现较高的定位精度,但是由于读卡器成本较高,所以在室内范围内部署一定密度的读卡器开销较大,需要花费较长的时间,而且可扩展性较差。此技术不能直接利用移动终端进行室内定位。

[0016] 第三方面:Wi-Fi技术-始终存在3至5米或更大的室内定位误差

[0017] 其原因如下:此类技术的缺点是需要事先进行一个数据采集的过程,在定位区域内采集每个地理位置的Wi-Fi信号强度,并存储到数据库中。而且由于无线信号传播和室内环境的不稳定性,同一地点在不同时间采集到的Wi-Fi信号强度会发生变化,所以数据采集工作需要反复多次,因此需要消耗大量的人力和时间。虽然已有研究实现采集数据过程的自动化,但是采集到的数据仍然不够准确,最终定位仍有2到5米或更远距离的定位误差。

发明内容

[0018] 本发明实施例的目的在于提供一种基于室内虚拟地标的定位方法,旨在解决现有室内定位方法,室内定位的误差大、定位成本高且不能直接利用移动终端进行室内定位的问题。

[0019] 本发明实施例是这样实现的,一种基于室内虚拟地标的定位方法,包括:

[0020] 利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

[0021] 根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为;

[0022] 以所述室内虚拟地标的位为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

[0023] 根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0024] 本发明实施例的另一目的在于提供一种基于室内虚拟地标的定位装置,包括:

[0025] 采集模块,用于利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

[0026] 识别模块,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为;

[0027] 定位指纹库建立模块,用于以所述室内虚拟地标的位为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

[0028] 室内定位结果修正模块,用于根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0029] 在本发明实施例中,由于利用虚拟地标自动识别,在完全后台和自动化的方式下,

建立并更新更加精确的室内定位指纹库,能对定位结果进行修正,提高了对携带移动终端的用户定位的精度,因此解决了室内定位的误差大、定位成本高且不能直接利用移动终端进行室内定位的问题,因此既可以提高用户定位的精度,也可以在节约了设备成本的情况下,直接利用移动终端进行室内定位。

附图说明

- [0030] 图1是本发明实施例提供的一种基于室内虚拟地标的定位方法的实现流程图;
- [0031] 图2是定位区域内有n个无线网络接入点的较佳样例图;
- [0032] 图3a是本发明实施例提供的用户乘坐垂直电梯上行时加速度变化特征的较佳示意图;
- [0033] 图3b是本发明实施例提供的用户乘坐垂直电梯下行时加速度变化特征的较佳示意图。
- [0034] 图4是本发明实施例中用户乘坐扶手电梯时加速度变化特征的较佳示意图;
- [0035] 图5是本发明实施例提供的基于室内虚拟地标的定位方法步骤S103的实现流程图;
- [0036] 图6是本发明实施例中用户行走的加速度变化特征示意图;
- [0037] 图7是本发明实施例提供的基于室内虚拟地标的定位方法步骤S104的实现流程图;
- [0038] 图8是本发明实施例中用户乘坐垂直电梯时进行定位修正的较佳示意图;
- [0039] 图9是本发明实施例中用户乘坐扶手电梯时进行定位修正的较佳示意图;
- [0040] 图10是本发明实施例提供的一种基于室内虚拟地标的定位装置的结构框图。

具体实施方式

[0041] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0042] 实施例一

[0043] 参考图1,图1是本发明实施例提供的一种基于室内虚拟地标的定位方法的实现流程图,详述如下:

[0044] 在步骤S101中,利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

[0045] 其中,移动终端包括但不限于智能手机、口袋计算机(Pocket Personal Computer,PPC)、掌上电脑、计算机、笔记本电脑、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)等。

[0046] 其中,利用移动终端中加速度传感器自动采集用户加速度数据,利用移动终端中电子指南针传感器自动采集用户移动方向数据,同时自动采集用户所在位置的无线信号接收强度(Received Signal Strength,RSS)值,将RSS值作为该位置的RSS指纹,然后将采集的数据上传到服务器。服务器为现有的任意一种服务器,包括但不限于云端服务器。

[0047] 在采集数据阶段,用户不需要经过特别的训练,只要在定位区域内打开移动终端

的Wi-Fi传输功能即可,像平时一样进行日常活动。用户携带的移动终端会在行走路径上的各个位置持续采集加速度数据、移动方向数据以及RSS指纹。根据采集数据的时间,可以得到某一时刻用户的加速度、移动方向以及所在位置的RSS指纹。

[0048] 由于无线网络的广泛普及,当定位区域大部分或者全部被AP的无线信号覆盖,特别是电梯所在位置以及电梯出入口附近区域有无线信号覆盖时,在定位区域内可以取到多个无线网络接入点的RSS值。

[0049] 参考图2,图2是定位区域内有n个无线网络接入点的较佳样例图。

[0050] 其中,定位区域内有n个无线网络接入点 (AccessPoint, AP), 移动终端在定位区域内任意位置 (ReferencePoint, RP) 采集的RSS指纹记为一个n维的向量 $F = (f_1, f_2, \dots, f_n)$, 其中 f_i 表示第i个无线网络接入点的RSS值。 n 为大于1的正整数。另外,约定如果该位置无法监测到第i个无线网络接入点, f_i 的值设为0。

[0051] 当用户的移动终端通过Wi-Fi或者3G连入互联网时,采集到的数据会被实时传输到服务器。如果移动终端当前时刻没有连入互联网,采集到的数据会暂存在移动终端内,待移动终端接入互联网时再将数据上传至服务器。

[0052] 在步骤S102中,根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为;

[0053] 其中,所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯。

[0054] 在步骤S103中,以所述室内虚拟地标的位置为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

[0055] 在步骤S104中,根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0056] 在本发明实施例中,由于利用虚拟地标自动识别,在完全后台和自动化的方式下,建立并更新更加精确的室内定位指纹库,能对定位结果进行修正,提高了对携带移动终端的用户定位的精度,因此既可以提高用户定位的精度,也可以在节约了设备成本的情况下,直接利用移动终端进行室内定位。

[0057] 实施例二

[0058] 本发明实施例主要描述了,当所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯时,基于室内虚拟地标的定位方法步骤S102的实现流程,因为室内虚拟地标分为两种:(A)垂直电梯和(B)扶手电梯,因此其具有两种实现方式,所以下面分别进行说明。

[0059] 第一种实现方式应用于(A)垂直电梯。其中,根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐垂直电梯的行为,详述如下:

[0060] S21、利用加速度数据识别

[0061] 服务器根据用户乘坐电梯时加速度数据和RSS指纹的显著特征,利用行为识别算法,对采集的加速度数据进行识别。为了建立室内定位指纹库,需要将采集的RSS指纹和实际物理位置准确的对应起来。通过对采集的加速度数据和RSS指纹进行分析,服务器发现用户在乘坐电梯上下时,加速度数据和RSS指纹具有显著的特征。因此本发明可以利用该特征,准确地判断出用户乘坐电梯这一行为。

[0062] 参考图3a,图3a是本发明实施例提供的用户乘坐垂直电梯上行时加速度变化特征

的较佳示意图。参考图3b,图3b是本发明实施例提供的用户乘坐垂直电梯下行时加速度变化特征的较佳示意图。

[0063] 从图3a中可以看出,电梯在上行过程中,会先加速,加速度由正常值出现一段增长;之后电梯匀速上行,加速度降低到正常值并保持平稳;在电梯即将到达时,会进行减速,加速度由正常值出现降低;在电梯到达后,加速度增长到正常值。从图3b中可以看出,电梯在下行过程中,加速度数据会呈现相反的特征。因此,利用此特征可以识别出用户乘坐了垂直电梯。

[0064] S22、利用RSS指纹识别

[0065] 同时,由于用户乘坐垂直电梯时,由于电梯对无线信号的屏蔽作用,导致用户进入电梯后,手机采集不到RSS指纹,用户离开电梯后,恢复对RSS指纹的采集。利用RSS指纹采集过程中的中断现象,可以辅助识别用户乘坐垂直电梯的行为,提高识别准确率。因此,当用户的位置发生变化且RSS指纹采集发生中断时,系统可以准确识别出用户乘坐了垂直电梯。

[0066] 第二种实现方式应用于(B)扶手电梯。其中,根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐扶手电梯的行为,详述如下:

[0067] S23、利用加速度数据识别

[0068] 参考图4,图4是本发明实施例中用户乘坐扶手电梯时加速度变化特征的较佳示意图,体现了用户在乘坐和未乘坐扶手电梯时,移动终端采集的加速度数据的变化。从图4中可以看出,由于用户乘坐扶手电梯时是匀速运动,所以加速度为零。但是当用户处于静止状态时,加速度也为零。因此当加速度为零时,可以判断出用户乘坐扶手电梯或者处于静止状态。

[0069] S24、利用RSS指纹识别

[0070] 对于用户乘坐扶手电梯和静止状态这两种情况,系统利用此时采集到的RSS指纹是否发生变化进行区分。当用户乘坐扶手电梯时,位置发生变化,采集的RSS指纹也会发生变化;当用户静止时,RSS指纹不会发生变化。因此,当用户的位置发生变化且RSS指纹的值发生时,系统可以准确识别出用户乘坐了扶手电梯。

[0071] 在本发明实施例中,根据电梯的不同类型,识别用户进入或者离开室内虚拟地标的行为,便于后续根据对用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正室内定位结果。

[0072] 实施例三

[0073] 参考图5,图5是本发明实施例提供的基于室内虚拟地标的定位方法步骤S103的实现流程图,详述如下:

[0074] 在步骤S501中,根据采集到的用户的加速度数据,计算行走步数,根据所述行走步数和预设的步长,计算用户的移动距离;

[0075] 其中,当用户迈出的脚接触地面后,前向加速度将出现一个极大值。这样连续正常的稳定走动将使加速度数据呈现一系列周期性的峰值。根据极大值和峰值,可以检测出用户走的每一步,从而计算到行走步数。

[0076] 参考图6,图6是本发明实施例中用户行走的加速度变化特征示意图。

[0077] 从图6中可以明显地观察到加速度值周期性地出现突兀的峰值,其中曲线表示用户的加速度(Acceleration),交叉符号表示检测到的每一步(steps)。服务器根据移动终端

中加速度传感器采集的加速度变化信息,计算用户的行走步数,并根据用户的身高计算用户的步长,由所述步数和步长计算出用户的移动距离信息。

[0078] 其中,用户的身高可以预先设定,也可以用户自行输入,在此不做限制。

[0079] 在步骤S502中,根据采集的用户的移动方向数据,确定用户的移动方向;

[0080] 在步骤S503中,以所述室内虚拟地标的位置为参考点,根据用户的移动距离、移动方向,确定每一时刻采集的RSS指纹对应于实际的物理位置;

[0081] 在步骤S504中,对每一个物理位置采集的多条RSS指纹,选取距离当前时刻最近的不超过预设数量的RSS指纹,用于建立和更新定位指纹库。

[0082] 其中,服务器采集到的RSS指纹并没有对应到实际的物理位置,因此为了建立指纹库,需要确定采集RSS指纹时用户所在的实际物理位置。根据对用户乘坐电梯行为的识别,服务器可以确定当时采集的RSS指纹对应的用户实际所在的位置(即室内虚拟地标所在处)。以室内虚拟地标为起点,根据用户的移动距离、移动方向,可以确定每一时刻采集的RSS指纹对应于实际的物理位置。

[0083] 因为利用大量用户的移动终端进行数据采集,所以步行路径存在交叉,同一物理位置会采集到多条RSS指纹。对每一个物理位置采集的多条RSS指纹,选取距离服务器当前时刻最近的不超过M条RSS指纹,用于建立和更新指纹库。

[0084] 其中,对于每一个物理位置选出的最多M条RSS指纹,计算M条RSS指纹的平均值

$$\bar{F} = \frac{1}{n} \sum_n F_n, n \leq M$$

,将M条RSS指纹的平均值F作为该物理位置的RSS指纹,并存入指纹库。

其中M为大于1的正整数。

[0085] 对所有采集的数据进行如上处理,可以完成对定位指纹库的建立。此外,由于数据采集工作在不断进行,因此重复上述步骤,可以实现对该定位指纹库的不断更新。

[0086] 在本发明实施例中,利用虚拟地标自动识别,在完全后台和自动化的方式下,建立并更新更加精确的室内定位指纹库,便于后续将实时采集的用户的指纹与所述定位指纹库中的指纹进行比较,找到优选的指纹,对定位结果进行修正,提高了对用户定位的精度。

[0087] 实施例四

[0088] 参考图7,图7是本发明实施例提供的基于室内虚拟地标的定位方法步骤S104的实现流程图,详述如下:

[0089] 在步骤S701中,将实时采集的用户的指纹与所述定位指纹库中的指纹进行比较,找到优选的指纹;

[0090] 用户手机会不停的采集并上传加速度数据、移动方向数据以及RSS指纹。服务器根据用户采集的RSS指纹与定位指纹库的指纹进行比较,找到最相近的指纹,将最相近的指纹作为优选的指纹。

[0091] 以此判断出用户所在的位置。比较过程如下:

$$[0092] \min |F - F_i|$$

[0093] 其中F为用户采集的指纹, F_i 为定位指纹库中的指纹。

[0094] 参考图2,由于根据指纹匹配对用户进行定位会存在偏差,定位结果可能分布于图2中圆形阴影区域内。

[0095] 在步骤S702中,根据所述优选的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果;

[0096] 在步骤S703中,根据对用户乘坐垂直电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果;或者,执行步骤S704,根据对用户乘坐扶手电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0097] 因为用户同时上传加速度数据,服务器会对加速度数据进行识别。首先当服务器识别出用户处于室内虚拟地标内时,即使通过指纹对比定位用户不在室内虚拟地标位置,服务器也会将用户定位到室内虚拟地标所在处,然后以室内虚拟地标所在处为参考点,将用户进入和离开室内虚拟地标时的轨迹,定位在此室内虚拟地标附近的范围内,这样实现了对定位结果的修正,提高了对用户定位的精度。

[0098] 下面根据室内虚拟地标中电梯的不同类型,分别进行说明。

[0099] (A) 垂直电梯

[0100] 参考图8,图8是本发明实施例中用户乘坐垂直电梯时进行定位修正的较佳示意图。

[0101] 图8描述了用户前往垂直电梯后上行,然后走出垂直电梯的过程。虚线表示用户实际的运动轨迹。当服务器根据用户加速度信息和RSS指纹信息,检测出用户乘坐垂直电梯的行为后,会将用户定位在电梯内。当用户走出电梯时,服务器会在电梯口区域内对用户进行定位。

[0102] 例如,用户在B点请求定位时,服务器根据用户上报的RSS指纹,会将用户定位在B1处,但是此时服务器会对定位结果进行修正,在电梯口区域内定位用户,根据这一范围内的指纹匹配,最终会将用户位置修正在B2处。同时服务器根据用户的历史运动轨迹,会对用户之前进入电梯时的定位结果进行修正。例如会将之前对A点的定位结果由A1处修正到A2处。

[0103] (B) 扶手电梯

[0104] 参考图9,图9是本发明实施例中用户乘坐扶手电梯时进行定位修正的较佳示意图。

[0105] 图9描述了用户前往扶手电梯,乘坐扶手电梯,然后离开扶手电梯的过程。其中,虚线表示用户实际的运动轨迹。与用户乘坐垂直电梯时进行定位修正的过程相似,当服务器检测出用户乘坐扶手电梯时,服务器就会在扶手电梯这条线段范围内对用户进行定位。在用户前往和离开扶手电梯的过程,服务器会在电梯口区域进行定位,对定位结果进行修正。

[0106] 例如,用户在C点请求定位时,服务器根据用户上报的RSS指纹,会将用户定位在C1处,但是此时服务器会对定位结果进行修正,在电梯口区域内定位用户,根据这一范围内的指纹匹配,最终会将用户位置修正在C2处。同时服务器根据用户的历史运动轨迹,会对用户之前进入电梯时的定位结果进行修正。例如会将之前在电梯口区域对E点的定位结果由E1处修正到E2处,将之前对D点的定位结果由D1处修正到D2处。

[0107] 在本实施例中,相比与现有技术的缺点和不足,本发明利用虚拟地标自动识别,在完全后台和自动化的方式下,建立并更新更加精确的室内定位指纹库,能对定位结果进行修正,提高了对用户定位的精度。

[0108] 实施例五

[0109] 参考图10,图10是本发明实施例提供的一种基于室内虚拟地标的定位装置的结构框图,该装置可以运行于各个服务器,包括但不限于服务器。为了便于说明,仅示出了与本实施例相关的部分。

[0110] 参照图10,该定位装置,包括:

[0111] 采集模块101,用于利用移动终端采集用户的加速度数据、移动方向数据以及所在位置的无线信号接收强度RSS值,将所述无线信号接收强度RSS值作为所述位置的RSS指纹;

[0112] 识别模块102,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为;

[0113] 定位指纹库建立模块103,用于以所述室内虚拟地标的位为参考点,获取移动距离和移动方向,并根据获取到的移动距离、移动方向以及所述位置的RSS指纹,建立和更新定位指纹库;

[0114] 室内定位结果修正模块104,用于根据实时采集的用户指纹以及所述定位指纹库中的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果,并根据对所述用户进入或者离开室内虚拟地标的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0115] 在本实施例的一种实现方式中,在该定位装置中,所述室内虚拟地标包括垂直电梯和扶手电梯。

[0116] 在本实施例的一种实现方式中,在该定位装置中,所述识别模块,包括:

[0117] 垂直电梯识别单元,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐垂直电梯的行为;或者,

[0118] 扶手电梯识别单元,用于根据采集的用户的加速度数据和所述RSS指纹,识别用户乘坐扶手电梯的行为。

[0119] 在本实施例的一种实现方式中,在该定位装置中,所述定位指纹库建立模块,包括:

[0120] 移动距离计算单元,用于根据采集到的用户的加速度数据,计算行走步数,根据所述行走步数和预设的步长,计算用户的移动距离;

[0121] 移动方向确定单元,用于根据采集的用户的移动方向数据,确定用户的移动方向;

[0122] 物理位置确定单元,用于以所述室内虚拟地标的位为参考点,根据用户的移动距离、移动方向,确定每一时刻采集的RSS指纹对应于实际的物理位置;

[0123] 定位指纹库建立单元,用于定位指纹库对每一个物理位置采集的多条RSS指纹,选取距离当前时刻最近的不超过预设数量的RSS指纹,用于建立和更新定位指纹库。

[0124] 在本实施例的一种实现方式中,在该定位装置中,所述室内定位结果修正模块,包括:

[0125] 指纹比较单元,用于将实时采集的用户的指纹与所述定位指纹库中的指纹进行比较,找到优选的指纹;

[0126] 室内定位结果生成单元,用于根据所述优选的指纹,实时定位所述用户,生成室内定位结果;

[0127] 室内定位结果修正单元,用于根据对用户乘坐垂直电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果;或者,用于根据对用户乘坐扶手电梯的行为的识别,修正所述室内定位结果。

[0128] 本发明实施例提供的装置可以应用在前述对应的方法实施例中,详情参见上述实施例的描述,在此不再赘述。

[0129] 通过以上的实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件的方式来实现。所述的程序可以存储于可读取存储介质中,所述

的存储介质,如随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、电可擦写可编程存储器、寄存器等。该存储介质位于存储器,处理器读取存储器中的信息,结合其硬件执行本发明各个实施例所述的方法。

[0130] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

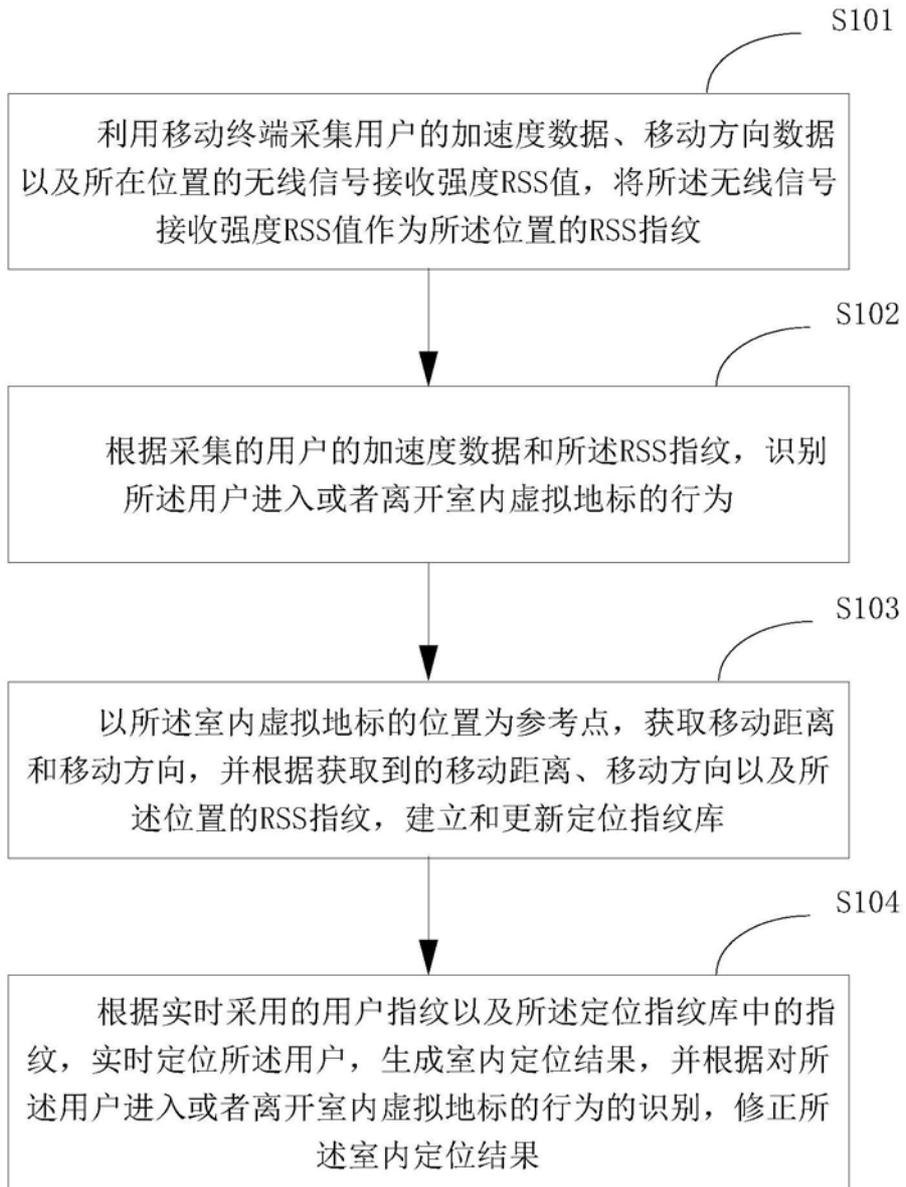


图1

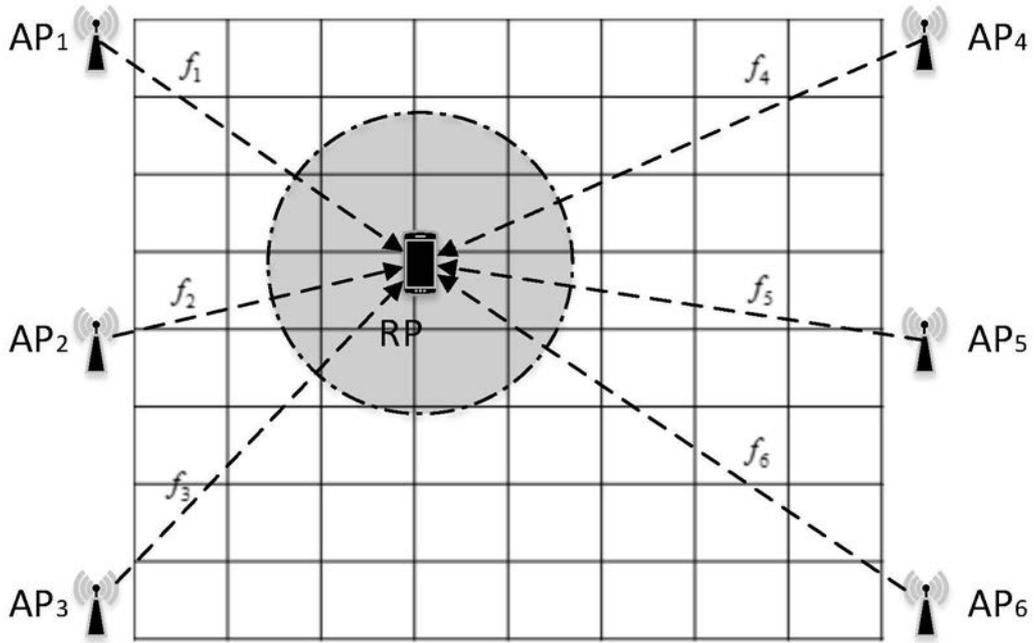


图2

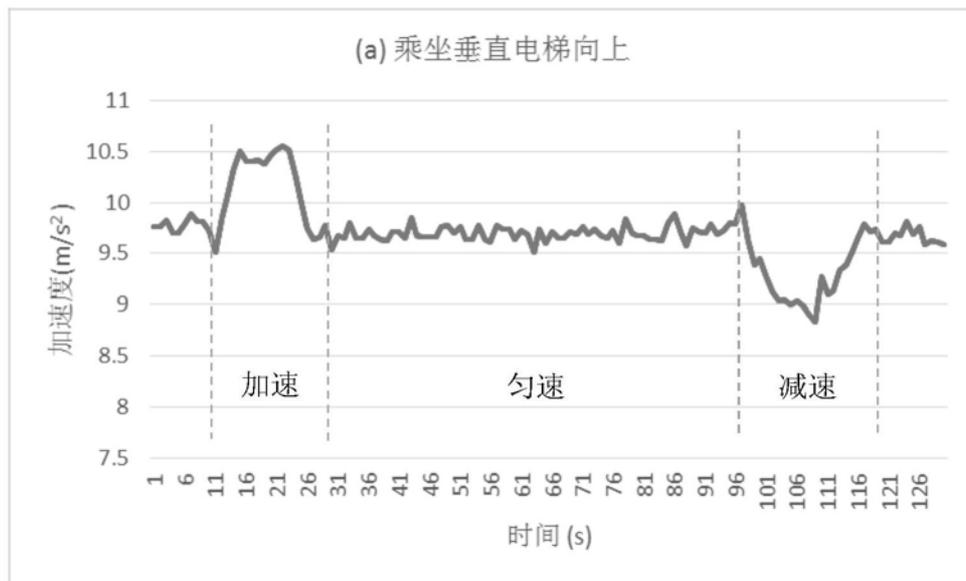


图3a

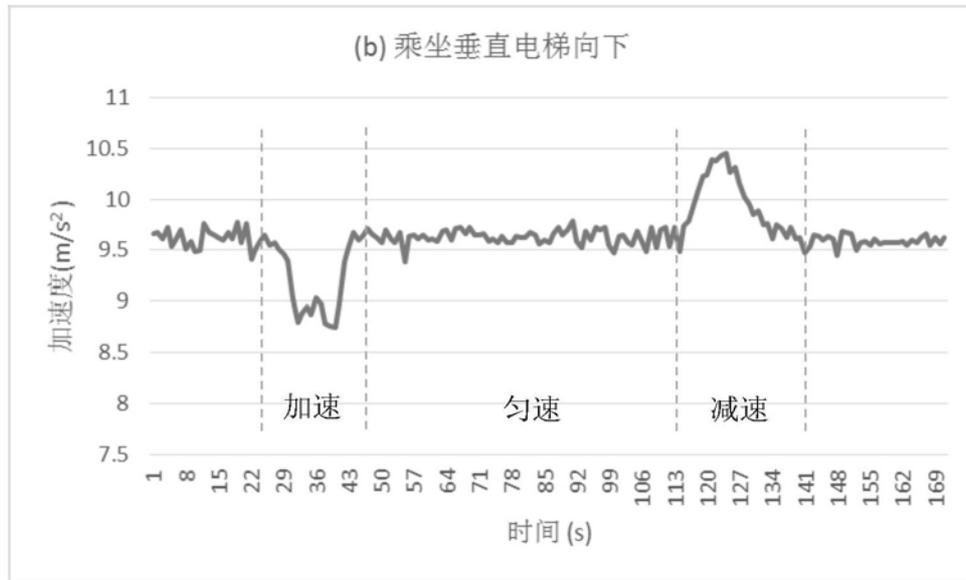


图3b

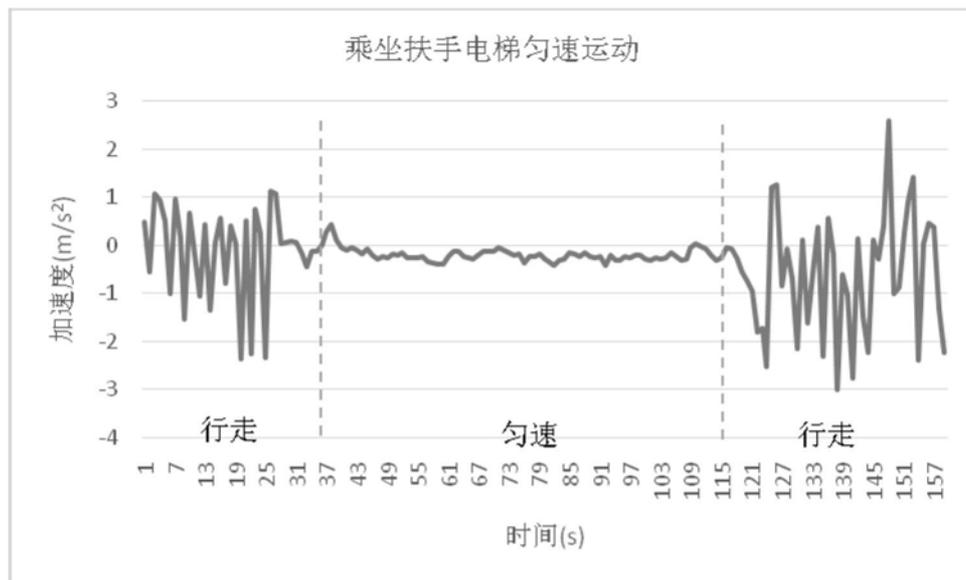


图4

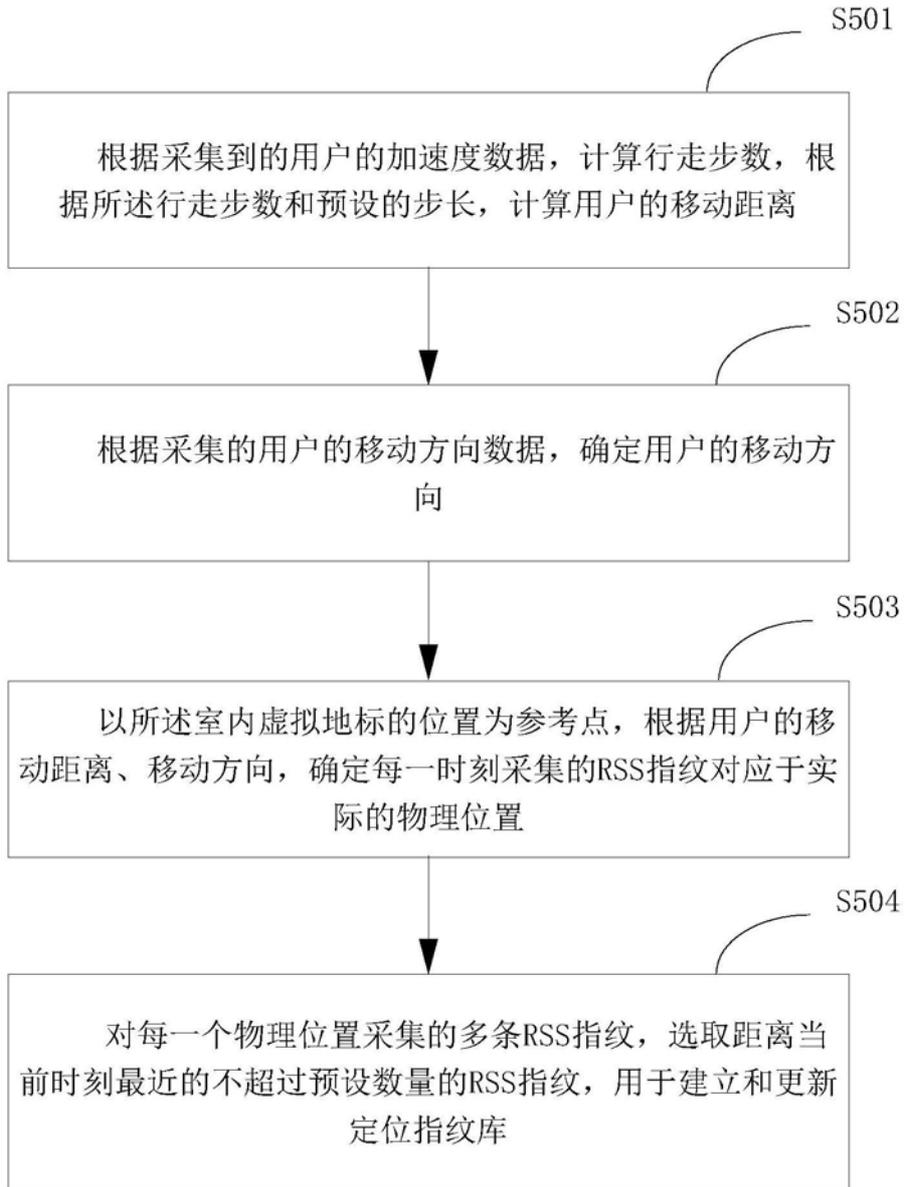


图5

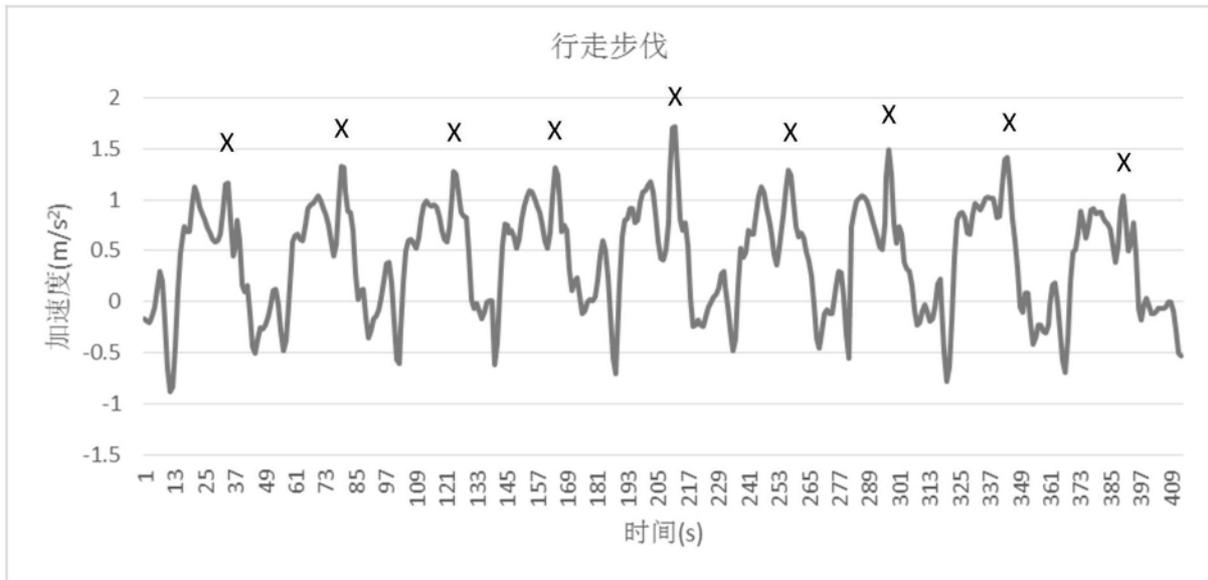


图6

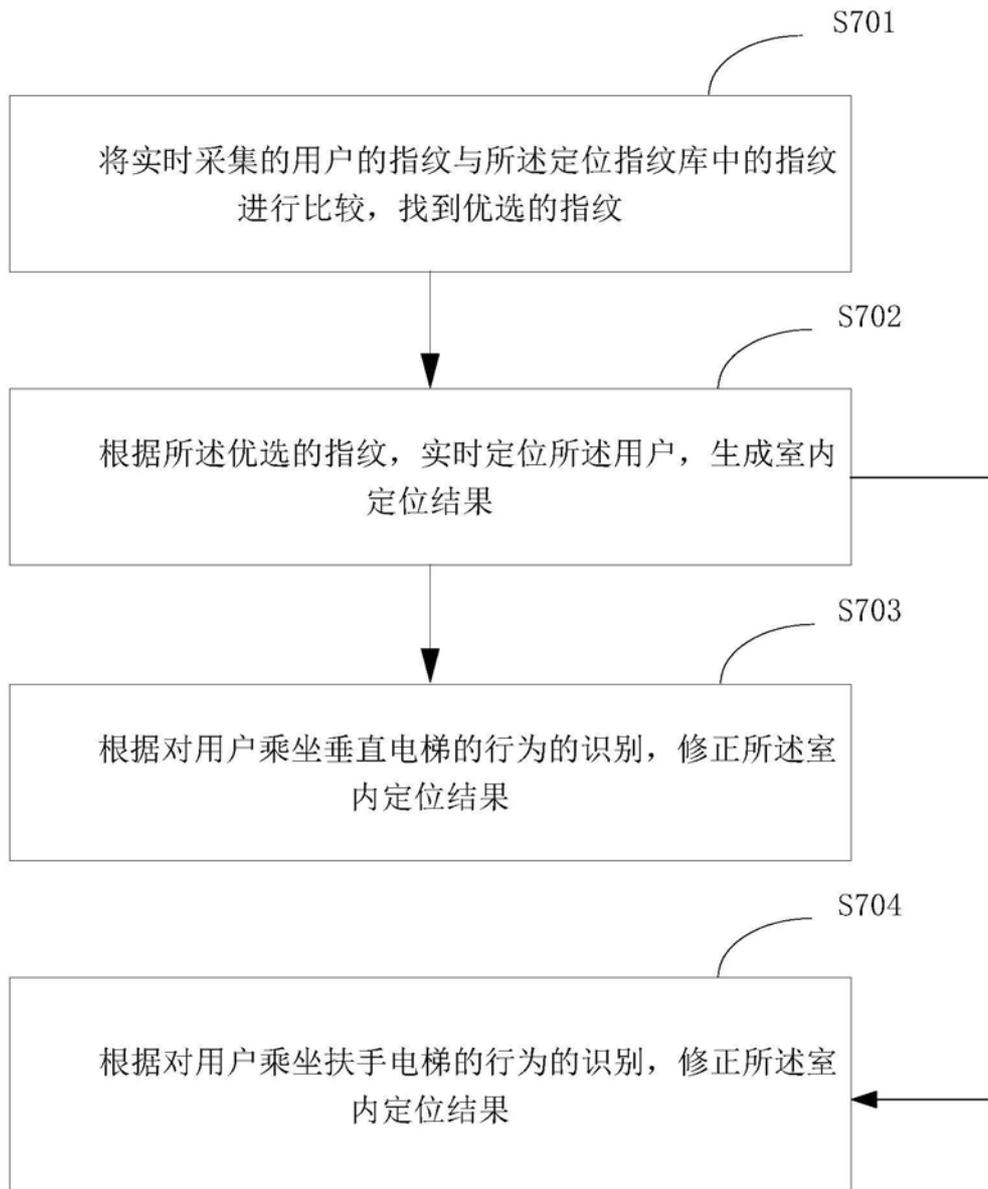


图7

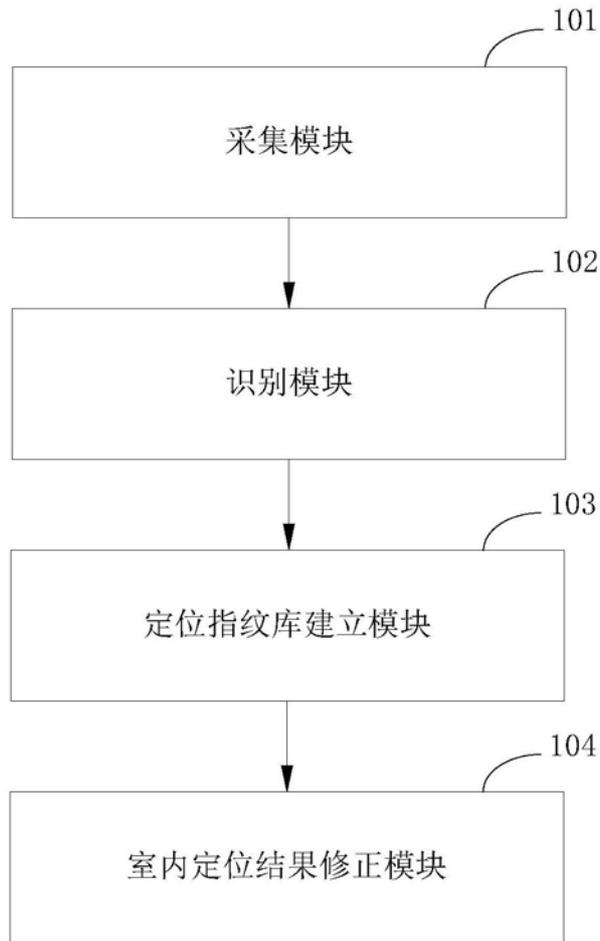


图10