



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113365206 B

(45) 授权公告日 2024.08.16

(21) 申请号 202010143478.5

H04W 4/021 (2018.01)

(22) 申请日 2020.03.04

H04W 4/33 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 4/80 (2018.01)

申请公布号 CN 113365206 A

H04W 64/00 (2009.01)

G01S 11/06 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.09.07

(56) 对比文件

(73) 专利权人 北京沃东天骏信息技术有限公司

CN 109541662 A, 2019.03.29

地址 100176 北京市北京经济技术开发区

CN 102045837 A, 2011.05.04

科创十一街18号院2号楼4层A402室

CN 103763680 A, 2014.04.30

专利权人 北京京东世纪贸易有限公司

审查员 陈贝

(72) 发明人 史亮

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

专利代理师 张一军 郭晗

(51) Int. Cl.

H04W 4/02 (2018.01)

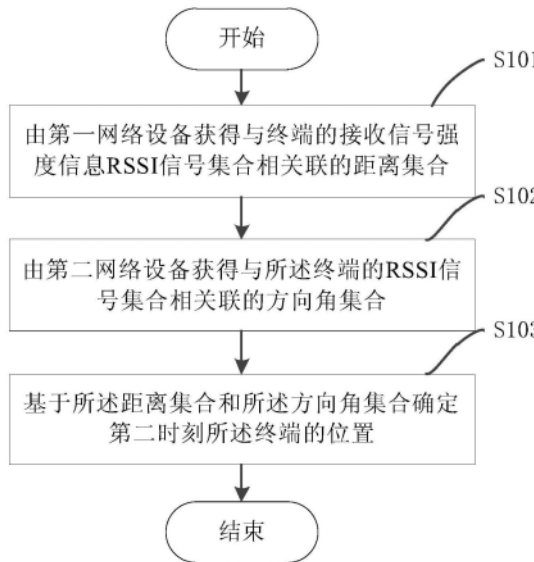
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

确定终端位置的方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了确定终端位置的方法和装置,涉及计算机技术领域。该方法的一具体实施方式包括:由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合;由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合;以及基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置。该实施方式降低了硬件成本,提高了软件确定位置的精度。



1. 一种确定终端位置的方法,其特征在于,包括:

由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合,其中,所述第一网络设备为蓝牙基站;

由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合,其中,所述方向角集合包括各个时刻下所述终端与所述第一网络设备之间的方向角;以及

基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置;

所述基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置包括:

采用曲线拟合算法将所述距离集合和所述方向角集合包括的两种数据进行曲线拟合生成运动曲线,其中,所述运动曲线描绘所述终端与所述第一网络设备的距离和航向角之间的关系;

根据所述运动曲线的走向,确定所述第二时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离和航向角;以及

利用所述距离和所述航向角确定所述第二时刻所述终端的位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述RSSI信号集合与所述第一网络设备发送的广播信号相关联。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述距离集合中的每个距离和所述方向角集合中的每个方向角是通过以下操作获得的:

在第一时刻由所述第一网络设备和所述第二网络设备从所述终端接收与所述广播信号相关联的RSSI信号;

由所述第一网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离;以及

由所述第二网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的方向角。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备是蓝牙基站设备,所述第二网络设备是信号检测设备。

5. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,还包括:

在生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离之前,对所述RSSI信号进行去噪。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一网络设备与所述第二网络设备相距预定距离。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二网络设备以预定时间间隔打开或关闭。

8. 一种确定终端位置的装置,其特征在于,包括:

计算模块,由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合;由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合,其中,所述第一网络设备为蓝牙基站,所述方向角集合包括各个时刻下所述终端与所述第一网络设备之间的方向角;以及

确定模块:基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置;

所述确定模块,进一步用于采用曲线拟合算法将所述距离集合和所述方向角集合包括

的两种数据进行曲线拟合生成运动曲线;根据所述运动曲线的走向,确定所述第二时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离和航向角;利用所述距离和所述航向角确定所述第二时刻所述终端的位置,其中,所述运动曲线描绘终端与所述第一网络设备的距离和航向角之间的关系。

9.一种确定终端位置的电子设备,其特征在于,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,用于存储一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

10.一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

## 确定终端位置的方法和装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,尤其涉及一种确定终端位置的方法和装置。

### 背景技术

[0002] 随着数据业务和多媒体业务的快速增长,人们对定位的需求日益增大,尤其在室内环境,如机场大厅、展厅、仓库、超市、图书馆、地下停车场等环境中,需要确定出移动终端、物品、设备等在室内的位置信息。通过室内定位,一方面可以获知或设置某个特定主体的位置信息,另一方面也可以实时跟踪、确定特定主体的运动轨迹,从而做出相应的提示预警。蓝牙定位技术作为一种新兴的室内环境定位技术,凭借成本低、精度高、部署方便等优点,得到了广泛的应用。

[0003] 现有室内定向追踪预测方案主要有两种:基于硬件设备支撑,涉及多个蓝牙设备的系统工作,并结合复杂的系统设计,来提高定位的准确性,例如铺设多个蓝牙外围设备和射频信号接收机等多种硬件设备;基于软件算法支撑,主要各种算法来优化信号值的计算,从而达到高精度地确定位置的目的。

[0004] 在实现本发明过程中,发明人发现现有技术中至少存在如下问题:

[0005] 基于硬件设备支撑,需要投入成本高,铺设劳力大;而基于软件算法支撑,缺乏必要的硬件辅助,导致定向精度不高。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明实施例提供一种室内定位的方法和装置,采用简易的硬件装置和高效适用的算法,利用蓝牙基站结合信号检测装置来得到终端运动距离和方向采样数据,降低硬件成本和铺设难度;通过对实时的相对距离和相对方向的数据融合处理,得到航向角以确定特定时刻终端的位置。

[0007] 为实现上述目的,根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,包括:

[0008] 由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合;

[0009] 由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合;以及

[0010] 基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置。

[0011] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,所述RSSI信号集合与所述第一网络设备发送的广播信号相关联。

[0012] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,所述距离集合中的每个距离和所述方向角集合中的每个方向角是通过以下操作获得的:

[0013] 在第一时刻由所述第一网络设备和所述第二网络设备从所述终端接收与所述广播信号相关联的RSSI信号;

[0014] 由所述第一网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一

网络设备之间的距离;以及

[0015] 由所述第二网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的方向角。

[0016] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,所述基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置包括:

[0017] 基于所述距离集合和所述方向角集合生成运动曲线;

[0018] 根据所述运动曲线确定所述第二时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离和航向角;以及

[0019] 利用所述距离和所述航向角确定所述第二时刻所述终端的位置。

[0020] 根据本发明实施例的一个方面,所述第一网络设备是蓝牙基站设备,所述第二网络设备是信号检测设备。

[0021] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,在生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离之前,对所述RSSI信号进行去噪。

[0022] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,所述第一网络设备与所述第二网络设备相距预定距离。

[0023] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的方法,其特征在于,所述第二网络设备以预定时间间隔打开或关闭。

[0024] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种确定终端位置的装置,其特征在于,包括:

[0025] 计算模块,由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合;由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合;以及

[0026] 确定模块:基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置。

[0027] 上述发明中的一个实施例具有如下优点或有益效果:因为采用蓝牙基站得到距离数据并采用信号检测装置来得到终端运动方向采样数据的技术手段,克服了仅基于硬件支撑成本过高以及仅基于软件支撑精度不高的技术问题,进而达到节省成本提高精度的技术效果。

[0028] 上述的非惯用的可选方式所具有的进一步效果将在下文中结合具体实施方式加以说明。

## 附图说明

[0029] 附图用于更好地理解本发明,不构成对本发明的不当限定。其中:

[0030] 图1是根据本发明实施例的确定终端位置的方法的主要流程的示意图;

[0031] 图2是根据本发明实施例的确定终端位置的方法的另一个流程的示意图;

[0032] 图3是根据本发明实施例的确定终端位置的算法流程的示意图

[0033] 图4是根据本发明实施例的确定终端位置的装置的主要模块的示意图;

[0034] 图5是本发明实施例可以应用于其中的示例性系统架构图;

[0035] 图6是适于用来实现本发明实施例的终端设备或服务器的计算机系统的结构示意图

图。

### 具体实施方式

[0036] 以下结合附图对本发明的示范性实施例做出说明,其中包括本发明实施例的各种细节以助于理解,应当将它们认为仅仅是示范性的。因此,本领域普通技术人员应当认识到,可以对这里描述的实施例做出各种改变和修改,而不会背离本发明的范围和精神。同样,为了清楚和简明,以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

[0037] 图1是根据本发明实施例的确定终端位置的方法的主要流程的示意图,如图1所示,确定终端位置方法的主要流程包括步骤S101、S102和S103。

[0038] 步骤S101:由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合。

[0039] 首先,在室内环境适当位置安装好第一网络设备。在一种实施方式中,第一网络设备作为蓝牙基站,例如蓝牙信标设备等。第一网络设备不断发送广播信号,等待进入蓝牙广播信号覆盖范围的终端设备的反馈。

[0040] 在终端设备进入蓝牙广播信号覆盖范围后,蓝牙基站可以从终端设备获得接收信号强度信息(RSSI)。终端可以是任何能够进行蓝牙连接的设备,诸如手持电话、移动电话、电脑、可穿戴智能设备等。

[0041] 在终端设备进入蓝牙基站覆盖范围内后,基站实时地从终端设备接收到多个RSSI信号。基站可以基于每个时刻接收到的RSSI信号计算该时刻终端与基站之间的距离。优选地,在计算距离之前,蓝牙基站对实时获取的RSSI信号,利用小波消噪变换方法通过对RSSI信号进行分解和重构来消除突变的高频噪声的成分,以提高定位精度。

[0042] 在一种实施方式中,根据公共蓝牙协议规范提供的测距公式,利用实时采样RSSI信号值定位算法得出实际相对距离。测距公式如公式(1)所示:

[0043] 
$$d=10^{\left(\left(\text{abs}(\text{RSSI})-A\right) / \left(10 * n\right)\right)}$$
 公式(1)

[0044] 其中,d表示计算所得距离(单位例如米);RSSI表示接收信号强度(负值);A表示发射端(第一网络设备)和接收端(终端)相隔1米时的信号强度;n表示环境衰减因子。

[0045] 公式中的参数A和n是固定值。由于室内环境不同,每台发射源(蓝牙设备)对应参数值不一样。公式中的参数可根据实验测算,也可以根据实际需要设定,例如A可以设置为59,n可以设置为2.0。

[0046] 步骤S102:由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合。

[0047] 在与第一网络设备相距预定距离的位置处,放置第二网络设备。第二网络设备可以是诸如信号检测器的信号检测设备,用于接收终端的RSSI信号,实时检测终端的运动方向。预定距离根据实际需要而定,例如可以是5-10厘米。

[0048] 备选地,在一种实施方式中,第二网络设备可以以预定时间间隔打开和关闭以便进一步节省功率。通常情况下,终端的行进方向不会一直在改变,因此可以使第二网络设备间断性关闭来进一步节省功率。例如可以是根据实际需要设定任何时间间隔,例如1-2秒的间隔。机场候机厅等大范围的室内环境与例如家居的小范围室内环境,可以设置不同的时间间隔。

[0049] 在第二网络设备关闭时,仅第一网络设备接收到RSSI信号并确定距离;在预定间隔后,第二网络设备打开,接收到RSSI信号并确定方向。

[0050] 第二网络设备根据接收到的RSSI信号计算终端与网络设备之间的方向,例如在一种实施方式中,以方向角标识。替选地,在终端设备进入蓝牙基站覆盖范围内后,随着第二网络设备的打开和/或关闭,第二网络设备从终端设备接收到的RSSI信号要比第一网络设备接收到的RSSI信号少。第二网络设备基于自己接收到的RSSI信号计算方向角。

[0051] 步骤S103:基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置。

[0052] 在步骤S101和S102中,已经实时地获得了距离集合和方向角集合。在该步骤中,进一步针对实时获得的距离数据和方向角数据应用选择定位算法来去除异常数据。可以选择适用的任何选择定位算法,优选地,在本实施例中以加权K阶近邻定位算法为例进行说明。需要注意的是,本实施例中以加权K阶近邻定位算法为例进行说明仅是示例,而不是本实施例仅限于加权K阶近邻定位算法。

[0053] K阶近邻算法的原理是,在给定新的实例后,根据与该实例的相似度在训练样本中选取与该实例距离最近的k个样本,然后由这k个样本进行新实例的值的判定。该算法假定所有的实例对应于n维空间的 $R^n$ 中的点,在该n维空间中,任意一个实例x可以表示成如下的特征向量:

[0054]  $\langle a_1(x), a_2(x), \dots, a_n(x) \rangle$

[0055] 其中, $a_r(x)$ 表示实例的第r个属性值。任意两个实例 $X_i$ 和 $X_j$ 之间相似程度,采用欧氏距离作为相似程度的判断依据,可表示为公式(2):

$$[0056] \quad d(x_i, x_j) = \sqrt{\sum_{r=1}^n (a_r(x_i) - a_r(x_j))^2} \quad \text{公式 (2)}$$

[0057] 定位坐标为公式(3)所示:

$$[0058] \quad \hat{x}_q = \frac{\sum_{i=1}^k x_i}{k} \quad \hat{y}_q = \frac{\sum_{i=1}^k y_i}{k} \quad \text{公式 (3)}$$

[0059] 在本实施例中,针对每个距离数据和每个方向角数据应用K阶近邻算法。每个距离数据和每个方向角数据都作为新实例,与该实例的K个最近邻进行比较,将明显偏离最近邻的数据移除。K一般取值20以内,通常取 $K=5$ 。

[0060] 对K近邻算法计算后的距离数据和方向角数据,采用曲线拟合算法进行数据融合,结合3D建模和空间坐标系,计算分析出航向角数据。航向角表示终端当前与基准方向(东南西北)的夹角,例如可以以正北为参考基准方向。通过确定航向角的变化,能够实时追踪、预测终端的运动方向。

[0061] 采用曲线拟合算法将两种数据进行曲线拟合,得出一条运动轨迹曲线来描绘终端与蓝牙基站的距离和航向角;根据运动曲线的走向来确定未来的特定时刻终端与蓝牙基站之间的距离和方向,从而确定未来的特定时刻终端的位置。

[0062] 优选地,可以采用最小二乘算法的三次多项式曲线拟合作为本实施例的曲线拟合算法。应注意,也可以选用任何其他使用的算法。如公式(4)所示:

$$[0063] \quad \begin{bmatrix} 1 & x_1 & \cdots & x_1^k \\ 1 & x_2 & \cdots & x_2^k \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_n & \cdots & x_n^k \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ \vdots \\ a_k \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}.$$

公式 (4)

[0064]  $(x_0, y_0)$ 、 $(x_1, y_1) \cdots (x_i, y_i) \cdots (x_n, y_n)$  表示个点,  $n \geq k$ ;  $k$  取 3, 即为三次多项式。

[0065] 上述矩阵等价于  $X * A = Y$ , 得到了系数矩阵  $A$ , 也就得到了拟合曲线。在本实施例中, 矩阵  $X$  可以距离数据集合, 矩阵  $Y$  是方向角数据集合, 得到的矩阵  $A$  就是运动曲线数据集合。

[0066] 获得运动曲线数据集合后, 根据运动曲线的走向来确定未来的特定时刻终端的位置和方向。

[0067] 图2是根据本发明实施例的确定终端位置的方法的另一主要流程的示意图。

[0068] 如图2所示, 室内确定终端位置方法的整体过程可以用图2来说明。用户持终端设备, 或穿戴终端设备进入诸如蓝牙基站的第一网络设备的覆盖范围。终端接收到蓝牙基站发送的广播信号, 并对该广播信号反馈RSSI信号。蓝牙基站根据接收到的RSSI信号实时计算终端与自己之间的距离值; 信号检测器实时地根据RSSI信号计算得到终端与基站之间的实时方向角。

[0069] 替选地, 信号检测器以1-2秒间隔打开/关闭。如图所示, 终端在该方向上行进了一定距离, 但是并没有偏离该方向。信号检测器实时地根据在该时刻的RSSI信号计算得到终端与基站之间的实时方向角。

[0070] 在获得实时距离与实时方向角后, 对距离数据和方向角数据进行去噪, 然后应用K近邻算法去除异常值, 并采用三次最小二乘算法对两种数据进行曲线拟合, 得出一条运动轨迹曲线来描绘终端的运动。根据运动曲线的走向来确定未来的特定时刻终端与基站之间的距离和终端的航向角, 从而确定该终端在未来的特定时刻的位置。

[0071] 图3是根据本发明实施例的确定终端位置的整体流程的示意图。

[0072] 如图3所示, 第一网络设备端, 采用小波消噪算法, 对RSSI信号消噪; 而后根据RSSI信号值, 实时计算相对距离数据; 对距离数据进行加权K近邻定位算法处理移除异常值。

[0073] 相对应地, 第二网络设备端, 采用信号检测器获取RSSI信号值, 如果终端行进方向发生了改变, 第二网络设备会获取到RSSI信号的变化差异; 信号检测器根据RSSI值计算相对方向角数据。如果方向发生了编号, RSSI值和计算得到的方向角数据也会发生变化; 对方向角数据进行加权K近邻定位算法处理以移除异常值。

[0074] 在第一网络设备端和第二网络设备端分别计算获得距离数据和方向角数据后, 对距离数据和方向角数据采用三次最小二乘算法进行数据融合, 实时计算航向角; 结合3D模型和空间坐标系, 实时追踪、确定特定时刻终端的位置。

[0075] 图4是根据本发明实施例的确定终端位置的装置的示意图, 如图4所示, 确定终端位置的装置包括第一网络设备和第二网络设备, 其中包括模块401、402、403、404。

[0076] 第一网络设备:

[0077] 模块401: 发送模块, 用于发送广播信号。

[0078] 模块402: 接收模块, 用于接收从所述终端接收与广播信号相关联的RSSI信号; 还用于从第二网络设备接收方向角数据。



[0079] 模块403:计算模块,用于基于RSSI信号实时生成终端与第一网络设备之间的距离数据。

[0080] 模块404:确定模块,用于基于实时获得的距离和方向角确定未来的特定时刻终端的位置。

[0081] 第二网络设备:

[0082] 模块401:发送模块,用于向第一网络设备发送方向角数据。

[0083] 模块402:接收模块,用于接收从所述终端接收RSSI信号。

[0084] 模块403:计算模块,用于基于RSSI信号实时生成终端与第一网络设备之间的方向角数据。

[0085] 图5示出了可以应用本发明实施例的确定终端位置的方法或确定终端位置的装置的示例性系统架构500。

[0086] 如图5所示,系统架构500可以包括终端设备501、502、503,蓝牙网络504和第一网络设备505、第二网络设备506。网络504用以在终端设备501、502、503和服务器505之间提供通信链路的介质。网络504在本发明实施例中采用蓝牙网络。

[0087] 用户可以使用终端设备501、502、503通过网络504与第一网络设备505、第二网络设备506交互,以接收或发送消息等。终端设备501、502、503上可以安装有各种通讯客户端应用,例如购物类应用、网页浏览器应用、搜索类应用、即时通信工具、邮箱客户端、社交平台软件等(仅为示例)。

[0088] 终端设备501、502、503可以是具有显示屏并且支持网页浏览的各种电子设备,包括但不限于智能手机、平板电脑、膝上型便携计算机和台式计算机等等。

[0089] 第一网络设备505、第二网络设备506可以对接收到的数据进行分析等处理,并将处理结果(例如距离信息、方向角信息)反馈给终端设备。

[0090] 需要说明的是,本发明实施例所提供的确定终端位置的方法一般由第一网络设备505和第二网络设备506执行,相应地,确定终端位置的装置一般设置于第一网络设备505和第二网络设备506中。

[0091] 应该理解,图5中的终端设备、网络和网络设备的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的终端设备、网络和网络设备。

[0092] 下面参考图6,其示出了适于用来实现本发明实施例的终端设备的计算机系统600的结构示意图。图6示出的终端设备仅仅是一个示例,不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0093] 如图6所示,计算机系统600包括中央处理单元(CPU)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储部分608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还存储有系统600操作所需的各种程序和数据。CPU 601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0094] 以下部件连接至I/O接口605:包括键盘、鼠标等的输入部分606;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分607;包括硬盘等的存储部分608;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分609。通信部分609经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器610也根据需要连接至I/O接口605。可拆卸介质611,诸如

磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器610上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分608。

[0095] 特别地,根据本发明公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本发明公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分609从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质611被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)601执行时,执行本发明的系统中限定的上述功能。

[0096] 需要说明的是,本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0097] 附图中的流程图和框图,图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0098] 描述于本发明实施例中所涉及到的模块可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的模块也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器包括发送模块、接收模块、过滤模块、计算模块和确定模块。其中,这些模块的名称在某种情况下并不构成对该模块本身的限定,例如,发送单元还可以被描述为“发送广播信号的模块”。

[0099] 作为另一方面,本发明还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被一个该设备执行时,使

得该设备包括：

[0100] 由第一网络设备获得与终端的接收信号强度信息RSSI信号集合相关联的距离集合；

[0101] 由第二网络设备获得与所述终端的所述RSSI信号集合相关联的方向角集合；以及

[0102] 基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置。

[0103] 根据本发明实施例的技术方案,所述RSSI信号集合与所述第一网络设备发送的广播信号相关联。

[0104] 根据本发明实施例的技术方案,所述距离集合中的每个距离和所述方向角集合中的每个方向角是通过以下操作获得的：

[0105] 在第一时刻由所述第一网络设备和所述第二网络设备从所述终端接收与所述广播信号相关联的RSSI信号；

[0106] 由所述第一网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离；以及

[0107] 由所述第二网络设备基于所述RSSI信号生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的方向角。

[0108] 根据本发明实施例的技术方案,所述基于所述距离集合和所述方向角集合确定第二时刻所述终端的位置包括：

[0109] 基于所述距离集合和所述方向角集合生成运动曲线；

[0110] 根据所述运动曲线确定所述第二时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离和航向角；以及

[0111] 利用所述距离和所述航向角确定所述第二时刻所述终端的位置。

[0112] 根据本发明实施例的技术方案,所述第一网络设备是蓝牙基站设备,所述第二网络设备是信号检测设备。

[0113] 根据本发明实施例的技术方案,还包括：

[0114] 在生成所述第一时刻所述终端与所述第一网络设备之间的距离之前,对所述RSSI信号进行去噪。

[0115] 根据本发明实施例的技术方案,所述第一网络设备与所述第二网络设备相距预定距离。

[0116] 根据本发明实施例的技术方案,所述第二网络设备以预定时间间隔打开或关闭。

[0117] 根据本实施例的技术方案因为采用蓝牙基站得到距离数据并采用信号检测装置来得到终端运动方向采样数据的技术手段,克服了仅基于硬件支撑成本过高以及仅基于软件支撑精度不高的技术问题,进而达到节省成本提高精度的技术效果

[0118] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,取决于设计要求和因素,可以发生各种各样的修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

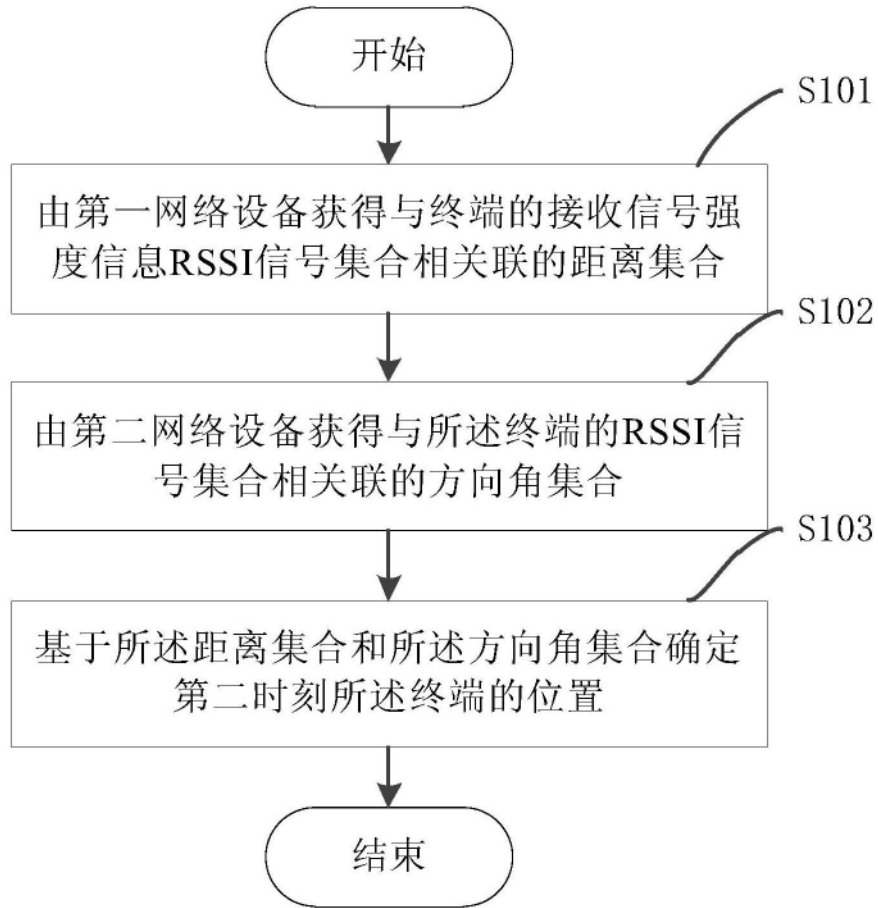


图1

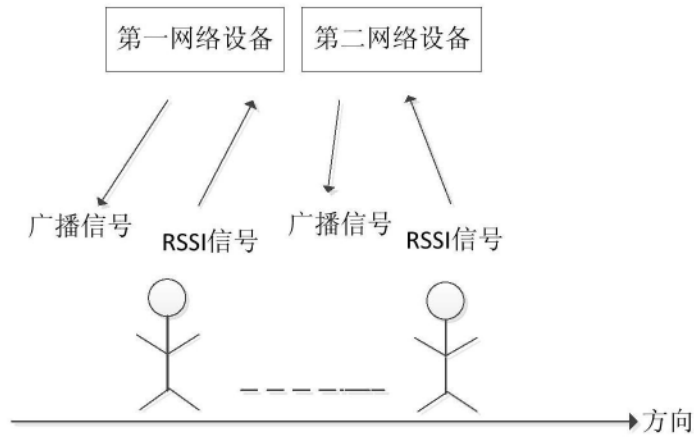


图2

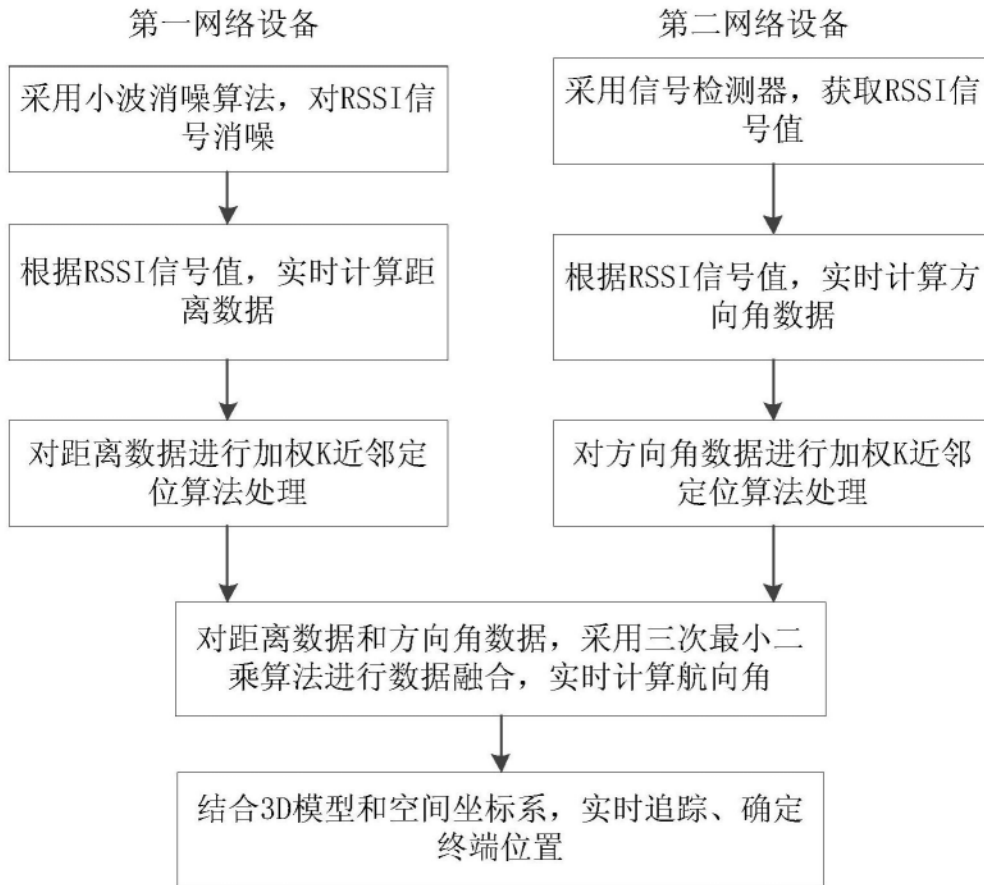


图3



图4

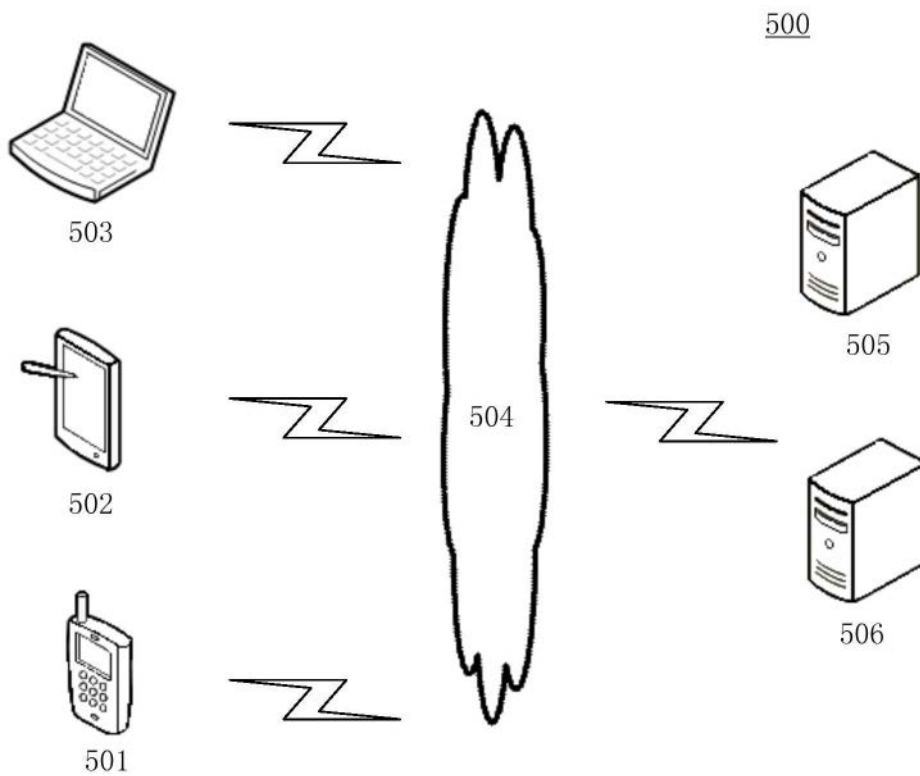


图5

600

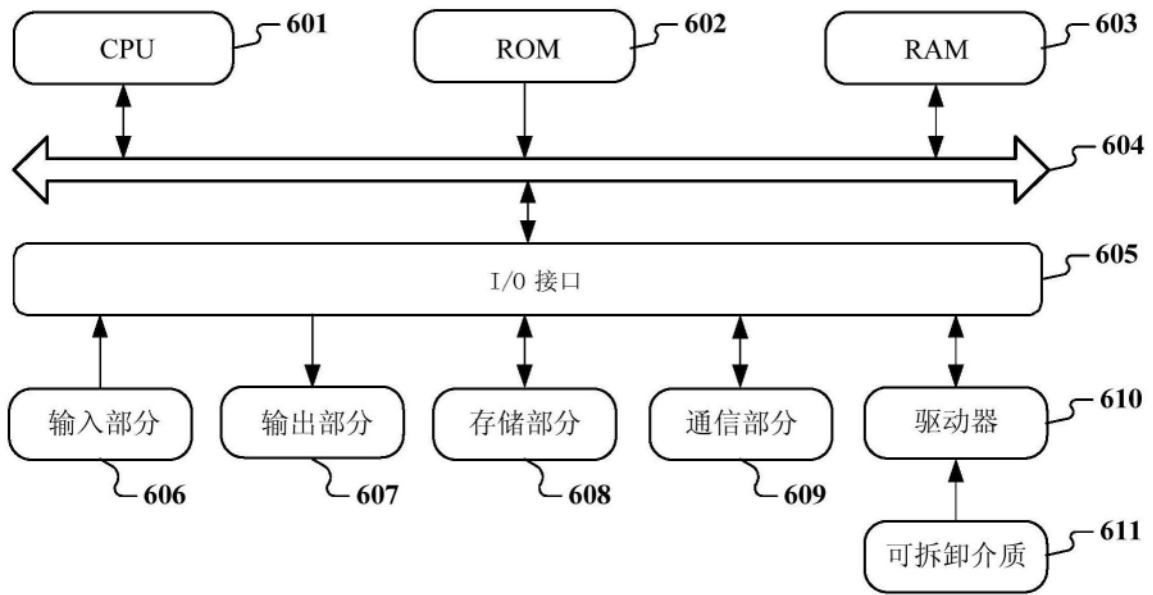


图6