



(21) 申请号 202310185083.5

(22) 申请日 2023.02.16

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116125507 A

(43) 申请公布日 2023.05.16

(73) 专利权人 腾讯科技(深圳)有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区高新区

科技中一路腾讯大厦35层

(72) 发明人 程宇航

(74) 专利代理机构 北京三高永信知识产权代理

有限责任公司 11138

专利代理师 张所明

(51) Int. Cl.

G01S 19/41 (2010.01)

G01S 19/42 (2010.01)

(56) 对比文件

CN 111854733 A, 2020.10.30

徐浪. “基于因子图优化的GNSS定位算法研究”. 《第十三届中国卫星导航年会论文集》. 2022, 1-6.

审查员 唐珩

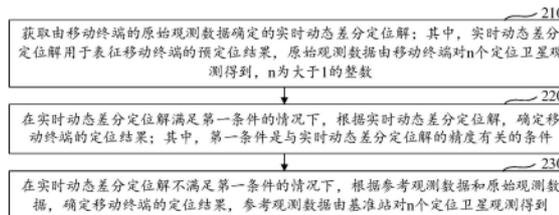
权利要求书3页 说明书19页 附图4页

(54) 发明名称

移动终端的定位方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种移动终端的定位方法、装置、设备及存储介质,涉及移动定位技术领域。该方法包括:获取由移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,实时动态差分定位解用于表征移动终端的预定位结果,原始观测数据由移动终端对n个定位卫星观测得到;在实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据实时动态差分定位解,确定移动终端的定位结果;其中,第一条件是与实时动态差分定位解的精度有关的条件;在实时动态差分定位解不满足第一条件的情况下,根据参考观测数据和原始观测数据,确定移动终端的定位结果。本申请实施例可应用于地图领域。上述方法有助于平衡计算量和精度,提升定位效率。



1. 一种移动终端的定位方法,其特征在于,所述方法包括:

获取由所述移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,所述实时动态差分定位解用于表征所述移动终端的预定位结果,所述原始观测数据由所述移动终端对n个定位卫星观测得到,n为大于1的整数;

在所述实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果;其中,所述第一条件是与所述实时动态差分定位解的精度有关的条件;

在所述实时动态差分定位解不满足所述第一条件的情况下,根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定第二限制因子,其中,所述参考观测数据由基准站对所述n个定位卫星观测得到,所述第二限制因子包括以下至少之一:所述n个定位卫星中的m个定位卫星分别对应的双差伪距因子、所述m个定位卫星分别对应的双差相位因子,所述双差伪距因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件,所述双差相位因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件,m为小于或等于n的正整数;将所述第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,所述因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;所述历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;所述历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的传感限制因子是指根据所述移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;根据所述调整后的因子图,确定所述移动终端的定位结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一条件包括:所述实时动态差分定位解的状态为固定解,所述固定解是指在所述实时动态差分定位解对应的模糊度为整数的情况下,计算得到的所述实时动态差分定位解,所述模糊度是用于计算得到所述实时动态差分定位解的参数。

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:

获取所述实时动态差分定位解的状态标识,所述状态标识用于表征所述实时动态差分定位解的状态;

根据所述实时动态差分定位解的状态标识,确定所述实时动态差分定位解的状态。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果,包括:

根据所述实时动态差分定位解,确定第一限制因子,所述第一限制因子是指在根据所述实时动态差分定位解确定所述定位结果的过程中所用到的限制条件;

将所述第一限制因子插入到所述因子图,得到调整后的因子图;

根据所述调整后的因子图,确定所述定位结果。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述实时动态差分定位解,确定第一限制因子,包括:

从所述实时动态差分定位解中提取位置信息,所述位置信息用于表征通过观测所述定位卫星得到的预估位置;

根据所述位置信息生成位置限制因子,所述位置限制因子用于作为所述移动终端在第一时间帧对应的位置状态量的限制条件;

将所述位置限制因子确定为所述第一限制因子。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二限制因子包括:所述m个定位卫星分别对应的双差伪距因子;

所述根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定第二限制因子,包括:

对于所述m个定位卫星中的第i个定位卫星,根据所述参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述第i个定位卫星的星间伪距单差方程;其中,所述第i个定位卫星的星间伪距单差方程用于表征所述移动终端对所述第i个定位卫星伪距的观测情况,i为小于或等于m的整数;

根据所述参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述第i个定位卫星的站间伪距单差方程;其中,所述第i个定位卫星的站间伪距单差方程用于表征所述基准站对所述第i个定位卫星伪距的观测情况;

对所述第i个定位卫星的星间伪距单差方程和所述第i个定位卫星的站间伪距单差方程进行差分处理,确定所述第i个定位卫星的双差伪距因子。

7. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二限制因子包括:所述m个定位卫星分别对应的双差相位因子;

所述根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定第二限制因子,包括:

对于所述m个定位卫星中的第i个定位卫星,根据所述原始观测数据,确定所述第i个定位卫星的观测相位单差方程;其中,所述第i个定位卫星的观测相位单差方程用于表征所述移动终端观测所述第i个定位卫星相位产生的相位误差,i为小于或等于m的整数;

根据所述参考观测数据,确定所述第i个定位卫星的参考相位单差方程;其中,所述第i个定位卫星的参考相位单差方程用于表征所述基准站观测所述第i个定位卫星相位产生的相位误差;

对所述第i个定位卫星的观测相位单差方程和所述第i个定位卫星的参考相位单差方程进行差分处理,确定所述第i个定位卫星的站间相位单差;

对所述第i个定位卫星的站间相位单差和所述m个定位卫星中除所述第i个定位卫星之外的其他定位卫星的站间相位单差进行差分处理,确定所述第i个定位卫星的双差相位因子。

8. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二限制因子包括:所述m个定位卫星分别对应的双差伪距因子和所述m个定位卫星分别对应的双差相位因子;

所述将所述第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图,包括:

将所述m个定位卫星分别对应的双差伪距因子和所述m个定位卫星分别对应的双差相位因子,作为所述因子图中第一时间帧对应的位置状态量的限制因子,得到所述调整后的因子图。

9. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述根据所述调整后的因子图,确定所述移动终端的定位结果,包括:

从所述因子图中确定至少一个时间帧;

对于所述至少一个时间帧中的第二时间帧,根据所述第二时间帧包括的历史状态量信

息和每一个状态量信息分别对应的限制因子,确定所述第二时间帧对应的目标子函数;

对所述至少一个时间帧分别对应的目标子函数进行整合,得到用于确定所述定位结果的目标函数;

对所述目标函数进行求解,得到所述定位结果。

10. 一种移动终端的定位装置,其特征在于,所述装置包括:

定位解获取模块,用于获取由所述移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,所述实时动态差分定位解用于表征所述移动终端的预定位结果,所述原始观测数据由所述移动终端对 n 个定位卫星观测得到, n 为大于1的整数;

第一结果确定模块,用于在所述实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果;其中,所述第一条件是与所述实时动态差分定位解的精度有关的条件;

第二结果确定模块,用于在所述实时动态差分定位解不满足所述第一条件的情况下,根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定第二限制因子,其中,所述参考观测数据由基准站对所述 n 个定位卫星观测得到,所述第二限制因子包括以下至少之一:所述 n 个定位卫星中的 m 个定位卫星分别对应的双差伪距因子、所述 m 个定位卫星分别对应的双差相位因子,所述双差伪距因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件,所述双差相位因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件, m 为小于或等于 n 的正整数;将所述第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,所述因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;所述历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;所述历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的传感限制因子是指根据所述移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;根据所述调整后的因子图,确定所述移动终端的定位结果。

11. 一种计算机设备,其特征在于,所述计算机设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序,所述计算机程序由所述处理器加载并执行以实现如权利要求1至9任一项所述的方法。

12. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序由处理器加载并执行以实现如权利要求1至9任一项所述的方法。

13. 一种计算机程序产品,其特征在于,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序存储在计算机可读存储介质,计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质读取所述计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序,以实现如权利要求1至9任一项所述的方法。

移动终端的定位方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及移动定位技术领域,特别涉及一种移动终端的定位方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 随着定位技术的发展和普及,极大地方便了人们的出行活动。

[0003] 相关技术中,通过与卫星定位有关的观测数据和移动终端的传感器有关的观测数据进行融合定位,能够确定移动终端的定位结果。

[0004] 然而相关技术中,移动定位结果容易收到观测环境的影响,移动定位结果的精度不稳定,影响移动终端的定位效果。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种移动终端的定位方法、装置、设备及存储介质。所述技术方案如下:

[0006] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种移动终端的定位方法,所述方法包括:

[0007] 获取由所述移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,所述实时动态差分定位解用于表征所述移动终端的预定位结果,所述原始观测数据由所述移动终端对 n 个定位卫星观测得到, n 为大于1的整数;

[0008] 在所述实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果;其中,所述第一条件是与所述实时动态差分定位解的精度有关的条件;

[0009] 在所述实时动态差分定位解不满足所述第一条件的情况下,根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述移动终端的定位结果,所述参考观测数据由基准站对所述 n 个定位卫星观测得到。

[0010] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种移动终端的定位装置,所述装置包括:

[0011] 定位解获取模块,用于获取由所述移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,所述实时动态差分定位解用于表征所述移动终端的预定位结果,所述原始观测数据由所述移动终端对 n 个定位卫星观测得到, n 为大于1的整数;

[0012] 第一结果确定模块,用于在所述实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果;其中,所述第一条件是与所述实时动态差分定位解的精度有关的条件;

[0013] 第二结果确定模块,用于在所述实时动态差分定位解不满足所述第一条件的情况下,根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述移动终端的定位结果,所述参考观测数据由基准站对所述 n 个定位卫星观测得到。

[0014] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种计算机设备,所述计算机设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有计算机程序,所述计算机程序由所述处理器加载并执

行以实现上述方法。

[0015] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序由处理器加载并执行以实现上述方法。

[0016] 根据本申请实施例的一个方面,提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品包括计算机程序,该计算机程序存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机程序,处理器执行该计算机程序,使得该计算机设备执行上述方法。

[0017] 本申请实施例提供的技术方案可以包括如下有益效果:

[0018] 由于移动终端接收到的来自于定位卫星的信号质量与卫星信号的观测环境具有一定的相关性,通过单一的移动终端定位方法不能适应多变的观测环境,容易导致移动终端的定位精度频繁变化,影响定位方法的使用效果。

[0019] 一方面,本方法通过实时动态差分定位解的精度信息,评估观测环境的情况,并确定出适当的融合定位方法,有助于实现融合定位方法的自适应切换,有助于提升定位结果的准确性。

[0020] 另一方面,通过自适应切换融合定位方法,平衡了计算量和定位精度之间的关系,提升了移动终端定位过程的效率。在实时动态差分定位解精度较高的情况下,直接使用实时动态差分定位解参与融合定位过程,有助于在保持定位精度的同时,减少确定定位结果过程中的计算开销,提升定位结果的生成速度。

附图说明

[0021] 图1是本申请一个示例性实施例提供的方案实施环境的示意图;

[0022] 图2是本申请一个示例性实施例提供的移动终端的定位方法的流程图;

[0023] 图3是本申请一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图;

[0024] 图4是本申请另一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图;

[0025] 图5是本申请一个示例性实施例提供的移动终端的定位方法的示意图;

[0026] 图6是本申请另一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图;

[0027] 图7是本申请一个示例性实施例提供的移动终端的定位装置的框图;

[0028] 图8是本申请一个示例性实施例提供的计算机设备的结构框图。

具体实施方式

[0029] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0030] 在介绍本申请实施例之前,为了便于理解本方案,对本方案中出现的名词作以下解释。

[0031] 1.全球卫星导航系统(Global Navigation Satellite System,GNSS):也称为全球导航卫星系统,是指能在地球表面或近地空间的任何地点为用户提供全天候的三维坐标和速度以及时间信息的空基无线电导航定位系统。卫星导航系统已经在航海、通信、消费娱乐、测绘、授时、车辆管理和汽车导航与信息服务等方面广泛使用,例如移动终端通过GNSS实现高精度定位。

[0032] 2. 因子图:由因子和变量相连接得到的二分图,可以用于复杂的估计问题的建模。例如:同步定位与建图(Simultaneous Localization and Mapping,SLAM)或者是移动结构恢复(Structure from Motion,SFM),其中变量(variables)表示估计问题中的未知随机变量,因子(factors)表示非线性因子表示变量之间的约束。

[0033] 3. 卫星定位设备:用于处理卫星信号,并测量设备与卫星之间的几何距离(伪距观测值)以及卫星信号的多普勒效应(多普勒观测值)的电子设备;卫星定位设备通常包括有天线、基带信号处理等模块,集成卫星定位设备的移动终端根据伪距和多普勒观测值计算移动终端当前位置坐标,卫星定位设备广泛应用于地图导航、测绘、位置服务等领域,例如智能手机地图导航、高精度大地测量、民航等。

[0034] 4. 实时动态差分(Real Time Kinematic,RTK):实时处理两个测量站分别得到的观测数据的差分方法。实时动态差分载技术也称为载波相位差分技术。通基准站采集的观测数据发给移动终端,移动终端根据观测数据进行求差解算,得到移动终端的坐标信息。基准站与移动终端都安装有卫星定位设备,可以获得卫星观测数据。

[0035] GNSS-RTK算法用于确定实时动态差分的定位解,该算法的原理是利用原始观测数据与基准站的参考观测数据,组成多个双差载波相位观测。并根据最小二乘法原理,对上述双差载波相位观测进行求解,得到移动终端的定位结果。

[0036] 在GNSS-RTK的最小二乘解算过程,会输出以下协方差参:sde、sdn、sdu、sden、sdnu、sdue,其中,sd表示误差,e、n、u分别表示东、北、天三个方向,协方差参用于表征最小二乘法求解移动终端的定位结果的过程中,在三个方向上的标准差。

[0037] 5. 智能交通系统(Intelligent Traffic System,ITS):又称智能运输系统(Intelligent Transportation System),是将先进的科学技术(信息技术、计算机技术、数据通信技术、传感器技术、电子控制技术、自动控制理论、运筹学、人工智能等)有效地综合运用用于交通运输、服务控制和车辆制造,加强车辆、道路、使用者三者之间的联系,从而形成一种保障安全、提高效率、改善环境、节约能源的综合运输系统。

[0038] 请参考图1,其示出了本申请一个示例性实施例提供的方案实施环境的示意图。该方案实施环境可以包括:移动终端10、基准站20和全球卫星导航系统30。

[0039] 移动终端10包括但不限于:手机、平板电脑、智能语音交互设备、游戏主机、可穿戴设备、多媒体播放设备、个人计算机(Personal Computer,PC)、车载终端、智能家电等电子设备。移动终端可以理解成能够发生移动的终端设备。

[0040] 移动终端10具有通信能力,移动终端可通过:全球移动通信系统(Global System for Mobile Communications,GSM)、码分多址(Code Division Multiple Access,CDMA)、宽带码分多址(Wideband Code Division Multiple Access,WCDMA)、提高数据速率的GSM演进技术(Enhanced Data rate for GSM Evolution,EDGE)、4G等无线运营网通讯,移动终端10也可以通过无线局域网,蓝牙和红外进行通信。

[0041] 移动终端10具有天线,移动终端10通过天线观测定位卫星的卫星信号。移动终端10集成有全球卫星导航系统定位芯片,用于处理卫星信号以及确定移动终端10的定位结果。

[0042] 基准站20是指定位服务过程中需要使用地面基础设施。基准站20在地面的坐标的固定的。基准站20接收定位卫星的卫星信号,参考观测结果,并将参考观测结果通过无线或

者有线的通信方式传输给移动终端10,以便移动终端10根据观测定位结果和参考定位结果,预估移动终端10的当前定位结果。

[0043] 全球卫星导航系统30包括多颗定位卫星,不同定位卫星的运行轨道不完全重叠。定位卫星在太空中向地球发射卫星信号,基准站20为卫星信号进行观测,得到参考观测数据,移动终端10对为卫星信号进行观测,得到原始观测数据。

[0044] 移动终端10通过原始观测数据和参考观测数据能够确定移动终端的定位结果。

[0045] 本申请提供的移动终端定位方法能够应用于以下应用场景:

[0046] 1. 地图导航领域:将移动终端的定位方法应用于车载场景中,通过本方法能够向导航应用程序持续提供精度稳定的定位结果,使得导航应用程序能够根据定位结果及时、准确地更新在移动终端在导航地图中的位置,还可以生成根据定位结果的变化,生成新的导航信息,有助于提升导航应用程序的导航效果,减少导航信息出现错误的情况。

[0047] 2. 自动驾驶领域:通过确定出的移动终端的定位结果,使得处理器能够及时更新车辆的运动情况,以便处理器根据车辆当前的驾驶环境更新驾驶命令,有助于提升自动驾驶的安全性。

[0048] 3. 失物寻回领域:在移动终端丢失的情况下,通过确定移动终端的定位结果,并将移动终端的定位结果发送给失误寻回设备,通过提供精度较好的定位结果(如厘米级的定位结果),有助于召回丢失的移动终端;还能够及时根据观测环境的变换在不同的融合定位方法之间进行切换,有助于减少移动终端确定定位结果过程中的能耗。

[0049] 请参考图2,其示出了本申请一个实施例提供的移动终端的定位方法的流程图。该方法各步骤的执行主体可以是图1所示方案实施环境中的移动终端10。该方法可以包括如下几个步骤(210-230)中的至少一个步骤:

[0050] 步骤210,获取由移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,实时动态差分定位解用于表征移动终端的预定位结果,原始观测数据由移动终端对 n 个定位卫星观测得到, n 为大于1的整数。

[0051] 在一些实施例中,原始观测数据是指移动终端的天线对 n 个定位卫星发出卫星信号进行接收,得到的观测结果。可选地, n 为大于或者等于4的正整数。例如, n 等于4。

[0052] 在一些实施例中,移动终端通过天线接收基准站发送的参考观测数据;移动终端根据原始观测数据和参考观测数据,确定移动终端在第一时间帧的实时动态差分定位解。第一时间帧可以理解成为与当前时刻最接近的时间帧,例如,第一时间帧为移动终端观测得到原始参考数据的时间帧。

[0053] 在一些实施例中,参考观测数据包括基准站对 n 个定位卫星进行观测,得到的观测数据。可选地,参考观测数据中还包括:基准站的位置信息。例如,移动终端通过对卫星1、卫星2、卫星3和卫星4进行观测,得到原始观测数据;移动终端接收基准站发送的参考观测数据,该参考观测数据中包括基准站对卫星1、卫星2、卫星3和卫星4进行观测得到的观测数据,以及基准站的位置信息。

[0054] 在一些实施例中,计算机设备根据原始观测数据和参考观测数据生成多个双差观测方程,基于最小二乘法的原则对上述多个双差观测方程进行求解,得到实时动态差分定位解。可选地,在求解实时动态差分定位解的过程中,移动终端先确定模糊度,并将确定出的模糊度回带到上述多个双差观测方程,得到多个调整后的双差观测方程;移动终端根据

多个调整后的双差观测方程,计算实时动态差分定位解。

[0055] 在一些实施例中,实时动态差分定位解是指基于全球导航卫星系统得到的移动终端的定位结果。可选地,实时动态差分定位解中包括以下至少之一:预估位置信息、预估残差信息、预估惯性测量信息。

[0056] 来自全球导航卫星系统的卫星信号容易收到观测环境影响,当移动终端处于观测环境较差的位置时,原始观测数据以及参考观测数据存在很多干扰信息,影响通过原始观测信息和参考观测信息确定出的实时动态差分定位解的准确度。

[0057] 为了提升对移动终端进行定位的准确性,还需要进行步骤220或者步骤230步骤中的融合定位。在确定移动终端的定位结果的过程中,增加更多的限制条件,减少观测数据中干扰信息,对移动终端的定位结果确定过程的干扰。

[0058] 融合定位可以理解成通过对全球导航卫星系统的观测数据和传感器测量数据进行融合,得到移动终端的定位结果的方法。可选地,若存在多个传感器,且存在至少两个传感器负责测量不同的数据,则可以将多个传感器称为多源传感器。

[0059] 步骤220,在实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据实时动态差分定位解,确定移动终端的定位结果;其中,第一条件是与实时动态差分定位解的精度有关的条件。

[0060] 在一些实施例中,移动终端的定位结果用于确定移动终端的状态信息。可选地,移动终端的定位结果称为移动终端的状态量。在一些实施例中,定位结果中包括以下至少之一:移动终端的位置状态,移动终端的速度状态、移动终端的惯性状态。其中,移动终端的位置状态用于确定移动终端的定位坐标;移动终端的速度状态用于表征移动终端的移动速度;惯性测量状态用于表征移动终端在一段时间内的运动形式。

[0061] 可选地,惯性状态包括以下至少之一:运动位移、移动方向、移动速率、旋转角度等。根据移动终端的定位结果中的位置状态量,能够确定移动终端在定位参考系中的空间坐标,以便实时得到移动终端的位置。根据移动终端的定位结果中的速度状态量,能够确定移动终端的运动速度,在提供导航服务的场景中,有助于及时提醒车辆驾驶员调整车辆移动速度。根据终端定位结果中的惯性状态能够确定移动终端的移动状态,并预估下一个时间帧中的移动终端的定位信息。

[0062] 在一些实施例中,移动终端的定位结果由移动终端的位置状态,移动终端的速度状态、移动终端的惯性状态组成。可选地,移动终端的定位结果用于表征移动终端在第一时间帧的移动状态。

[0063] 在一些实施例中,根据实时动态差分定位解,确定移动终端的定位结果,包括:移动终端根据实时动态差分定位解和历史的惯性测量数据,确定移动终端的定位结果。其中,历史的惯性测量数据包括在第一时间帧之前的至少一个时间帧内,由移动终端的传感器测量得到的测量数据。可选地,移动终端的传感器包括但不限于以下至少之一:视觉传感器(如视觉相机)、速度传感器(如速度转轮)、惯性传感器、陀螺仪。可选地,上述传感器也可以统称为多源传感器。

[0064] 在一些实施例中,历史的惯性测量数据包括以下至少之一:视觉测量数据、速度测量数据,惯性测量数据和旋转测量数据。可选地,视觉测量数据用于参与确定定位结果中的位置状态量的取值的过程,速度测量数据用于参与确定定位结果中的速度状态量的取值的

过程,惯性测量数据用于参与确定定位结果中的惯性状态量的取值的过程。

[0065] 在一些实施例中,实时动态差分定位解中包括的部分信息用于参与确定定位结果中的位置状态量的取值的过程。有关确定定位结果的具体步骤,请参考下文实施例。

[0066] 在一些实施例中,第一条条件与实时动态差分定位解的精度有关的条件。可选地,移动终端的定位解计算模块生成标识信息,移动终端通过标识信息,确定实时动态差分定位解的精度。可选地,移动终端根据实时动态差分定位解的状态信息,确定实时动态差分定位解的精度。

[0067] 若实时动态差分定位解满足第一条条件,则说明实时动态差分定位解的精确度较高,在这种情况下,使用实时动态差分定位解直接参与融合定位过程,就能够得到精度较高的定位结果。

[0068] 通过这种方法,在融合定位过程中无需使用新的计算数据,有助减少融合定位过程中的计算量,提升确定移动终端的定位结果的速度。

[0069] 步骤230,在实时动态差分定位解不满足第一条条件的情况下,根据参考观测数据和原始观测数据,确定移动终端的定位结果,参考观测数据由基准站对n个定位卫星观测得到。

[0070] 在一些实施例中,在实时动态差分定位解不满足第一条条件的情况下,移动终端根据参考观测数据、原始观测数据和历史的惯性测量数据,生成移动终端的定位结果。

[0071] 可选地,参考观测数据和原始观测数据在融合定位过程中参与定位结果中位置状态量的确定过程。有关参考观测数据、惯性测量数据的相关内容请参考上文介绍,在此不进行赘述。

[0072] 实时动态差分定位解不满足第一条条件,说明实时动态差分定位解的精度较差,移动终端需要使用参考观测数据、原始观测数据和惯性测量数据,生成移动终端的定位结果,有助于提升确定出移动终端的定位结果的精度。

[0073] 下面通过一个实施例对移动终端定位过程的主要流程进行介绍说明。

[0074] 1.移动终端通过天线接收参考观测数据和原始观测数据,通过移动终端的定位解解算模块根据参考观测数据和原始观测数据,确定实时动态差分定位解。

[0075] 2.移动终端的定位解解算模块将实时动态差分定位解传输给移动终端的融合定位模块。

[0076] 3.移动终端的融合定位模块判断实时动态差分定位解是否满足第一条条件。若动态差分定位解满足第一条条件,则说明动态差分定位解的精确度较高,移动终端使用动态差分定位解和惯性测量数据进行融合定位,确定移动终端的定位结果。该过程可以称为松组合模式。

[0077] 若动态差分定位解不满足第一条条件,则说明动态差分定位解的精确度较低,需要通过更多数据对定位结果的确定过程进行限制。移动终端使用参考观测数据和原始观测数据参与融合定位过程,通过融合定位过程确定移动终端的定位结果。该过程可以称为紧组合模式。

[0078] 可选地,在获取到移动终端的定位结果之后,移动终端可以根据定位结果中的位置状态,确定移动终端的位置。

[0079] 综上所述,由于移动终端接收到的来自于定位卫星的信号质量与卫星信号的观测

环境具有一定的相关性,通过单一的移动终端定位方法不能适应多变观测环境,容易导致移动终端的定位精度频繁变化,影响定位方法的使用效果。

[0080] 一方面,本方法通过实时动态差分定位解的精度信息,评估观测环境的情况,并确定出适当的融合定位方法,有助于实现融合定位方法的自适应切换,有助于提升定位结果的准确性。

[0081] 另一方面,通过自适应切换融合定位方法,平衡了计算量和定位精度之间的关系,提升了移动终端定位过程的效率。在实时动态差分定位解精度较高情况下,直接使用实时动态差分定位解参与融合定位过程,有助于在保持定位精度的同时,减少确定定位结果过程中的计算开销,提升定位结果的生成速度。

[0082] 下面通过几个实施例对第一条件的具体内容进行介绍说明。

[0083] 在一些实施例中,第一条件包括:实时动态差分定位解的状态为固定解,固定解是指在实时动态差分定位解对应的模糊度为整数的情况下,计算得到的实时动态差分定位解,模糊度是用于计算得到实时动态差分定位解的参数。

[0084] 若模糊度为整数的过程中,说明模糊度的固定效果较好,在这种情况下,确定出的动态差分定位解的精度较高(通常可以达到厘米级的定位精度)。若确定实时动态差分定位解的状态为固定解,则移动终端使用实时动态差分定位解参与融合定位过程。

[0085] 在一些实施例中,第一条件还包括:若实时动态差分定位解的状态为非固定解,则根据参考观测数据和原始观测数据,确定移动终端的定位结果;其中,非固定解是指在实时动态差分定位解对应的模糊度为非整数的情况下,计算得到的实时动态差分定位解。

[0086] 在一些实施例中,实时动态差分定位解的状态包括:固定解、非固定解。可选地,非固定解状态包括:浮点解、差分GNSS解、单点解等状态。

[0087] 可选地,实时动态差分定位解对应的模糊度为非整数包括以下两种情况:实时动态差分定位解对应的模糊度为小数、实时动态差分定位解不具有模糊度;其中,浮点解对应的模糊度为小数,差分GNSS解、单点解不具有模糊度。

[0088] 在实际情况中,若实时动态差分定位解的状态为差分GNSS解或者单点解,则该实时动态差分定位解的精度只能达到米级或者亚米级,难以满足移动终端的定位需求。

[0089] 例如,若确定某个动态差分定位解的过程使用的模糊度为0.1,则该动态差分定位解不满足第一条件,需要使用原始观测数据和参考观测数据,确定移动终端的定位结果。又例如,在确定动态差分定位解的过程中无法计算出模糊度,则该动态差分定位解不满足第一条件,需要使用原始观测数据和参考观测数据,确定移动终端的定位结果。

[0090] 通过动态差分定位解的状态选择计算定位结果过程中使用的融合定位方式,无需生成新的参数,有助于简化确定融合定位方式过程的步骤,有助于实现快速选择融合定位方式,从而有助于加快定位结果的生成过程。

[0091] 在一些实施例中,第一条件包括:参考观测数据的信噪比小于或者等于第一阈值。

[0092] 在一些实施例中,参考观测数据的信噪比用于表征参考观测数据中的干扰数据的占比。可选地,参考观测数据的信噪比越大,说明参考观测数据中的干扰数据越少。参考观测数据的信噪比越小,说明参考观测数据中的干扰数据越多,也即观测环境越差,那么根据该参考观测数据生成的实时动态差分定位解的误差较大,也即实时动态差分定位解的精度较差。

- [0093] 在一些实施例中,第一条件包括:原始观测数据的信噪比小于或者等于第二阈值。
- [0094] 在一些实施例中,原始观测数据的信噪比用于表征原始观测数据中的干扰数据的占比。可选地,原始观测数据的信噪比越大,说明原始观测数据中的干扰数据越少;可选地,原始观测数据的信噪比越小,说明原始观测数据中的干扰数据越多,也即观测环境越差,根据该原始观测数据生成的实时动态差分定位解的误差较大,也即实时动态差分定位解的精度较差。
- [0095] 需要说明的是第一阈值和第二阈值根据实际需要进行设定,本申请在此不进行设定。
- [0096] 在一些实施例中,第一条件包括定位卫星的分布参数满足分布阈值。
- [0097] 可选地,定位卫星的分布参数用于表征移动终端能观测的定位卫星的分布情况。定位卫星的分布参数包括以下至少之一:可用卫星、水平几何精度因子、垂直几何精度因子;其中,水平几何精度因子、垂直几何精度因子分别用于表征定位卫星在水平方向和垂直方向的分布情况,通常情况下,水平几何精度因子、垂直几何精度因子数量越小,表示定位卫星的分布情况越好,也即定位卫星的分布越均匀。
- [0098] 卫星的分布情况越好,越有助于提升观测数据的准确确定,因此,在定位卫星的分布参数满足分布阈值的情况下,移动终端使用实时动态差分定位解确定第一限制因子。在定位卫星的分布参数不满足分布阈值的情况下,在移动终端使用原始观测数据和参考观测数据,确定第二限制因子。有关限制因子的相关介绍请参考下文实施例。
- [0099] 通过第一条件确定生成哪种限制因子,使得决策生成限制因子的过程更加简单。
- [0100] 下面通过几个实施例对判断是否满足第一条件的方法进行介绍说明。
- [0101] 在一些实施例中,移动终端的定位方法还包括:移动终端获取实时动态差分定位解的状态标识,状态标识用于表征实时动态差分定位解的状态;移动终端根据实时动态差分定位解的状态标识,确定实时动态差分定位解的状态。
- [0102] 在一些实施例中,状态标识用于表征实时动态差分定位解的状态。可选地,移动终端的定位解解算模块通过1个比特的状态标识,表示实时动态差分定位解的状态。例如,若实时动态差分定位解的状态标识为“1”,则说明该实时动态差分定位解的状态为固定解;若实时动态差分定位解的状态标识为“0”,则说明该实时动态差分定位解的状态为非固定解。
- [0103] 可选地,移动终端的定位解解算模块可以使用多余1比特的字符的状态标识,表示实时动态差分定位解的状态。
- [0104] 例如,移动终端的定位解解算模块通过4个比特的状态标识,其中,0001表示实时动态差分定位解的状态为固定解,0010表示实时动态差分定位解的状态为非固定解,0100表示实时动态差分定位解的状态为差分GNSS,1000表示实时动态差分定位解的状态为单点状态。通过这种方法有助于提升融合定位模块对获得的实时动态差分定位解的精确度的掌握情况,在后续确定定位结果的过程中采用相对应的手段,有助于保证定位结果的精度,提升定位结果的准确度。
- [0105] 可选地,移动终端根据实时动态差分定位解的模糊度固定检验值(ratio)确定实时动态差分定位解的状态。
- [0106] 移动终端通过状态标识能够简单清晰地确定实时动态差分定位解的状态,使得判断实时动态差分定位解是否满足与精度有关的第一条件的过程的简洁性。

[0107] 下面通过几个实施例对的满足第一条件的融合定位方法进行介绍说明。

[0108] 在一些实施例中,移动终端根据实时动态差分定位解,确定移动终端的定位结果,包括:移动终端根据实时动态差分定位解,确定第一限制因子,第一限制因子是指在根据实时动态差分定位解确定定位结果的过程中所用到的限制条件;移动终端将第一限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,历史的传感限制因子是指根据移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;移动终端根据调整后的因子图,确定定位结果。

[0109] 在一些实施例中,第一限制因子用于在确定定位结果的过程中,限制定位结果中的位置状态量的取值。可选地,第一限制因子称为位置限制因子。

[0110] 在一些实施例中,因子图包括以下至少之一:限制因子、历史的定位结果。

[0111] 在一些实施例中,限制因子是指在确定某个时间帧的定位结果的过程中作为限制条件。可选地,限制因子分为以下几类:第一限制因子、第二限制因子、视觉限制因子、速度限制因子、惯性限制因子、惯性偏差(IMUBias)因子。

[0112] 在一些实施例中,传感限制因子是指通过传感器测量的数据确定的限制条件。可选地,视觉限制因子、速度限制因子、惯性限制因子、惯性偏差(IMUBias)因子均属于传感限制因子。

[0113] 在一些实施例中,历史的限制因子是指确定第一时间帧之前的历史时间帧的定位结果过程中的限制条件。例如,第一时间帧为因子图中的第k帧,k为正整数,则因子图中的第k-1个时间帧,第k-2个时间帧...均可以看做历史时间帧。可选地,因子图中历史时间帧对应的定位结果称为历史的定位结果,历史时间帧对应的限制因子称为历史的限制因子。

[0114] 在一些实施例中,由于不同的传感器的测量周期、以及定位卫星发送定位信号的周期不完全相同,因此,某个历史时间帧值包括部分类型的限制因子,例如,第a个时间帧中包括:第二限制因子,速度限制因子,第a+1个时间帧中包括:视觉限制因子、惯性限制因子和惯性偏差因子。时间中包括的限制因子的类型根据实际传感器的测量周期等因子确定,本申请在此不进行限定。

[0115] 在一些实施例中,历史的定位结果用于表征移动终端在历史时间帧的运动状态。可选地,定位结果包括以下至少之一:位置状态量、速度状态量和惯性状态量。

[0116] 在一些实施例中,因子图中包括至少一个历史时长帧分别对应的历史定位结果和历史定位结果的限制因子。历史时间帧是指发生时间早于第一时间帧的时间帧。可选地,对于至少一个历史时间帧中的第i个时间帧。

[0117] 在一些实施例中,因子图中还包括先验状态量,先验状态量是指因子图预设置的定位信息。在一些实施例中,先验状态量包括:先验位置量、先验速度量和先验惯性量。先验状态量的取值根据实际需要进行设定,本申请在此不进行限定。

[0118] 通过在因子图中提供先验状态量,有助于为定位结果确定过程提供更多的参考信息,提升确定出的定位结果的准确度。

[0119] 在一些实施例中,移动终端将第一限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图,包括移动终端将第一限制因子作为因子图中,最接近第一时间帧的历史的位置状态量的限制因子,在将第一限制因子插入因子图后,得到调整后的因子图。

[0120] 可选地,调整后的因子图中包括至少一个历史限制因子和第一限制因子。

[0121] 在一些实施例中,计算机设备根据调整后的因子图,确定定位结果。在该过程中,需要使用因子图中至少一个历史时间帧分别包括的历史定位结果和限制因子,有关该过程的具体内容请参考下文实施例。

[0122] 通过实时动态差分定位解确定限制因子,有助于以较小的计算量完成确定定位结果的过程,有助于减少确定定位结果过程的计算量;而且,使用因子图确定定位结果,有助于简化确定定位结果的计算过程,降低生成定位结果的迭代计算次数,有助于降低移动终端的功耗。

[0123] 下面,通过几个实施例介绍第一限制因子的生成方法。

[0124] 在一些实施例中,移动终端根据实时动态差分定位解,确定第一限制因子,包括:移动终端从实时动态差分定位解中提取位置信息,位置信息用于表征通过观测定位卫星得到的预估位置;移动终端根据位置信息生成位置限制因子,位置限制因子用于作为移动终端在第一时间帧对应的位置状态量的限制条件;移动终端将位置限制因子确定为第一限制因子。

[0125] 在一些实施例中,位置信息通过坐标形式表示,通过位置信息能够得到通过全球导航卫星定位系统确定出得移动终端的位置。

[0126] 可选地,计算机设备使用Point3数据结构对位置信息进行处理,得到第一限制因子。计算机设备将位置限制因子确定为第一限制因子,并将第一限制因子插入到因子图中,得到调整后的因子图;移动终端通过调整后的因子图,确定定位结果。

[0127] 对位置信息的数据结果进行修改,生成第一限制因子,是得生成的第一限制因子能够适应于因子图,方便根据调整后的因子图对定位结果进行计算。

[0128] 图3是本申请一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图。

[0129] 在第 y 个时间帧对应的实时动态差分定位解1满足第一条条件的情况下,移动终端根据实时动态差分定位解1,确定第一位置限制因子305,并将第一位置限制因子305插入到第 y 个时间帧对应的位置状态量310中。

[0130] 在第 $y+6$ 个时间帧,移动终端获取实时动态差分定位解2,实时动态差分定位解2满足第一条条件,移动终端根据实时动态差分定位解2确定第二位置限制因子315,并将第二位置限制因子315插入到第 $y+6$ 个时间帧对应的位置状态量320。

[0131] 下面通过几个实施例对的不满足第一条条件时的融合定位方法进行介绍说明。

[0132] 在一些实施例中,移动终端根据参考观测数据和原始观测数据,确定移动终端的定位结果,包括:移动终端根据参考观测数据和原始观测数据,确定第二限制因子,第二限制因子是指在根据参考观测数据和原始观测数据确定定位结果的过程中所用到的限制条件;移动终端将第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,

历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,历史的传感限制因子是指根据移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;移动终端根据调整后的因子图,确定定位结果。

[0133] 有关因子图、调整后的因子图的具体介绍请参考上文实施例。

[0134] 在一些实施例中,第二限制因子用于限制定位结构中的位置状态量的取值。

[0135] 通过参考观测数据和原始观测数据,生成第二限制因子,有助于提升第二限制因子对位置状态量的限制能力,有助于提升定位结果的精度。

[0136] 下面通过几个实施例对确定方法进行介绍说明。

[0137] 在一些实施例中,第二限制因子包括:n个定位卫星中的m个定位卫星分别对应的双差伪距因子,双差伪距因子用于表征移动终端和基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件,m为小于或等于n的正整数;移动终端根据参考观测数据和原始观测数据,确定第二限制因子,包括:对于m个定位卫星中的第i个定位卫星移动终端,根据参考观测数据和原始观测数据,确定第i个定位卫星的星间伪距单差方程;其中,第i个定位卫星的星间伪距单差方程用于表征移动终端对第i个定位卫星伪距的观测情况;移动终端根据参考观测数据和原始观测数据,确定第i个定位卫星的站间伪距单差方程;其中,第i个定位卫星的站间伪距单差方程用于表征基准站对第i个定位卫星伪距的观测情况;移动终端对第i个定位卫星的星差伪距单差方程和第i个定位卫星的站间伪距单差方程进行差分处理,确定第i个定位卫星的双差伪距因子。

[0138] 在一些实施例中,伪距是指通过观测卫星信号,确定的观测方(如基准站、移动终端)与卫星之间的距离。

[0139] 在一些实施例中,m为大于或等于4的正整数。可选地,m等于n,也即移动终端分别确定各个定位卫星分别对应的双差伪距因子,第二限制因子中包括n个定位卫星分别对应的双差伪距因子。

[0140] 在一些实施例中,星间单差方程可以通过以下公式计算:

$$[0141] \quad P_{b,i}^{jk} = \rho_b^{jk} - cdt^{jk} + T_b^{jk} + I_{b,i}^{jk}$$

$$[0142] \quad P_{r,i}^{jk} = \rho_r^{jk} - cdt^{jk} + T_r^{jk} + I_{r,i}^{jk}$$

[0143] 其中,j,k表示两个不同的定位卫星,r表示基准站,b表示移动终端,i表示频率,P表示伪距观测值, ρ 表示卫星与观测方之间的实际距离, dt_b 和 dt_r 分别表示基准站与流动站的接收机钟差, dt^j 和 dt^k 分别表示卫星j、k的卫星钟差,T表示对流层误差、I表示电离层误差。

[0144] 站间单差方程可以通过以下公式计算:

$$[0145] \quad P_{rb,i}^j = \rho_{rb}^j + cdt_{rb}^j + T_{rb}^j + I_{rb,i}^j$$

$$[0146] \quad P_{rb,i}^k = \rho_{rb}^k + cdt_{rb}^k + T_{rb}^k + I_{rb,i}^k$$

[0147] 在一些实施例中,双差伪距因子可以通过以下公式进行计算:

$$[0148] \quad P_{rb,i}^{jk} = \rho_{rb}^{jk} + T_{rb}^{jk} + I_{rb,i}^{jk}$$

[0149] 其中, $P_{rb,i}^{jk}$ 表示双差伪距因子, 其他参数的含义请参考上述公式。

[0150] 在一些实施例中, 在基准站和流动站距离小于等于距离阈值的情况下, 双差伪距因子中的对流层延迟和电离层延迟可以忽略, 伪距双差观测方程可以通过如下公式表示:

$$[0151] \quad P_{rb,i}^{jk} = \rho_{rb}^{jk}$$

[0152] 该式子中的参数含义请参考上文实施例。

[0153] 在一些实施例中, 第二限制因子包括: n 个定位卫星中的 m 个定位卫星分别对应的双差相位因子; 其中, 双差相位因子用于表征移动终端和基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件, m 为小于或等于 n 的正整数; 移动终端根据参考观测数据和原始观测数据, 确定第二限制因子, 包括对于所述 m 个定位卫星中的第 i 个定位卫星, 根据所述原始观测数据, 确定所述第 i 个定位卫星的观测相位单差方程; 其中, 所述第 i 个定位卫星的观测相位单差方程用于表征所述移动终端观测所述第 i 个定位卫星相位产生的相位误差, i 为小于或等于 m 的整数; 根据所述参考观测数据, 确定所述第 i 个定位卫星的参考相位单差方程; 其中, 所述第 i 个定位卫星的参考相位单差方程用于表征所述基准站观测所述第 i 个定位卫星相位产生的相位误差; 对所述第 i 个定位卫星的观测相位单差方程和所述第 i 个定位卫星的参考相位单差方程进行差分处理, 确定所述第 i 个定位卫星的站间相位单差; 对所述第 i 个定位卫星的站间相位单差和所述 m 个定位卫星中除所述第 i 个定位卫星之外的其他定位卫星的站间相位单差进行差分处理, 确定所述第 i 个定位卫星的双差相位因子。

[0154] 在一些实施例中, m 为大于或等于 4 的正整数。可选地, m 等于 n , 也即移动终端分别确定各个定位卫星分别对应的双差伪距因子, 第二限制因子中包括 n 个定位卫星分别对应的双差相位因子。

[0155] 在一些实施例中, 观测相位单差方程可以通过如下公式进行计算:

$$[0156] \quad L_{r,i}^S = \rho_r^S + c(dt_r - dt^S) + \lambda_i \cdot N_{r,i}^S + T_r^S - I_{r,i}^S + \varepsilon_L$$

[0157] 其中, L 表示载波相位观测值, λ_i 表示波长, N 表示模糊度, ε_L 表示载波相位观测噪声, $L_{r,i}^S$ 表示基准站在频率 i 观测到的相位单差方程。

[0158] 在一些实施例中: 站间相位单差可以通过如下公式进行计算:

$$[0159] \quad L_{rb,i}^j = (\rho_r^j - \rho_b^j) + c((dt_r + d_{r,i}) - (dt_b + d_{b,i})) + \lambda_i(N_{r,i}^j - N_{b,i}^j) + \varepsilon_{\Delta L}$$

[0160] 其中, $L_{rb,i}^j$ 表示基准站和移动终端之间的站间相位单差, j 表示定位卫星, r 表示基准站, b 表示移动终端, i 表示频率, ρ 表示定位卫星与观测方之间的实际距离, dt_b 和 dt_r 分别表示基准站与流动站的接收机钟差, λ_i 表示波长, ε_L 表示双差载波相位观测噪声。

[0161] 在进行站间相位单差处理后, 由于信号接收设备的硬件延迟仍然存在, 且硬件延迟与模糊度耦合, 会影响模糊度的固定。为消除信号接收设备硬件延迟, 选取一个参考卫星 (第 j 个定位卫星), 将其他定位卫星对应的站间相位单差与第 i 个定位卫星站间相位单差作差, 减少或者消除信号接收设备的硬件延迟。其中, 其他卫星为 m 个定位卫星中的参考卫星, 移动终端可以从 m 个定位卫星中任选一个定位卫星, 作为其他定位卫星。

[0162] 双差相位因子可以通过以下公式表示:

$$[0163] \quad L_{rb,i}^{jk} = L_{rb,i}^j - L_{rb,i}^k = P_{rb}^{jk} + \lambda_i \cdot N_{rb,i}^{jk} + \varepsilon_{\Delta\nabla L}$$

[0164] 该公式中的参数解释请参考上述公式, $L_{rb,i}^{jk}$ 表示双差相位因子。

[0165] 在一些实施例中,第二限制因子中包括m个定位卫星分别对应的差伪距因子和双差相位因子,移动终端将m个定位卫星分别对应的差伪距因子和双差相位因子插入到因子图中,得到调整后的因子图。移动终端通过调整后的因子图,确定定位结果。

[0166] 通过确定至少一个定位卫星分别对应的双差伪距因子和双差相位因子,在定位结果的确定过程中引入了更多的限制条件,有助于提升确定出的定位结果的精度。

[0167] 下面,通过几个实施例对将第二限制因子插入到因子图的过程进行介绍说明。

[0168] 在一些实施例中,第二限制因子包括:n个定位卫星中的m个定位卫星分别对应的双差伪距因子和双差相位因子;其中,双差伪距因子用于表征移动终端和基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件,双差相位因子用于表征移动终端和基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件,m为小于或等于n的正整数;移动终端将第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图,包括:移动终端将m个定位卫星分别对应的双差伪距因子和双差相位因子,作为因子图中第一时间帧对应的位置状态量的限制因子,得到调整后的因子图。

[0169] 有关第二限制因子的相关介绍请参考上文实施例,在此不进行赘述。

[0170] 在一些实施例中,移动终端将m个定位卫星分别对应的差伪距因子和双差相位因子,插入到因子图的第一时间帧中,得到调整后的因子图。

[0171] 在一些实施例中,m的取值与实时动态差分定位解的状态有关。若实时动态差分定位解的状态为单点解状态,则移动终端需要从n个定位卫星中挑选出较多的定位卫星,并逐个确定挑选出的各个定位卫星分别对应的第二限制因子。也即,m为接近n的正整数。在这种情况下,观测数据可能存在角度的干扰信息,通过增加第二限制因子的数量,有助于对定位结果的确定起到更好的约束效果。

[0172] 若实时动态差分定位解的状态为浮点解状态,则移动终端可以从n个定位卫星中挑选出较少的定位卫星,并逐个确定挑选出的各个定位卫星分别对应的第二限制因子。

[0173] 例如,n等于10,若某个时间帧的实时动态差分定位解的状态为单点解状态,则移动终端从10个定位卫星中挑选出8个定位卫星,也即m等于8。例如,n等于10,若某个时间帧的实时动态差分定位解的状态为浮点解状态,则移动终端从10个定位卫星中挑选出4个定位卫星,也即m等于4。

[0174] 根据实时动态差分定位解的精度,确定需要确定的第二限制因子的数量,有助于在保持定位结果精度的情况下,减少确定定位结果过程的计算开销。

[0175] 可选地,移动终端可以根据状态标识,确定实时动态差分的定位解。有关状态标识的相关内容请参考上文实施例,在此不进行赘述。

[0176] 图4是本申请另一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图。

[0177] 在第z个时间帧对应的实时动态差分定位解1不满足第一条条件的情况下,移动终端根据实时动态差分定位解1,确定第z个时间帧的第二限制因子405,并将第z个时间帧的第二限制因子405插入到第z个时间帧对应的位置状态量410中。

[0178] 在第z+4个时间帧,移动终端获取实时动态差分定位解2,实时动态差分定位解2不

满足第一条件,移动终端根据实时动态差分定位解2,确定第z+4个时间帧的第二位置限制因子415,并将第z+4个时间帧的第二位置限制因子415插入到第z+4个时间帧的位置状态量420。

[0179] 可选地,移动终端确定n个定位卫星应的差伪距因子和双差相位因子,并将上述应的差伪距因子和双差相位因子插入到因子图中,得到调整后的因子图。

[0180] 通过这种方法,进一步增加了确定定位结果过程中的限制条件,并充分对原始观测数据和参考观测数据的利用效率,有助于提升定位结果的准确性。

[0181] 在得到调整后的因子图后,移动终端根据调整后的因子图,确定定位结果。下面通过几个实施例对两种融合方式中的定位结果的确定方法进行介绍说明。

[0182] 在一些实施例中,移动终端根据调整后的因子图,确定定位结果,包括:移动终端从因子图中确定至少一个时间帧;移动终端对于至少一个时间帧中的第二时间帧,根据第二时间帧包括的历史状态量信息和每一个状态量信息分别对应的限制因子,确定第二时间帧对应的目标子函数;移动终端对至少一个第二时间帧分别对应的目标子函数进行整合,得到用于确定定位结果的目标函数;移动终端对目标函数进行求解,得到定位结果。

[0183] 在一些实施例中,第二时间帧是指调整后的因子图中的历史时间帧,也即第二时间帧对应的时刻早于第一时间帧对应的时刻。可选地,移动终端从调整后的因子图中确定x个连续的第二时间帧。例如,移动终端从调整后因子图中将从第t个时间帧开始,到第t+x个时间帧为止的全部时间帧分别作为第二时间帧。

[0184] 在一些实施例中,移动终端根据调整后的因子图包括的全部时间帧,确定移动终端的定位结果。通过这种方法有助于提升定位结果的准确度。

[0185] 在一些实施例中,移动终端通过滑动窗口从因子图中选择确定定位结果需要使用的的时间帧。通过这种方法有助于加快定位结果的确定速度。

[0186] 在一些实施例中,计算机设备根据第二时间帧的历史的定位结果,以及历史定位结果对应的限制因子,确定第二时间帧的目标子函数;计算机设备将每一个第二时间帧分别对应的目标子函数进行整合,得到目标函数。

[0187] 在一些实施例中,通过以下公式计算目标函数:

$$[0188] \quad X^{MAP} = \underset{X}{\operatorname{argmin}} \sum_i^{i+n} \left\{ \begin{aligned} & \|error_G\|_{\Sigma_G}^2 + \|error_I\|_{\Sigma_I}^2 + \|error_V\|_{\Sigma_V}^2 \\ & + \|error_P\|_{\Sigma_P}^2 + \|error_B\|_{\Sigma_B}^2 + \|error_{Lane}\|_{\Sigma_{Lane}}^2 \end{aligned} \right\}$$

[0189] 其中, X^{MAP} 表示目标函数, $i+n$ 表示因子图中的第i个历史时间帧, $i+n$ 表示调整后的因子图中的第i+n个时间帧, $error_I$ 表示历史时间帧的惯性限制因子的误差函数模型, $error_P$ 表示调整后的因子图的先验因子的误差函数模型, $error_G$ 表示历史时间帧中的历史的第一限制因子的误差函数模型, $error_V$ 表示历史时间帧中的速度限制因子的误差函数模型, $error_B$ 表示历史时间帧中的速度限制因子的误差函数模型, $error_B$ 历史时间帧中IMUBias因子的误差函数, $error_{Lane}$ 表示历史时间帧中的潜在因子的误差函数模型。

[0190] 在一些实施例中,若历史时间帧包括历史的第二限制因子,则可以通过以下公式确定目标函数:

$$[0191] \quad X^{MAP} = \underset{X}{\operatorname{argmin}} \sum_i^{i+n} \left\{ \begin{array}{l} \|\operatorname{error}_P\|_{\Sigma_P}^2 + \|\operatorname{error}_L\|_{\Sigma_L}^2 + \|\operatorname{error}_I\|_{\Sigma_I}^2 + \|\operatorname{error}_V\|_{\Sigma_V}^2 \\ + \|\operatorname{error}_P\|_{\Sigma_P}^2 + \|\operatorname{error}_B\|_{\Sigma_B}^2 + \|\operatorname{error}_V\|_{\Sigma_V}^2 \end{array} \right\}$$

[0192] 其中, error_P 表示双差伪距因子的误差函数模型, error_L 双差相位因子的误差函数模型, 其他参数解释请参考上一个公式的解释。

[0193] 需要说明的是上述各个限制因子的误差函数模型, 根据限制因子的实际计算方法确定, 本申请在此不进行限定。

[0194] 可选地, 对于任意一个历史时间帧, 该历史时间帧的目标子函数的确定方法与该历史时间帧中包括的限制因子的类型和历史的定位结果有关。例如, 某个历史时间帧中只包括历史的第一限制因子和历史的的速度限制因子, 则该历史时间帧的目标子函数包括: 历史的第一限制因子的误差函数模型以及历史的的速度限制因子的误差函数模型。

[0195] 在一些实施例中, 移动终端采用非线性优化方法对目标函数进行求解, 得到移动终端的定位结果。

[0196] 图5是本申请一个示例性实施例提供的移动终端的定位方法的示意图。

[0197] 通过移动终端的GNSS天线获取参考观测数据和历史观测数据, 使用参考观测数据和历史观测数据进行RTK解算, 得到实时动态差分定位解。移动终端确定实时动态差分定位解, 是否满足第一条件。可选地, 判断实时动态差分定位解的状态是否为固定解。若实时动态差分定位解的状态是固定解, 则移动终端根据实时动态差分定位解进行融合定位, 通过实时动态差分定位解确定第一限制因子(也即GNSS位置信息); 若实时动态差分定位解的状态不是固定解, 则移动终端根据参考观测数据和历史观测数据进行融合定位, 根据参考观测数据和历史观测数据生成第二限制因子(包括: GNSS双差伪距因子和GNSS双差相位因子)。

[0198] 在确定第一限制因子或者第二限制因子之后, 移动终端将第一限制因子(或者第二限制因子)插入到因子图, 得到调整后的因子图。移动终端根据调整后的因子图确定目标函数, 通过对目标函数进行非线性优化, 得到移动终端的定位结果。

[0199] 通过本方法只需在获取实时动态差分定位解之后, 确定实时动态差分定位解是都满足第一条件, 就能够找到合适的确定定位结果的融合定位方法, 通过这种方法有助于保持定位结果的精度, 提升移动终端的定位效果。

[0200] 在一些情况中, 移动终端在持续运动, 也即可以使用本方法实时确定移动终端的定位结果, 通过判断不同时间帧分别对应的实时动态差分定位解是否满足第一条件, 通过实时动态差分定位解的精度能够及时感知移动终端的观测环境的变化情况, 并选择适合当前观测环境的融合定位方法。通过这种方法有助于灵活切换对移动终端进行融合定位的方法, 在观测环境较好的情况下, 减少确定定位结果过程中的计算量; 在观测环境较差的情况下, 通过增加确定定位结果过程中的限制条件, 提升定位结果的精度。通过这种方法有助于保持定位结果的精度, 提升定位效果, 还能够在计算量和精度要求之间进行平衡, 有助于提升定位效率。

[0201] 图6是本申请另一个示例性实施例提供调整后的因子图的示意图。

[0202] 在第s个时间帧对应的实时动态差分定位解1满足第一条件的情况下, 移动终端根据实时动态差分定位解1, 确定第s个时间帧的第二限制因子605, 并将第s个时间帧的第二

限制因子605插入到第s个时间帧对应的位置状态量610。

[0203] 在第s+4个时间帧,移动终端获取实时动态差分定位解2,实时动态差分定位解2不满足第一条件,移动终端根据实时动态差分定位解2,确定第s+4个时间帧的位置限制因子615,并将第s+4个时间帧的位置限制因子615插入到第s+4个时间帧对应的位置状态量620。

[0204] 通过上述方法不影响融合定位算法的整体框架,能够在不同的融合定位方式之间的自适应切换,在满足第一条件的情况下,自适应切换到确定第一限制因子的融合定位方法即可实现厘米级定位精度,且所需计算量较小。使得在卫星观测条件恶劣时定位解不满足第一条件,通过在因子图中添加的伪距双差因子、双差相位因子有助于对定位结果进行对有效约束,有助于提升定位结果的精确度。

[0205] 由上文叙述可知,使用单一的融合定位方式难以在多变的观测环境中保证定位结果的精度。本申请通过实时动态差分定位解的状态,确定使用融合定位的方式。例如,在实时动态差分定位解的状态为固定解的情况下,使用松组合模式;在实时动态差分定位解的状态为非固定解的情况下,使用紧组合模式,使得移动终端的定位方法能够根据观测环境的变化,在两种融合定位方法中进行切换。通过上述方法使得移动终端能够轻松决策生成的限制因子的类型,且对现有的定位方法的影响较小,具有较好的普适性。

[0206] 下述为本申请装置实施例,可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节,请参照本申请方法实施例。

[0207] 请参考图7,其示出了本申请一个实施例提供的移动终端的定位装置的框图。该装置具有实现上述方法示例的功能,所述功能可以由硬件实现,也可以由硬件执行相应的软件实现。该装置可以是上文介绍的计算机设备,也可以设置在计算机设备中。如图7所示,该装置700可以包括:定位解获取模块710、第一结果确定模块和第二结果确定模块730。

[0208] 定位解获取模块710,用于获取由所述移动终端的原始观测数据确定的实时动态差分定位解;其中,所述实时动态差分定位解用于表征所述移动终端的预定位结果,所述原始观测数据由所述移动终端对n个定位卫星观测得到,n为大于1的整数;

[0209] 第一结果确定模块720,用于在所述实时动态差分定位解满足第一条件的情况下,根据所述实时动态差分定位解,确定所述移动终端的定位结果;其中,所述第一条件是与所述实时动态差分定位解的精度有关的条件;

[0210] 第二结果确定模块730,用于在所述实时动态差分定位解不满足所述第一条件的情况下,根据参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述移动终端的定位结果,所述参考观测数据由基准站对所述n个定位卫星观测得到。

[0211] 在一些实施例中,所述第一条件包括:所述实时动态差分定位解的状态为固定解,所述固定解是指在所述实时动态差分定位解对应的模糊度为整数的情况下,计算得到的所述实时动态差分定位解,所述模糊度是用于计算得到所述实时动态差分定位解的参数。

[0212] 在一些实施例中,所述装置700还包括:状态确定模块,用于获取所述实时动态差分定位解的状态标识,所述状态标识用于表征所述实时动态差分定位解的状态;根据所述实时动态差分定位解的状态标识,确定所述实时动态差分定位解的状态。

[0213] 在一些实施例中,所述第一结果确定模块720,包括:第一因子确定单元,用于根据所述实时动态差分定位解,确定第一限制因子,所述第一限制因子是指在根据所述实时动态差分定位解确定所述定位结果的过程中所用到的限制条件;因子图调整单元,用于将所

述第一限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,所述因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;所述历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;所述历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定所述历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的传感限制因子是指根据所述移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;定位结果确定单元,用于根据所述调整后的因子图,确定所述定位结果。

[0214] 在一些实施例中,所述第一因子确定单元,用于:从所述实时动态差分定位解中提取位置信息,所述位置信息用于表征通过观测所述定位卫星得到的预估位置;根据所述位置信息生成位置限制因子,所述位置限制因子用于作为所述移动终端在第一时间帧对应的位置状态量的限制条件;将所述位置限制因子确定为所述第一限制因子。

[0215] 在一些实施例中,所述第二结果确定模块730,包括:第二因子确定单元,用于根据所述参考观测数据和所述原始观测数据,确定第二限制因子,所述第二限制因子是指在根据所述参考观测数据和所述原始观测数据确定所述定位结果的过程中所用到的限制条件;因子图调整单元,用于将所述第二限制因子插入到因子图,得到调整后的因子图;其中,所述因子图中包括至少一个时间帧分别对应的历史定位结果和历史限制因子;所述,历史限制因子包括以下至少之一:历史的第一限制因子、历史的第二限制因子和历史的传感限制因子;所述历史的第一限制因子是指在根据历史的实时动态差分定位解确定历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的第二限制因子是指在根据历史的参考观测数据和历史的原始观测数据确定所述历史定位结果的过程中所用到的限制条件,所述历史的传感限制因子是指根据所述移动终端的传感器的历史测量结果生成的限制条件;定位结果确定单元,用于根据所述调整后的因子图,确定所述定位结果。

[0216] 在一些实施例中,所述第二限制因子包括:所述 n 个定位卫星中的 m 个定位卫星分别对应的双差伪距因子,所述双差伪距因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件, m 为小于或等于 n 的正整数;所述第二因子确定单元,用于对于所述 m 个定位卫星中的第 i 个定位卫星,根据所述参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述第 i 个定位卫星的星间伪距单差方程;其中,所述第 i 个定位卫星的星间伪距单差方程用于表征所述移动终端对所述第 i 个定位卫星伪距的观测情况;根据所述参考观测数据和所述原始观测数据,确定所述第 i 个定位卫星的站间伪距单差方程;其中,所述第 i 个定位卫星的站间伪距单差方程用于表征所述基准站对所述第 i 个定位卫星伪距的观测情况;对所述第 i 个定位卫星的星间伪距单差方程和所述第 i 个定位卫星的站间伪距单差方程进行差分处理,确定所述第 i 个定位卫星的双差伪距因子。

[0217] 在一些实施例中,所述第二限制因子包括:所述 n 个定位卫星中的 m 个定位卫星分别对应的双差相位因子;其中,所述双差相位因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件, m 为小于或等于 n 的正整数;所述第二因子确定单元,用于对于所述 m 个定位卫星中的第 i 个定位卫星,根据所述原始观测数据,确定所述第 i 个定位卫星的观测相位单差方程;其中,所述第 i 个定位卫星的观测相位单差方程用于表征所述移动终端观测所述第 i 个定位卫星相位产生的相位误差, i 为小于或等于 m 的

整数;根据所述参考观测数据,确定所述第*i*个定位卫星的参考相位单差方程;其中,所述第*i*个定位卫星的参考相位单差方程用于表征所述基准站观测所述第*i*个定位卫星相位产生的相位误差;对所述第*i*个定位卫星的观测相位单差方程和所述第*i*个定位卫星的参考相位单差方程进行差分处理,确定所述第*i*个定位卫星的站间相位单差;对所述第*i*个定位卫星的站间相位单差和所述*m*个定位卫星中除所述第*i*个定位卫星之外的其他定位卫星的站间相位单差进行差分处理,确定所述第*i*个定位卫星的双差相位因子。

[0218] 在一些实施例中,所述第二限制因子包括:所述*n*个定位卫星中的*m*个定位卫星分别对应的双差伪距因子和双差相位因子;其中,所述双差伪距因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的伪距进行观测得到的限制条件,所述双差相位因子用于表征所述移动终端和所述基准站对同一个定位卫星的相位进行观测得到的限制条件,*m*为小于或等于*n*的正整数;所述因子图调整单元,用于将所述*m*个定位卫星分别对应的双差伪距因子和双差相位因子,作为所述因子图中第一时间帧对应的位置状态量的限制因子,得到所述调整后的因子图。

[0219] 在一些实施例中,所述定位结果确定单元,用于:从所述因子图中确定至少一个时间帧;对于所述至少一个时间帧中的第二时间帧,根据所述第二时间帧包括的历史状态量信息和每一个状态量信息分别对应的限制因子,确定所述第二时间帧对应的目标子函数;对所述至少一个时间帧分别对应的目标子函数进行整合,得到用于确定所述定位结果的目标函数;对所述目标函数进行求解,得到所述定位结果。

[0220] 需要说明的是,上述实施例提供的装置,在实现其功能时,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将设备的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。另外,上述实施例提供的装置与方法实施例属于同一构思,其具体实现过程详见方法实施例,这里不再赘述。

[0221] 请参考图8,其示出了本申请一个实施例提供的计算机设备800的结构框图。

[0222] 通常,计算机设备800包括有:处理器801和存储器802。

[0223] 处理器801可以包括一个或多个处理核心,比如4核心处理器、8核心处理器等。处理器801可以采用DSP(Digital Signal Processing,数字信号处理)、FPGA(Field Programmable Gate Array,现场可编程门阵列)、PLA(Programmable Logic Array,可编程逻辑阵列)中的至少一种硬件形式来实现。处理器801也可以包括主处理器和协处理器,主处理器是用于对在唤醒状态下的数据进行处理的处理器,也称CPU(Central Processing Unit,中央处理器);协处理器是用于对在待机状态下的数据进行处理的低功耗处理器。在一些实施例中,处理器801可以在集成有GPU(Graphics Processing Unit,图像处理器),GPU用于负责显示屏所需要显示的内容的渲染和绘制。一些实施例中,处理器801还可以包括AI处理器,该AI处理器用于处理有关机器学习的计算操作。

[0224] 存储器802可以包括一个或多个计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器802还可包括高速随机存取存储器,以及非易失性存储器,比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中,存储器802中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储计算机程序,所述计算机程序经配置以由一个或者一个以上处理器执行,以实现上述移动终端的定位方法。

[0225] 本领域技术人员可以理解,图8中示出的结构并不构成对计算机设备800的限定,可以包括比图示更多或更少的组件,或者组合某些组件,或者采用不同的组件布置。

[0226] 在示例性实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,所述存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序在被处理器执行时以实现上移动终端的定位方法。

[0227] 可选地,该计算机可读存储介质可以包括:ROM(Read-Only Memory,只读存储器)、RAM(Random Access Memory,随机存取存储器)、SSD(Solid State Drives,固态硬盘)或光盘等。其中,随机存取存储器可以包括ReRAM(Resistance Random Access Memory,电阻式随机存取存储器)和DRAM(Dynamic Random Access Memory,动态随机存取存储器)。

[0228] 在示例性实施例中,还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序,所述计算机程序存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从所述计算机可读存储介质中读取所述计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序,使得所述终端设备执行上述移动终端的定位方法。

[0229] 应当理解的是,在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”,描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。另外,本文中描述的步骤编号,仅示例性示出了步骤间的一种可能的执行先后顺序,在一些其它实施例中,上述步骤也可以不按照编号顺序来执行,如两个不同编号的步骤同时执行,或者两个不同编号的步骤按照与图示相反的顺序执行,本申请实施例对此不作限定。

[0230] 需要说明的是,本申请所涉及的定位相关数据或者结果均为经用户授权或者经过各方充分授权的,且相关数据的收集、使用和处理需要遵循相关国家和地区的相关法律和标准。

[0231] 以上所述仅为本申请的示例性实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

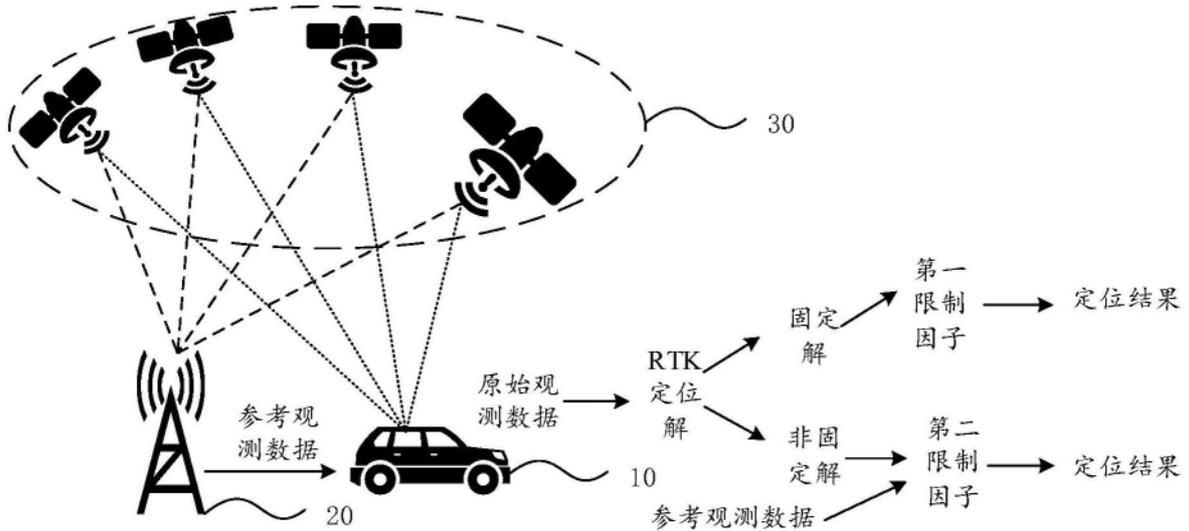


图1

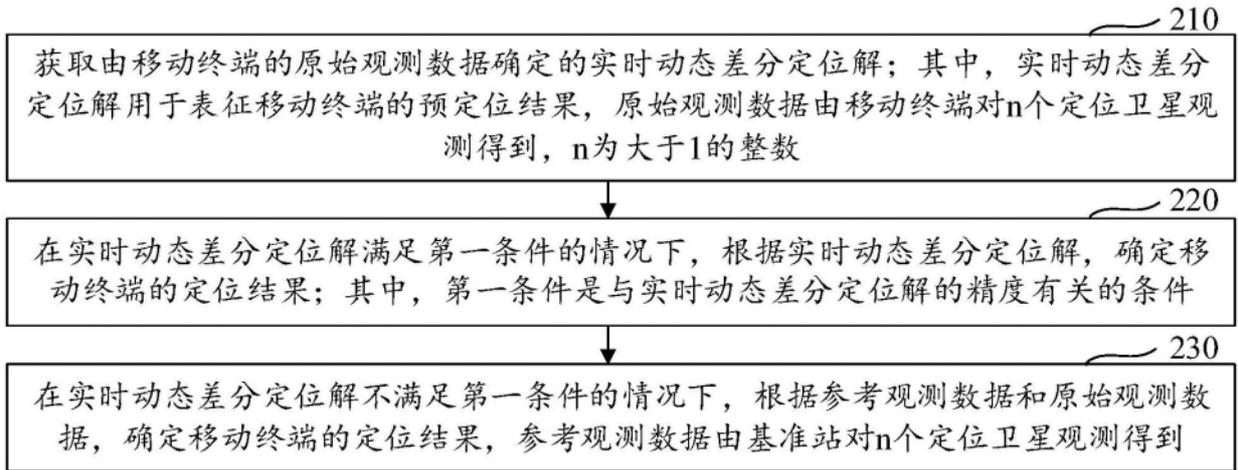


图2

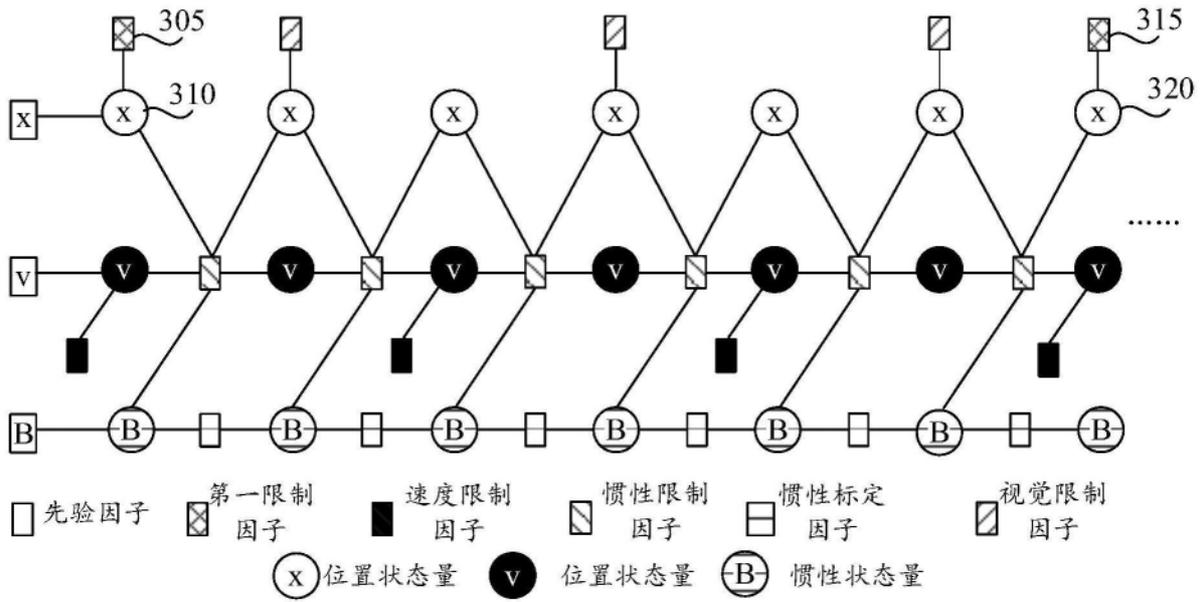


图3

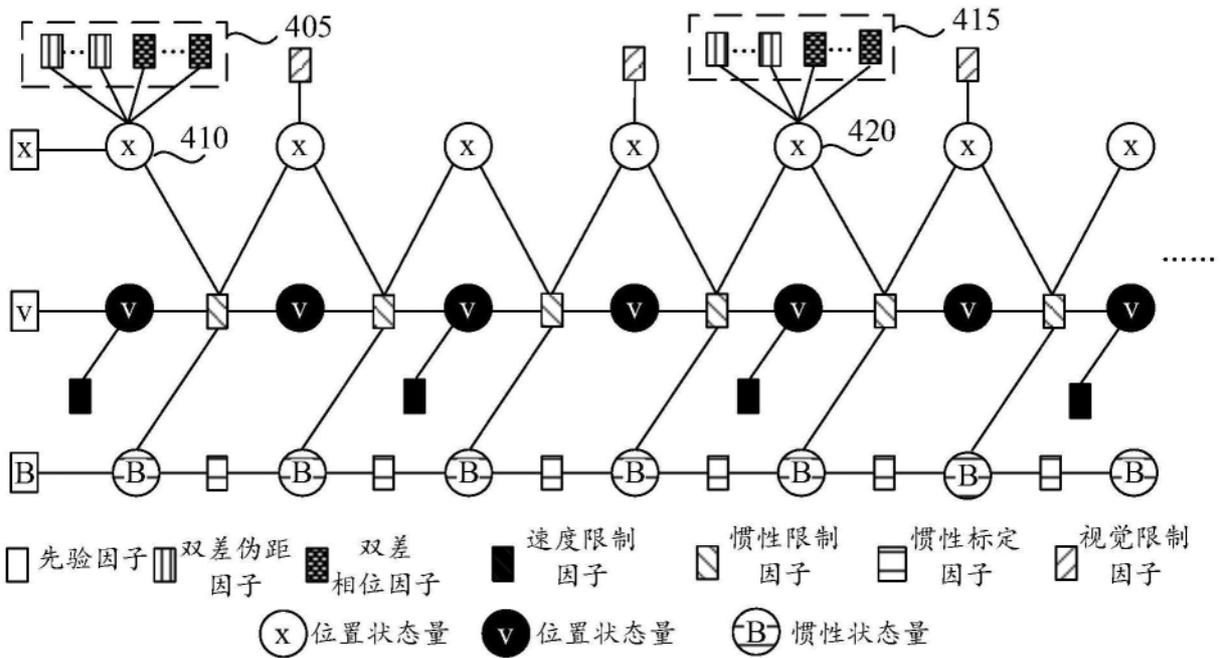


图4

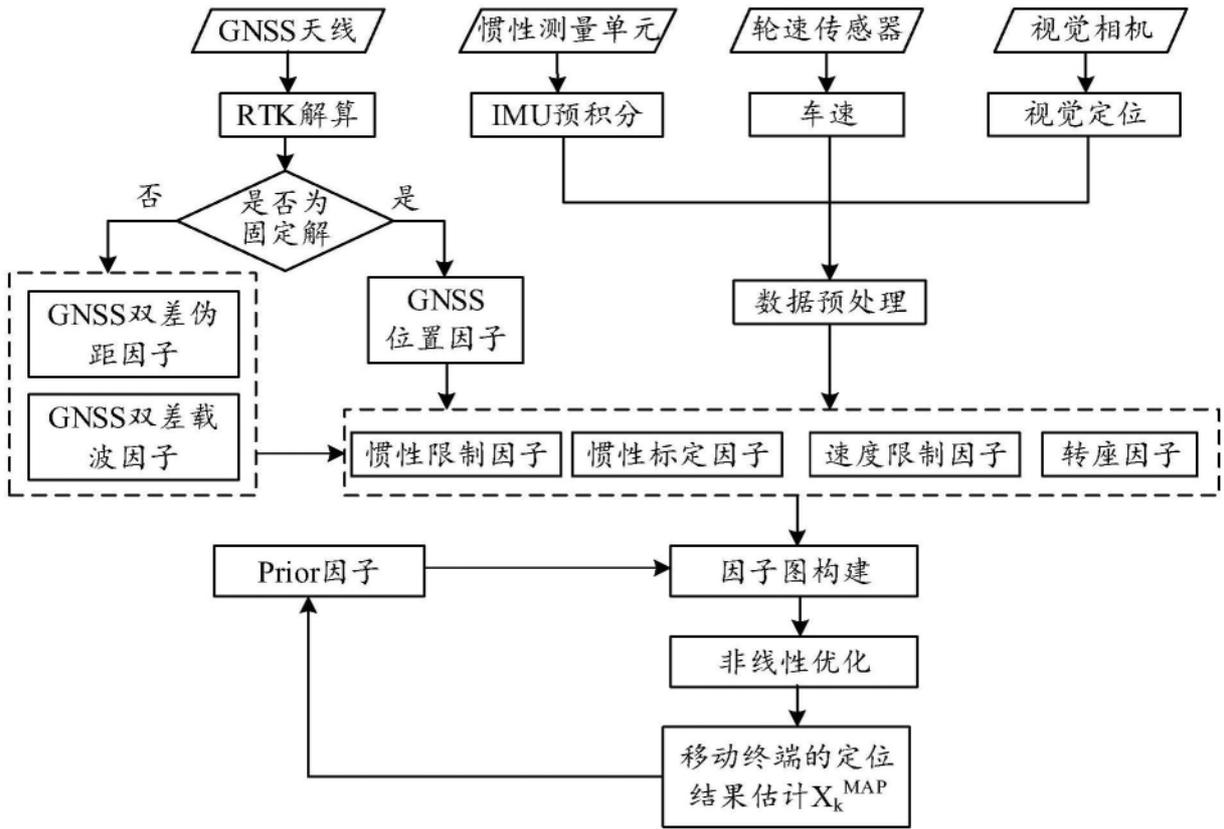


图5

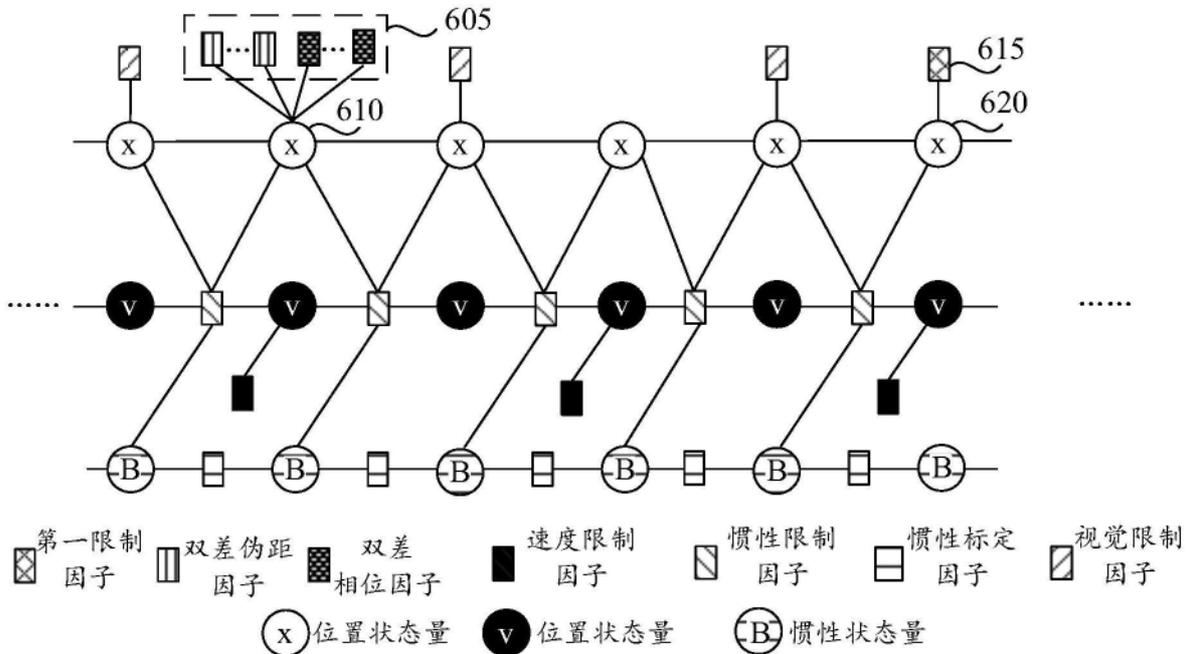


图6

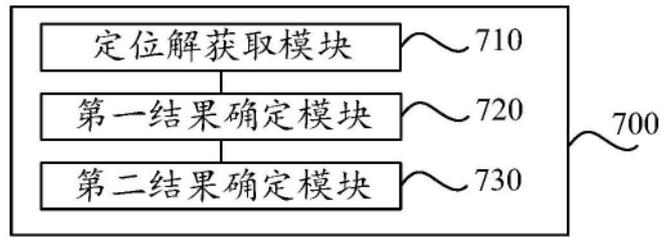


图7

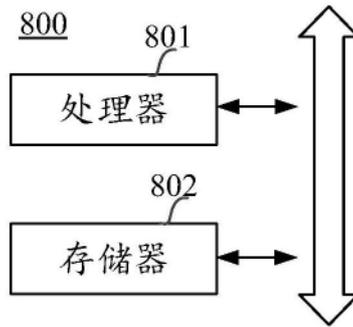


图8