



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110986997 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201911021468.8

(22)申请日 2019.10.25

(71)申请人 杭州十域科技有限公司

地址 310000 浙江省杭州市江干区九环路9号3号楼2楼207-2室

(72)发明人 徐强 韩业强 白少伟

(74)专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

代理人 周希良

(51) Int. Cl.

G01C 25/00(2006.01)

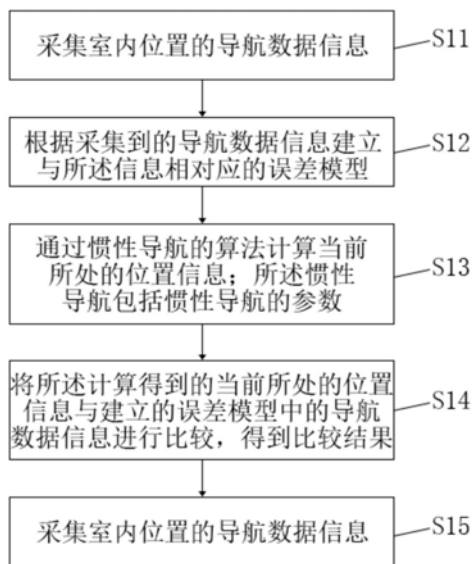
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种提高室内惯性导航精度的方法及系统

(57)摘要

本发明公开了一种提高室内惯性导航精度的方法及系统,本发明涉及的一种提高室内惯性导航精度的方法,包括步骤:S11.采集室内位置的导航数据信息;S12.根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;S13.通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;S14.将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;S15.根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。本发明基于航位推测法,结合电子罗盘、惯性导航、地图滤波作为定位技术,进而大幅度提高了室内导航的精度。



1. 一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,包括步骤:
 - S1. 采集室内位置的导航数据信息;
 - S2. 根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;
 - S3. 通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;
 - S4. 将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;
 - S5. 根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。
2. 根据权利要求1所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述步骤S1中采集的是通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。
3. 根据权利要求2所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述步骤S5中对惯性导航的参数进行修正通过电子罗盘及地图进行修正的。
4. 根据权利要求1所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述步骤S3中包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。
5. 根据权利要求3所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述步骤S5具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。
6. 一种提高室内惯性导航精度的系统,其特征在于,包括:
 - 采集模块,用于采集室内位置的导航数据信息;
 - 建立模块,用于根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;
 - 计算模块,用于通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;
 - 比较模块,用于将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;
 - 修正模块,用于根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。
7. 根据权利要求6所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述采集模块中采集的是通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。
8. 根据权利要求7所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述修正模块中对惯性导航的参数进行修正通过电子罗盘及地图进行修正的。
9. 根据权利要求6所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述计算模块包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。
10. 根据权利要求8所述的一种提高室内惯性导航精度的方法,其特征在于,所述修正模块具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。

一种提高室内惯性导航精度的方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及导航领域,尤其涉及一种提高室内惯性导航精度的方法及系统。

背景技术

[0002] 室内定位是指在室内环境中实现位置定位,主要采用无线通讯、基站定位、惯性导航定位等多种技术集成形成一套室内位置定位体系,从而实现人员、物体等在室内空间中的位置监控。

[0003] 现有的室内定位方案多数是指纹融合惯性导航,比如地磁融合惯性导航,wifi融合惯性导航,蓝牙融合惯性导航。

[0004] 而惯性导航是利用陀螺仪和加速度计这两种惯性敏感器,通过测量船舶加速度和角速度而实现的自主式导航方法。惯性导航主要依赖IMU传感器(磁力计,加速计,陀螺仪)。

[0005] 现有技术中对传感器的采集频率要求都非常高:穿戴设备一般都要1000hz以上,手机的传感器一般也在50hz以上。对于微信小程序、支付宝小程序等H5框架的平台,只能提供5hz左右的传感器数据,这些系统中的传感器采集频率低,因为采用现有技术的定位方法其定位精确度也很低。

[0006] 现有技术中存在的技术问题是:

[0007] (1)室内的磁场会被室内的钢混结构为主的金属结构切割并扭曲,虽然无法获取每个点的磁场三分量数据,但是可以获取电子罗盘的数据,而电子罗盘会受磁场影响也会形成一定的指纹性,电子罗盘的指纹性不够强。

[0008] (2)室内环境布局复杂多变,障碍物很多,包括家具、房间和行人等。同时室内环境干扰源多,灯光、温度、声音等干扰源都会对导航过程中的定位效果造成一定影响。

[0009] (3)目前的高精度室内定位技术均需要比较昂贵的额外辅助设备或前期大量的人工处理,这些都大大制约了技术的推广普及。低成本的定位技术则在定位精度上需要提高。

[0010] 因此,如何基于惯性导航在手机(小程序)中传感器系统数据采集频率低的情况下提高室内导航的精确度有待研究。

发明内容

[0011] 本发明的目的是针对现有技术的缺陷,提供了一种提高室内惯性导航精度的方法及系统,基于航位推测法,结合电子罗盘、惯性导航、地图滤波作为定位技术,进而大幅度提高了室内导航的精度。

[0012] 为了实现以上目的,本发明采用以下技术方案:

[0013] 一种提高室内惯性导航精度的方法,包括步骤:

[0014] S1.采集室内位置的导航数据信息;

[0015] S2.根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;

[0016] S3.通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;

- [0017] S4.将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;
- [0018] S5.根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。
- [0019] 进一步的,所述步骤S1中采集的是通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。
- [0020] 进一步的,所述步骤S5中对惯性导航的参数进行修正是通过电子罗盘及地图进行修正的。
- [0021] 进一步的,所述步骤S3中包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。
- [0022] 进一步的,所述步骤S5具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。
- [0023] 相应的,还提供一种提高室内惯性导航精度的系统,包括步骤:
- [0024] 采集模块,用于采集室内位置的导航数据信息;
- [0025] 建立模块,用于根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;
- [0026] 计算模块,用于通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;
- [0027] 比较模块,用于将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;
- [0028] 修正模块,用于根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。
- [0029] 进一步的,所述采集模块中采集的是通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。
- [0030] 进一步的,所述修正模块中对惯性导航的参数进行修正是通过电子罗盘及地图进行修正的。
- [0031] 进一步的,所述计算模块包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。
- [0032] 进一步的,所述修正模块具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。
- [0033] 与现有技术相比,本发明解决了单一惯性导航用于手机上时,由于手机本身硬件受限,传感器采集频率低,导致误差不断积累以至于最后的导航效果很差,因此本发明结合了地图及电子罗盘不断修正累积误差,并加入惯性导航算法中,提高导航的精确程度。

附图说明

- [0034] 图1是实施例一提供的一种提高室内惯性导航精度的方法流程图;
- [0035] 图2是实施例二提供的一种提高室内惯性导航精度的系统结构图。

具体实施方式

- [0036] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书

所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本发明的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0037] 本发明的目的是针对现有技术的缺陷,提供了一种提高室内惯性导航精度的方法及系统。本发明适用于室内、室外、地下隧道等多种场景。

[0038] 实施例一

[0039] 本实施例提供一种提高室内惯性导航精度的方法,如图1所示,包括步骤:

[0040] S11.采集室内位置的导航数据信息;

[0041] S12.根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;

[0042] S13.通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;

[0043] S14.将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;

[0044] S15.根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。

[0045] 本实施例以移动终端中的微信小程序来详细说明。需要注意的是,本实施例不仅限于应用于微信小程序,本实施例主要应用于传感器系统数据采集频率低的产品中。

[0046] 在步骤S11中,采集室内位置的导航数据信息。

[0047] 在本实施例中,采集通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。其中,采集的信息包括每个位置坐标的磁场等信息,进而得到电子罗盘的数据。

[0048] 预先采集室内的电子罗盘数据图和地图的数据图,这样室内不同位置所对应的电子罗盘和室内结构都能提前保存并确定其位置的具体坐标,比如坐标 (x_0, y_0) 对应的电子罗盘偏角是50度,坐标 (x_1, y_1) 对应的是一面墙体等。

[0049] 电子罗盘包含如三维磁阻传感器的地磁传感器、双轴倾角传感器和MCU等。其中,三维磁阻传感器用来测量地球磁场,倾角传感器是在磁力仪非水平状态时进行补偿;MCU处理磁力仪和倾角传感器的信号以及数据输出和软铁、硬铁补偿。该电子罗盘可采用三个互相垂直的磁阻传感器,每个轴向上的传感器检测在该方向上的地磁场强度。向前的方向称为X方向的传感器检测地磁场在X方向的矢量值;向左或Y方向的传感器检测地磁场在Y方向的矢量值;向下或Z方向的传感器检测地磁场在Z方向的矢量值。每个方向的传感器的灵敏度都已根据在该方向上地磁场的分矢量调整到最佳点,并具有非常低的横轴灵敏度。传感器产生的模拟输出信号进行放大、滤波、模数转换等处理后送入MCU进行处理。

[0050] 本实施例通过预先存储某一场景的坐标位置,可以与后续采集到的位置坐标进行比较,提高导航的精确度。

[0051] 在步骤S12中,根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型。

[0052] 将步骤S11中预先采集到的室内的电子罗盘数据图和地图的数据图,并建立与所述采集到的数据相对应的误差模型。

[0053] 美国国家地理空间情报局(NGA)每五年更新一次世界地磁模型。理论上,在无干扰情况下,只要预先确定经纬度,那么地球任意一点的本地地磁矢量都可以由世界地磁模型计算得出。

[0054] 然而,由于室内环境地磁场受到扭曲和干扰,因此采集得到的每点的地磁矢量测量值与世界地磁模型计算得到的参考值有一定的偏差。因此,通过磁力矢量解算得到的磁偏角会有一个偏差值。由于室内环境下,不同地方对地磁场的干扰和扭曲不同,因此这个偏差值在室内不同地方大小不同,具有一定的空间特异性。

[0055] 本步骤通过采集建立了包含室内坐标与该磁偏角偏差值的一一对应关系的数据库: $(x_i, y_i, \Delta \text{MagneticDeclination})$ 。

[0056] 由于室内环境地磁场受到扭曲和干扰,因此电子罗盘的方向读数会与真实朝向有一个偏差,在室内不同的位置上,该偏差角不同。通过采集,获得室内所有位置的偏差角信息。

[0057] 需要说明的是,该误差模型即为预先采集到的信息的统称,也就是说高误差模型为采集到的信息。

[0058] 在步骤S13中,通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数。

[0059] $x_{i+1} = x_i + l \times \cos\theta$

[0060] $y_{i+1} = y_i + l \times \sin\theta$

[0061] 其中, θ 为电子罗盘接口给出的航向角, l 为步长,其估算公式为:

[0062] $l = \sqrt[4]{acc_{max} - acc_{min}} \times K$

[0063] 其中, K 为经验系数, acc_{max} 及 acc_{min} 分别为在一个步行周期内加速度计的最大读数和最小读数。

[0064] 在本实施例中,包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。

[0065] 其中,惯性导航,是利用陀螺仪和加速度计这两种惯性敏感器,通过测量船舶加速度和角速度而实现的自主式导航方法。

[0066] 惯性传感器,是一种传感器,主要是检测和测量加速度、倾斜、冲击、振动、旋转和多自由度(DoF)运动,是解决导航、定向和运动载体控制的重要部件。

[0067] 航位推测法,是一种利用现在物体位置及速度推定未来位置方向的航海技术,现已应用至许多交通技术层面,但容易受到误差累积的影响。

[0068] 在本实施例中,移动终端包括惯性传感器,通过惯性传感器实时采集运动数据,如加速度传感器、陀螺仪等测量物体的速度、方向、加速度等信息,基于航位推测法,经过计算得到物体的位置信息。

[0069] 移动终端获取通过惯性传感器实时采集的速度值、加速度值、方向值等数据,并根据惯性传感器持续采集的数据,并根据航位推测法推算运动的位置方向来确定实时所处的位置信息。

[0070] 在步骤S14中,将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果。

[0071] 在本实施例中,通过步骤S13中计算得到的实时所处的位置信息后,将其与误差模型中的导航信息进行比较。具体为,将基于惯性导航的方法计算出来的位置与预存的电子罗盘数据图及地图的数据图进行比较。例如,在基于惯性导航的方法计算出来的位置在对应的电子罗盘数据图中的罗盘数据和在地图的数据中的地图数据的位置坐标为 (x_1, y_1) ,若

观测到的电子罗盘数据和对应罗盘数据图的坐标为 (x_0, y_0) ,此时可得出通过惯性导航的方法计算出得位置信息的数据偏差很大,或者观测到地图数据和对应地图数据图的坐标为 (x_0, y_0) ,此时可得出通过惯性导航的方法计算的位置信息的数据偏差很大,可得到通过惯性导航的累计的误差过大。

[0072] 在定位时,计算得到的当前位置信息是一个以某个点为中心的范围。根据地图信息,可以判断出当前范围中的哪些位置处为可行走区域,哪些位置在不可行走区域、墙或中空。根据采集得到的电子罗盘数据库,可以获取范围内所有点的电子罗盘信息,并与观测得到的电子罗盘数据进行比较,最接近的点就是最有可能的定位点。此时,也可以做加权平均,或者部分点加权平均。

[0073] 在步骤S15中,根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。

[0074] 在本实施例中,若得到的比较结果无误差,则不作处理;若得到的比较结果存在误差,则对惯性导航的参数进行修正。

[0075] 对惯性导航的参数进行修正通过电子罗盘及地图进行修正的。具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。

[0076] 根据比较结果确定通过惯性导航的方法计算的位置信息与预存的导航数据信息之间的误差,本实施例可以通过地图信息来约束在运动状态中的位置偏离,或者通过对比罗盘偏差角度来缩小运动状态中的定位范围,通过不断修正惯性导航的累积误差,并加入到惯性导航算法中,提高导航的精确程度。

[0077] 在步骤S13中,惯性导航中的步长参数决定了步骤S13中的步长,进而计算出下一个位置点。而在步骤S14中会得到一个最有可能的定位点,此时可以反向计算出步长及其相应的步长参数。在下一次位置估算中,可以利用本次得到的优化过的步长参数,从而使得定位更加准确。

$$[0078] \quad l_{cur-real} = \sqrt{(x_{cur} - x_{prew})^2 + (y_{cur} - y_{prew})^2}$$

$$[0079] \quad K_{cur-real} = \frac{l_{cur-real}}{\sqrt[4]{acc_{max} - acc_{min}}}$$

$$[0080] \quad l_{next-pred} = \sqrt[4]{acc_{max} - acc_{min}} \times K_{cur-real}$$

[0081] 其中, $l_{cur-real}$ 是根据步骤S15中的位置坐标和步骤S14中的位置坐标推算出来的步长, $K_{cur-real}$ 是反向计算出来的符合实际的更为精确的步长参数, $l_{next-pred}$ 是下一个步行周期预测阶段即步骤S13阶段内会用到的步长。

[0082] 本实施例采用地图约束包括采用地图滤波,如通过卡尔曼滤波。

[0083] 在本实施例中,通过步骤S13,惯性导航中的步长参数决定了步骤S13中的步长,进而计算出下一个位置点。而在步骤S14中会得到一个最有可能的定位点,此时可以反向计算出步长及其相应的步长参数。在下次位置估算中,可以利用本次得到的优化过的步长参数,从而使得定位更加准确。

[0084] 现有技术中,单一的惯性导航是利用载体上的加速度计、陀螺仪这两种惯性元件,

去分别测出飞机相对于惯性空间的角运动信息和线运动信息,并在给定初始条件下,由计算机推算出飞机的姿态、航向、速度、位置等导航参数的自主式导航方法。组成惯性导航系统的设备都安装在运载体内,工作时不依赖外界信息,也不向外界辐射能量,不易受到干扰,是一种自主式导航系统。但是会有累计误差,一次惯性导航的时长越久,累计的误差越大。

[0085] 而在移动终端中,有与移动终端本身硬件受限,传感器采集频率低,会导致累计误差进一步放大以至于最后的导航效果很差(长路径偏差10m以上),因此需要结合第三方信息不断修正累积误差,如用已知的地图信息来约束行进过称中的偏离,还可以通过对比罗盘偏差角度来缩小定位范围,并加入惯性导航算法中,提高导航的精确程度,达到长路径误差也小于5m的精度,在今后的不断努力调优或可达到更高的导航精度。

[0086] 本实施例解决了单一惯性导航用于手机上时,由于手机本身硬件受限,传感器采集频率低,导致误差不断积累以至于最后的导航效果很差,因此本发明结合了地图及电子罗盘不断修正累积误差,并加入惯性导航算法中,提高导航的精确程度;本实施例降低了惯性导航对高传感器频率的依赖,使其可以在小程序这样的低传感器频率的载体中使用。

[0087] 实施例二

[0088] 本实施例提供一种提高室内惯性导航精度的系统,如图2所示,包括:

[0089] 采集模块11,用于采集室内位置的导航数据信息;

[0090] 建立模块12,用于根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型;

[0091] 计算模块13,用于通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数;

[0092] 比较模块14,用于将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果;

[0093] 修正模块15,用于根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。

[0094] 本实施例以移动终端中的微信小程序来详细说明。需要注意的是,本实施例不仅限于应用于微信小程序,本实施例主要应用于传感器系统数据采集频率低的产品中。

[0095] 在采集模块11中,采集室内位置的导航数据信息。

[0096] 在本实施例中,采集通过电子罗盘及地图确定的室内导航数据信息。其中,采集的信息包括每个位置坐标的磁场等信息,进而得到电子罗盘的数据。

[0097] 预先采集室内的电子罗盘数据图和地图的数据图,这样室内不同位置所对应的电子罗盘和室内结构都能提前保存并确定其位置的具体坐标,比如坐标 (x_0, y_0) 对应的电子罗盘偏角是50度,坐标 (x_1, y_1) 对应的是一面墙体等。

[0098] 电子罗盘包含如三维磁阻传感器的地磁传感器、双轴倾角传感器和MCU等。其中,三维磁阻传感器用来测量地球磁场,倾角传感器是在磁力仪非水平状态时进行补偿;MCU处理磁力仪和倾角传感器的信号以及数据输出和软铁、硬铁补偿。该电子罗盘可采用三个互相垂直的磁阻传感器,每个轴向上的传感器检测在该方向上的地磁场强度。向前的方向称为X方向的传感器检测地磁场在X方向的矢量值;向左或Y方向的传感器检测地磁场在Y方向的矢量值;向下或Z方向的传感器检测地磁场在Z方向的矢量值。每个方向的传感器的灵敏度都已根据在该方向上地磁场的分矢量调整到最佳点,并具有非常低的横轴灵敏度。传感

器产生的模拟输出信号进行放大、滤波、模数转换等处理后送入MCU进行处理。

[0099] 本实施例通过预先存储某一场景的坐标位置,可以与后续采集到的位置坐标进行比较,提高导航的精确度。

[0100] 在建立模块12中,根据采集到的导航数据信息建立与所述信息相对应的误差模型。

[0101] 将采集模块11中预先采集到的室内的电子罗盘数据图和地图的数据图,并建立与所述采集到的数据相对应的误差模型。

[0102] 在计算模块13中,通过惯性导航的算法计算当前所处的位置信息;所述惯性导航包括惯性导航的参数。

[0103] 在本实施例中,包括通过惯性传感器及航位推测法得到当前所处的位置信息。

[0104] 其中,惯性导航,是利用陀螺仪和加速度计这两种惯性敏感器,通过测量船舶加速度和角速度而实现的自主式导航方法。

[0105] 惯性传感器,是一种传感器,主要是检测和测量加速度、倾斜、冲击、振动、旋转和多自由度(DoF)运动,是解决导航、定向和运动载体控制的重要部件。

[0106] 航位推测法,是一种利用现在物体位置及速度推定未来位置方向的航海技术,现已应用至许多交通技术层面,但容易受到误差累积的影响。

[0107] 在本实施例中,移动终端包括惯性传感器,通过惯性传感器实时采集运动数据,如加速度传感器、陀螺仪等测量物体的速度、方向、加速度等信息,基于航位推测法,经过计算得到物体的位置信息。

[0108] 移动终端获取通过惯性传感器实时采集的速度值、加速度值、方向值等数据,并根据惯性传感器持续采集的数据,并根据航位推测法推算运动的位置方向来确定实时所处的位置信息。

[0109] 在比较模块14中,将所述计算得到的当前所处的位置信息与建立的误差模型中的导航数据信息进行比较,得到比较结果。

[0110] 在本实施例中,通过计算模块13中计算得到的实时所处的位置信息后,将其与误差模型中的导航信息进行比较。具体为,将基于惯性导航的方法计算出来的位置与预存的电子罗盘数据图及地图的数据图进行比较。例如,在基于惯性导航的方法计算出来的位置在对应的电子罗盘数据图中的罗盘数据和在地图的数据中的地图数据的位置坐标为 (x_1, y_1) ,若观测到的电子罗盘数据和对应罗盘数据图的坐标为 (x_0, y_0) ,此时可得出通过惯性导航的方法计算出得位置信息的数据偏差很大,或者观测到地图数据和对应地图数据图的坐标为 (x_0, y_0) ,此时可得出通过惯性导航的方法计算的位置信息的数据偏差很大,可得到通过惯性导航的累计的误差过大。

[0111] 在修正模块15中,根据所述得到的比较结果,对惯性导航的参数进行修正。

[0112] 在本实施例中,若得到的比较结果无误差,则不作处理;若得到的比较结果存在误差,则对惯性导航的参数进行修正。

[0113] 对惯性导航的参数进行修正通过电子罗盘及地图进行修正的。具体为采用地图来约束通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的偏离;和/或通过电子罗盘中的偏差角度缩小通过惯性导航得到的当前所处的位置信息的定位范围。

[0114] 根据比较结果确定通过惯性导航的方法计算的位置信息与预存的导航数据信息

之间的误差,本实施例可以通过地图信息来约束在运动状态中的位置偏离,或者通过对比罗盘偏差角度来缩小运动状态中的定位范围,通过不断修正惯性导航的累积误差,并加入到惯性导航算法中,提高导航的精确程度。

[0115] 本实施例采用地图约束包括采用地图滤波,如通过卡尔曼滤波。

[0116] 现有技术中,单一的惯性导航是利用载体上的加速度计、陀螺仪这两种惯性元件,去分别测出飞机相对于惯性空间的角运动信息和线运动信息,并在给定初始条件下,由计算机推算出飞机的姿态、航向、速度、位置等导航参数的自主式导航方法。组成惯性导航系统的设备都安装在运载体内,工作时不依赖外界信息,也不向外界辐射能量,不易受到干扰,是一种自主式导航系统。但是会有累计误差,一次惯性导航的时长越久,累计的误差越大。

[0117] 而在移动终端中,有与移动终端本身硬件受限,传感器采集频率低,会导致累计误差进一步放大以至于最后的导航效果很差(长路径偏差10m以上),因此需要结合第三方信息不断修正累积误差,如用已知的地图信息来约束行进过称中的偏离,还可以通过对比罗盘偏差角度来缩小定位范围,并加入惯性导航算法中,提高导航的精确程度,达到长路径误差也小于5m的精度,在今后的不断努力调优或可达到更高的导航精度。

[0118] 需要说明的是,本实施例提供的一种提高室内惯性导航精度的系统与实施例一类似。

[0119] 本实施例解决了单一惯性导航用于手机上时,由于手机本身硬件受限,传感器采集频率低,导致误差不断积累以至于最后的导航效果很差,因此本发明结合了地图及电子罗盘不断修正累积误差,并加入惯性导航算法中,提高导航的精确程度;本实施例降低了惯性导航对高传感器频率的依赖,使其可以在小程序这样的低传感器频率的载体中使用。

[0120] 注意,上述仅为本发明的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解,本发明不限于这里所述的特定实施例,对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本发明的保护范围。因此,虽然通过以上实施例对本发明进行了较为详细的说明,但是本发明不仅仅限于以上实施例,在不脱离本发明构思的情况下,还可以包括更多其他等效实施例,而本发明的范围由所附的权利要求范围决定。

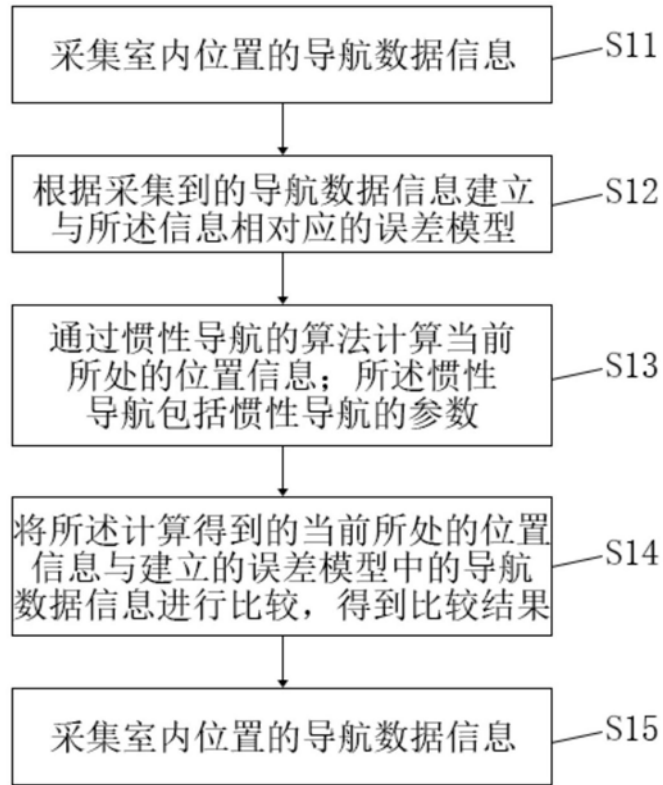


图1

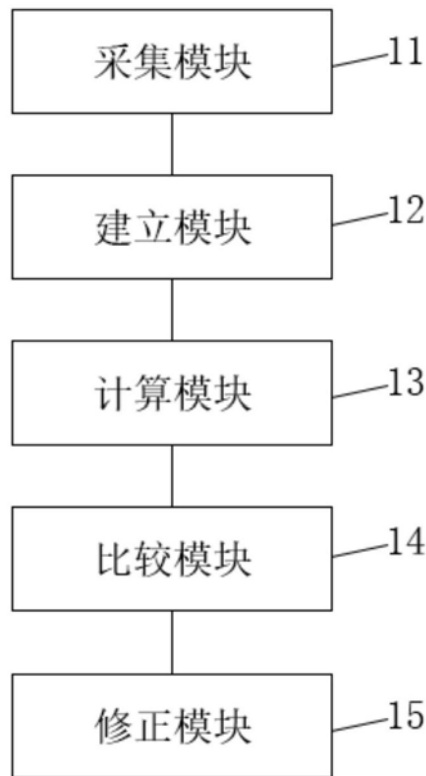


图2