



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115416675 A

(43) 申请公布日 2022. 12. 02

(21) 申请号 202211049139.6

G06F 16/9537 (2019.01)

(22) 申请日 2022.08.30

G06F 17/10 (2006.01)

G06K 9/62 (2022.01)

(71) 申请人 广州导远电子科技有限公司

地址 510670 广东省广州市高新技术产业
开发区南翔二路1号自编一栋B101室

(72) 发明人 蒙之帆 陈潇杰 林婉莹

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

专利代理师 刘秋月

(51) Int. Cl.

B60W 40/10 (2012.01)

B60W 40/105 (2012.01)

G06F 16/23 (2019.01)

G06F 16/2458 (2019.01)

G06F 16/29 (2019.01)

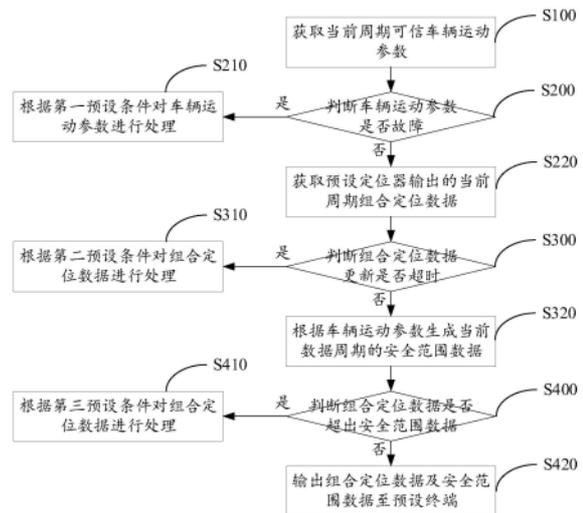
权利要求书3页 说明书13页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法
及系统

(57) 摘要

本申请实施例提供一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法及系统,涉及车载定位技术领域。该方法包括:获取当前周期可信车辆运动参数;判断车辆运动参数是否满足第一检测条件,若是,根据第一预设条件对车辆运动参数进行处理;若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;判断组合定位数据更新是否满足第二检测条件,若是,根据第二预设条件对组合定位数据进行处理;若否,根据车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;判断组合定位数据是否满足第三检测条件,若是,根据第三预设条件对组合定位数据进行处理;若否,输出组合定位数据及安全范围数据至预设终端。该方法可以实现对组合定位数据进行有效性检测的技术效果。



1. 一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,包括:
 - 获取当前周期可信车辆运动参数;
 - 判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件,若是,根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理;
 - 若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;
 - 判断所述组合定位数据更新是否满足第二检测条件,若是,根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理;
 - 若否,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;
 - 判断所述组合定位数据是否满足第三检测条件,若是,根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理;
 - 若否,输出所述组合定位数据及所述安全范围数据至预设终端。
2. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件的步骤,包括:
 - 判断所述车辆运动参数是否故障。
3. 根据权利要求2所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理的步骤,包括:
 - 数据故障计数器累计加一;
 - 判断所述数据故障计数器是否大于等于第一阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。
4. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述判断所述组合定位数据更新是否满足第二检测条件的步骤,包括:
 - 判断所述组合定位数据更新是否超时。
5. 根据权利要求4所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理步骤,包括:
 - 超时故障计数器累计加一;
 - 判断所述超时故障计数器是否大于等于第二阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。
6. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述判断所述组合定位数据是否满足第三检测条件的步骤,包括:
 - 判断所述组合定位数据是否超出所述安全范围数据。
7. 根据权利要求6所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理步骤,包括:
 - 数据超范围故障计数器累计加一;
 - 判断所述数据超范围故障计数器是否大于等于第三阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。
8. 根据权利要求1-7任一项所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,预设反馈模板为空,或所述预设反馈模板包括所述组合定位数据、所述安全范围数据和无效标志。
9. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述车

辆运动参数为IMU传感器输入数据、轮速传感器输入数据中的一种或多种。

10. 根据权利要求2所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述车辆运动参数包括数据标志信息,所述数据标志信息包括数据有效位标志和通信故障有效标志,所述判断车辆运动参数是否故障为通过读取所述数据标志信息判断,若所述数据有效标志或所述通信故障有效标志指示有故障,则判断所述车辆运动参数有故障;若所述数据有效标志和通信故障有效标志指示均无故障,则判断所述车辆运动参数无故障。

11. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述组合定位数据包括位置数据、姿态角数据、速度数据中的一种或多种。

12. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据的步骤,包括:

根据当前周期的车辆运动参数、前一周期的可信组合定位数据计算获得当前周期的组合定位数据,根据前一周期的可信组合定位数据和当前周期的组合定位数据计算获得所述安全范围数据。

13. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述组合定位数据为姿态角数据,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据,包括:

基于当前周期的车辆运动参数和前一周期可信姿态角数据,计算获得当前周期理论姿态角数据和安全范围数据。

14. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述组合定位数据为速度数据,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据,包括:

基于当前周期的车辆运动参数和前一周期可信速度数据,计算获得当前周期理论速度数据和安全范围数据。

15. 根据权利要求1所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,其特征在于,所述组合定位数据为位置数据,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据,包括:

基于当前周期的车辆运动参数和前一周期可信位置数据,计算获得当前周期理论位置数据和安全范围数据。

16. 一种基于车辆运动参数的定位数据处理系统,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取当前周期可信车辆运动参数;

运动参数判断模块,用于判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件,若是,根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理;若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;

超时判断模块,用于判断所述组合定位数据更新是否满足第二检测条件,若是,根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理;若否,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;

超范围判断模块,用于判断所述组合定位数据是否第三检测条件,若是,根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理;

安全输出模块,用于若否,输出所述组合定位数据及所述安全范围数据至预设终端。

17. 一种电子设备,其特征在于,包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至16任一项所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法的步骤。

18. 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上存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至16任一项所述的基于车辆运动参数的定位数据处理方法。

一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法及系统

技术领域

[0001] 本申请涉及车载定位技术领域,具体而言,涉及一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法、系统、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 目前,卫星定位和惯性传感器组合而成的定位系统,已广泛应用于车辆智能驾驶领域,为智能驾驶系统提供高精度定位信息,包括位置(经度、纬度、海拔高度)、姿态角(航向角、俯仰角、横滚角)、速度(东向速度、北向速度、地向速度),用于计算智能驾驶车辆的轨迹规划和控制,及运行设计域(ODD,Operational Design Domain)判断和功能模式切换等,是智能驾驶系统不可或缺的定位传感器。一般而言,组合定位系统通常由以下几个部分组成:卫星数据接收、纠偏数据(基于网络实时动态定位N-RTK或精密单点实时动态定位PPP-RTK)接收、惯性传感器(IMU,Inertial Measurement Unit)、运行RTK算法和组合算法及功能控制的处理器,及支持车辆信息输入和高精定位数据输出的CAN或以太网通信收发器等。

[0003] 现有技术中,组合定位系统作为智能驾驶系统的高精定位传感器,输出的定位数据会作为下游规划控制算法的输入和ODD的判断条件,因此输出定位数据的正确性问题会影响智能驾驶系统下游计算及控制的正确与否,从而影响整个智能驾驶功能运行的安全性。组合定位数据输出的正确性问题,是指由于输入的卫星数据本身故障,纠偏数据本身故障,IMU故障,通信传输故障等输入信息错误,导致算法计算结果出错,或算法本身故障引起计算结果出错等的正确与否问题。

发明内容

[0004] 本申请实施例的目的在于提供一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法、系统、电子设备及计算机可读存储介质,可以实现。

[0005] 第一方面,本申请实施例提供了一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法,包括:

[0006] 获取当前周期可信车辆运动参数;

[0007] 判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件,若是,根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理;

[0008] 若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;

[0009] 判断所述组合定位数据更新是否满足第二预设条件,若是,根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理;

[0010] 若否,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;

[0011] 判断所述组合定位数据是否第三检测条件,若是,根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理;

[0012] 若否,输出所述组合定位数据及所述安全范围数据至预设终端。

[0013] 在上述实现过程中,该基于车辆运动参数的定位数据处理方法通过检测车辆运动

参数是否故障、组合定位数据更新是否超时以及组合定位数据是否超出所述安全范围数据的多种类判断,实现基于车辆运动参数输入、实时计算出组合定位数据的安全范围,并对组合定位数据进行实时范围检查,从而实现对组合定位数据进行有效性检测的技术效果。

[0014] 进一步地,判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件的步骤,包括:

[0015] 判断所述车辆运动参数是否故障。

[0016] 进一步地,所述根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理的步骤,包括:

[0017] 数据故障计数器累计加一;

[0018] 判断所述数据故障计数器是否大于等于第一阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0019] 在上述实现过程中,数据故障计数器从零开始累计,在车辆运动参数出现故障时数据故障计数器累计加一,从而累计计算车辆运动参数出现故障的次数;若是车辆运动参数出现故障的次数超过第一阈值,则说明获取的车辆运动参数可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。

[0020] 进一步地,所述判断所述组合定位数据更新是否满足第二检测条件的步骤,包括:

[0021] 判断所述组合定位数据更新是否超时。

[0022] 进一步地,所述根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理的步骤,包括:

[0023] 超时故障计数器累计加一;

[0024] 判断所述超时故障计数器是否大于等于第二阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0025] 在上述实现过程中,超时故障计数器从零开始累计,在组合定位数据出现超时则超时故障计数器累计加一,从而累计计算组合定位数据出现超时的次数;若是组合定位数据出现超时的次数超过第二阈值,则说明获取的组合定位数据可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。

[0026] 进一步地,所述判断所述组合定位数据是否满足第三检测条件的步骤,包括:

[0027] 判断所述组合定位数据是否超出所述安全范围数据。

[0028] 进一步地,所述根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理的步骤,包括:

[0029] 数据超范围故障计数器累计加一;

[0030] 判断所述数据超范围故障计数器是否大于等于第三阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0031] 在上述实现过程中,数据超范围故障计数器从零开始累计,在组合定位数据出现超范围时则数据超范围故障计数器累计加一,从而累计计算组合定位数据出现超范围的次数;若是组合定位数据出现超范围的次数超过第三阈值,则说明获取的组合定位数据可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。

[0032] 进一步地,所述预设反馈模板为空,或所述预设反馈模板包括所述组合定位数据、所述安全范围数据和无效标志。

[0033] 在上述实现过程中,输出无效标志即为了警示输出的相应数据不可用,给下游控制器;输出安全范围数据即为了验证数据,无效标志和范围的一致性;可选地,以位置数据为例,位置数据包括经度、纬度、海拔高度,安全范围数据即经度、纬度、海拔高度各自的允许范围数据。

[0034] 进一步地,所述车辆运动参数为IMU传感器输入数据、轮速传感器输入数据中的一种或多种。

[0035] 进一步地,所述车辆运动参数包括数据标志信息,所述数据标志信息包括数据有效位标志和通信故障有效标志,所述判断车辆运动参数是否故障为通过读取所述数据标志信息判断,若所述数据有效标志或所述通信故障有效标志指示有故障,则判断所述车辆运动参数有故障;若所述数据有效标志和通信故障有效标志指示均无故障,则判断所述车辆运动参数无故障。

[0036] 进一步地,所述组合定位数据包括位置数据、姿态角数据、速度数据中的一种或多种。

[0037] 进一步地,所述根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据的步骤,包括:

[0038] 根据当前周期的车辆运动参数、前一周期的可信组合定位数据计算获得当前周期的组合定位数据,根据前一周期的可信组合定位数据和当前周期的组合定位数据计算获得所述安全范围数据。

[0039] 第二方面,本申请实施例提供了一种基于车辆运动参数的定位数据处理系统,包括:

[0040] 获取模块,用于获取当前周期可信车辆运动参数;

[0041] 运动参数判断模块,用于判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件,若是,根据第一预设条件对所述车辆运动参数进行处理;若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;

[0042] 超时判断模块,用于判断所述组合定位数据更新是否满足第二预设条件,若是,根据第二预设条件对所述组合定位数据进行处理;若否,根据所述车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;

[0043] 超范围判断模块,用于判断所述组合定位数据是否满足第三检测条件,若是,根据第三预设条件对所述组合定位数据进行处理;

[0044] 安全输出模块,用于若否,输出所述组合定位数据及所述安全范围数据至预设终端。

[0045] 进一步地,所述运动参数判断模块还用于数据故障计数器累计加一;判断所述数据故障计数器是否大于等于第一阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0046] 进一步地,所述超时判断模块还用于超时故障计数器累计加一;判断所述超时故障计数器是否大于等于第二阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0047] 进一步地,所述超范围判断模块还用于数据超范围故障计数器累计加一;判断所述数据超范围故障计数器是否大于等于第三阈值,若否,则返回执行所述获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0048] 第三方面,本申请实施例提供的一种电子设备,包括:存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如第一方面任一项所述的方法的步骤。

[0049] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行如第一方面任一项所述的方法。

[0050] 第五方面,本申请实施例提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行如第一方面任一项所述的方法。

[0051] 本申请公开的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑问地确定,或者通过实施本申请公开的上述技术即可得知。

[0052] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对本申请实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0054] 图1为本申请实施例提供了一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法的流程示意图;

[0055] 图2为本申请实施例提供的另一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法的流程示意图;

[0056] 图3为本申请实施例提供的基于车辆运动参数的定位数据处理系统的结构框图;

[0057] 图4为本申请实施例提供了一种电子设备的结构框图。

具体实施方式

[0058] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。

[0059] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。同时,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0060] 本申请实施例提供了一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法、系统、电子设备及计算机可读存储介质,可以应用于对车辆地的定位数据监测中;该基于车辆运动参数的定位数据处理方法通过检测车辆运动参数是否故障、组合定位数据更新是否超时以及组合定位数据是否超出所述安全范围数据的多种类判断,实现基于车辆运动参数输入、实时计算出组合定位数据的安全范围,并对组合定位数据进行实时范围检查,从而实现对组合定位数据进行有效性检测的技术效果。

[0061] 请参见图1,图1为本申请实施例提供了一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法的流程示意图,该基于车辆运动参数的定位数据处理方法包括如下步骤:

[0062] S100:获取当前周期可信车辆运动参数。

[0063] 示例性地,车辆运动参数可以是车辆相对运动参数,包括车辆加速度、角速率、四轮轮速等数据;可选地,车辆运动参数可以由IMU传感器、轮速传感器等传感器采集获得,此处不作限定。

- [0064] S200:判断车辆运动参数是否满足第一检测条件;
- [0065] 若是,S210:根据第一预设条件对车辆运动参数进行处理;
- [0066] 若否,S220:获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据。
- [0067] 示例性地,S200:判断所述车辆运动参数是否满足第一检测条件的步骤,包括:判断车辆运动参数是否故障。
- [0068] 示例性地,在获取当前周期可信车辆运动参数时可以同步获得车辆运动参数的标志信息,标志信息包括数据有效标志和通信故障有效标志,从而,根据数据有效标志和/或通信故障有效标志可以对车辆运动参数是否故障进行判断。
- [0069] S300:判断组合定位数据更新是否满足第二检测条件;
- [0070] 若是,S310:根据第二预设条件对组合定位数据进行处理;
- [0071] 若否,S320:根据车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据。
- [0072] 示例性地,S300:判断组合定位数据更新是否满足第二检测条件的步骤,包括:判断组合定位数据更新是否超时;其中,通过判断组合定位数据更新是否超时,保证组合定位数据为可用状态,避免使用超过预设时间的组合定位数据的情况,提高数据有效性。
- [0073] 示例性地,判断组合定位数据更新是否超时,可以通过当前周期组合定位数据输出的时间戳减去上一周期组合定位数据输出的时间戳,得到时间差,通过该时间差判断组合定位数据更新是否超过预设时间。
- [0074] S400:判断组合定位数据是否满足第三检测条件;
- [0075] 若是,S410:根据第三预设条件对组合定位数据进行处理;
- [0076] 若否,S420:输出组合定位数据及安全范围数据至预设终端。
- [0077] 示例性地,S400:判断组合定位数据是否满足第三检测条件的步骤,包括:判断组合定位数据是否超出安全范围数据。
- [0078] 示例性地,通过车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据,可以是基于前一周期的车辆运动参数,计算出当前周期的安全范围数据。
- [0079] 在一些实施方式中,预设终端可以是车辆的前端显示装置、车辆控制器、或者车辆自动驾驶处理器,此处仅作为示例而非限定。
- [0080] 请参见图2,图2为本申请实施例提供的另一种基于车辆运动参数的定位数据处理方法的流程示意图。
- [0081] 示例性地,S210:根据第一预设条件对车辆运动参数进行处理的步骤,包括:
- [0082] S211:数据故障计数器累计加一;
- [0083] S212:判断数据故障计数器是否大于等于第一阈值;
- [0084] 若否,则返回执行S100:获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;
- [0085] 若是,S500:输出预设反馈模板至预设终端。
- [0086] 示例性地,数据故障计数器从零开始累计,在车辆运动参数出现故障时数据故障计数器累计加一,从而累计计算车辆运动参数出现故障的次数;若是车辆运动参数出现故障的次数超过第一阈值,则说明获取的车辆运动参数可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。
- [0087] 示例性地,S310:根据第二预设条件对组合定位数据进行处理的步骤,包括:
- [0088] S311:超时故障计数器累计加一;

- [0089] S312:判断超时故障计数器是否大于等于第二阈值;
- [0090] 若否,则返回执行S100:获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;
- [0091] 若是,S500:输出预设反馈模板至预设终端。
- [0092] 示例性地,超时故障计数器从零开始累计,在组合定位数据出现超时则超时故障计数器累计加一,从而累计计算组合定位数据出现超时的次数;若是组合定位数据出现超时的次数超过第二阈值,则说明获取的组合定位数据可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。
- [0093] 示例性地,S410:根据第三预设条件对组合定位数据进行处理,包括:
- [0094] S411:数据超范围故障计数器累计加一;
- [0095] S412:判断数据超范围故障计数器是否大于等于第三阈值;
- [0096] 若否,则返回执行S100:获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;
- [0097] 若是,S500:输出预设反馈模板至预设终端。
- [0098] 示例性地,数据超范围故障计数器从零开始累计,在组合定位数据出现超范围时则数据超范围故障计数器累计加一,从而累计计算组合定位数据出现超范围的次数;若是组合定位数据出现超范围的次数超过第三阈值,则说明获取的组合定位数据可能存在问题,输出预设反馈模板至预设终端进行提醒。
- [0099] 示例性地,预设反馈模板为空,或预设反馈模板包括组合定位数据、安全范围数据和无效标志。
- [0100] 在一些实施方式中,输出预设反馈模板至预设终端的形式可以是不输出任何数据,或输出组合定位数据、数据无效标志和安全范围数据。
- [0101] 示例性地,输出无效标志即为了警示输出的相应数据不可用,给下游控制器;输出安全范围数据即为了验证数据,无效标志和范围的一致性;可选地,以位置数据为例,位置数据包括经度、纬度、海拔高度,安全范围数据即经度、纬度、海拔高度各自的允许范围数据。
- [0102] 示例性地,车辆运动参数为IMU传感器输入数据、轮速传感器输入数据中的一种或多种。
- [0103] 示例性地,车辆运动参数包括数据标志信息,数据标志信息包括数据有效位标志和通信故障有效标志,判断车辆运动参数是否故障为通过读取数据标志信息判断,若数据有效标志或通信故障有效标志指示有故障,则判断车辆运动参数有故障;若数据有效标志和通信故障有效标志指示均无故障,则判断车辆运动参数无故障。
- [0104] 示例性地,轮速传感器指的是车辆的四轮车速传感器。
- [0105] 在一些实施方式中,车辆运动参数为可信的输入信息;其中,可信的输入信息是指满足ISO26262功能安全标准的IMU传感器输入数据及故障信息;或满足ISO26262功能安全标准的轮速传感器输入数据及故障信息。
- [0106] 示例性地,IMU传感器输入数据提供的加速度、角速率,以及轮速传感器提供的轮速数据均为运动相对量,可用于计算位置数据、姿态角数据、速度数据等绝对量的安全范围数据。
- [0107] 示例性地,根据前一周期的可信位置、姿态角和速度,计算得到当前周期的理论位置、理论姿态角和理论速度,以前一周期的可信位置、姿态角和速度为基准,根据当前周期

的理论位置、理论姿态角和理论速度计算安全范围,将当前周期输出的位置、姿态角和速度和安全范围进行对比,判断是否超出范围。

[0108] 在一些实施方式中,组合定位数据以姿态角数据为例,基于当前周期的车辆运动参数(例如IMU传感器输入数据中的加速度 a 、角速率 ω)和前一周期可信姿态角数据,进行当前周期理论姿态角计算及安全范围计算。当前周期理论姿态角数据的计算公式示例如下:

[0109] 将前一周期可信姿态角数据作为当前周期初始 t_0 时刻的姿态角数据,记为 $\phi(t_0)$ 。那么当前周期 t 时刻的理论姿态角 $\phi(t)$ 可以通过对当前周期的角速率 ω 的积分简单确定:

$$[0110] \quad \phi(t) = \phi(t_0) + \int_{t_0}^t \omega(t') dt';$$

[0111] 姿态角数据的安全范围数据 $\phi(s)$ 计算方式为:以 $\phi(t_0)$ 为基准,以 $(\phi(t) - \phi(t_0))(1+x\%)$ 为误差的正负方向范围;

[0112] 其中, $X\%$ 的范围为 $20\% \sim 40\%$,优选为 30% 。

[0113] 可选地,以一定裕度 X 为安全范围, X 为自定义,考虑验证数据正太分布的比例限值,如 3Sigma 对应的限值 X° (度)。

[0114] 在一些实施方式中,组合定位数据以速度数据为例,基于当前周期的车辆运动参数(例如IMU传感器输入数据中的加速度 a 、角速率 ω)和前一周期可信速度数据,进行当前周期理论速度计算及安全范围计算。当前周期理论速度数据计算公式示例如下(进行速度数据计算更新前,需将IMU传感器输入数据的加速度数据 a 及姿态角数据 ϕ 更新结果进行坐标系转换,IMU载体坐标系转换到位置-速度求解坐标系):

[0115] 将前一周期可信速度数据作为当前周期初始 t_0 时刻的速度,记为 $\mu(t_0)$ 。那么当前周期 t 时刻的理论速度 $\mu(t)$ 可以通过对当前周期加速度 a 的积分简单确定:

$$[0116] \quad \mu(t) = \mu(t_0) + \int_{t_0}^t a(t') dt';$$

[0117] 速度数据的安全范围数据 $\mu(s)$ 计算方式为:以 $\mu(t_0)$ 为基准,以 $(\mu(t) - \mu(t_0))(1+x\%)$ 为半径的圆;

[0118] 其中, $X\%$ 的范围为 $20\% \sim 40\%$,优选为 30% 。

[0119] 可选地,以一定裕度 X 为安全范围, X 为自定义,考虑验证数据正太分布的比例限值,如 3Sigma 对应的限值 X_m/s (米/秒)。

[0120] 在一些实施方式中,组合定位数据以位置数据为例,基于当前周期的车辆运动参数(例如IMU传感器输入数据中的加速度 a 、角速率 ω)和前一周期可信位置数据,进行当前周期理论位置计算及安全范围计算。当前周期理论位置数据的计算公式示例如下:

[0121] 将前一周期可信位置数据作为当前周期初始 t_0 时刻的位置,记为 $\gamma(t_0)$ 。那么当前周期 t 时刻的理论位置 $\gamma(t)$ 可以通过对当前周期的速度 μ 的积分简单确定:

$$[0122] \quad \gamma(t) = \gamma(t_0) + \int_{t_0}^t \mu(t') dt' = \gamma(t_0) + (t-t_0) * \mu(t_0) + \int_{t_0}^t \int_{t_0}^{t''} a(t''') dt''' dt';$$

[0123] 位置数据的安全范围数据 $\gamma(s)$ 计算方式为:以 $\gamma(t_0)$ 为基准,以 $(\gamma(t) - \gamma(t_0))(1+x\%)$ 为半径的圆;

[0124] 其中, $X\%$ 的范围为 $20\% \sim 40\%$,优选为 30% 。

[0125] 可选地,以一定裕度 X 为安全范围, X 为自定义,考虑验证数据正太分布的比例限值,如 3Sigma 对应的限值 X_m (米)。

[0126] 示例性地,组合定位数据包括位置数据、姿态角数据、速度数据中的一种或多种。

[0127] 示例性地,位置数据包括经度、纬度、海拔高度,姿态角数据包括航向角、俯仰角、横滚角,速度数据包括东向速度、北向速度、地向速度。

[0128] 示例性地,本申请实施例提供的基于车辆运动参数的定位数据处理方法,能够根据前一周期可信位置、姿态角和速度,计算得到当前周期理论位置、理论姿态角和理论速度,以前一周期的可信位置、姿态角和速度为基准,根据当前周期的理论位置、理论姿态角和理论速度计算安全范围,将当前周期输出的位置、姿态角和速度和安全范围进行对比,判断是否超出范围。如当前周期组合算法输出数据被判断在相应的安全范围内,则输出相应的数据及其有效标志位和保护范围数据;如当前周期组合算法输出数据被判断在相应的安全范围外,则输出相应的数据及其无效标志位和保护范围数据,并计数多个周期,如持续多个周期数据无效,则判断为持续故障,本驾驶周期永久输出数据无效标志。基于以上逻辑,该基于车辆运动参数的定位数据处理方法可有效覆盖实时输入故障/及实时算法故障/持续输入故障/持续算法故障;且可以通过在测试中读取最终输出的数据,包括位置/姿态角/速度数据及其是否有效标志和相应保护范围数据,验证相应数据及有效标志位及保护范围数据的一致性,也可以通过故障注入方式验证该基于车辆运动参数的定位数据处理方法的作用效果。

[0129] 在一些实施场景中,本申请实施例提供一种基于可信的车辆运动参数输入,实时计算出高精组合定位系统输出的当前周期组合定位数据的安全范围,并进行实时范围检查的保护方法。以能够克服现有技术中由于输入数据本身及其通讯链路故障,算法故障等导致上述定位输出量超出范围的失效。相应软件计算和范围检查在一个相对独立的安全保护模块中实现,部署于组合算法输出后端。

[0130] 在一些实施场景中,组合定位数据以位置数据为例,车辆运动参数以IMU传感器输入数据为例,基于车辆运动参数的定位数据处理方法的具体流程示例如下:

[0131] 步骤1:获取IMU传感器输入数据,以及对应的数据有效标志位、通信故障有效标志位;

[0132] 步骤2:判断IMU传感器输入数据是否有故障,若数据有效标志位或通信故障有效标志指示有故障,则判断为IMU传感器输入数据有故障,执行步骤3;数据有效标志位和通信故障有效标志指示均无故障,则判断为IMU传感器输入数据无故障,执行步骤5;

[0133] 步骤3:数据故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0134] 步骤4:判断数据故障计数器是否达到第一阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0135] 步骤5:读取组合定位算法输出的位置数据;

[0136] 步骤6:判断组合定位输出的位置数据更新是否超时,即当前周期位置输出时间戳减去上一周期输出时间戳,是否超过预设时间;如超过预设时间,执行步骤7;如未超过预设时间,执行步骤9;

[0137] 步骤7:超时故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0138] 步骤8:判断组合定位输出的位置数据更新超时故障计数器是否达到第二阈值,未

达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0139] 步骤9:基于前一可信周期的位置数据,即初始位置值,及本周期读取的相应轴向加速度/角速率数据,计算当前周期位置数据的安全范围;

[0140] 示例性地,所述轴向加速度/角速率是指车辆的XYZ轴,通常车辆车头车尾轴向为X轴,车辆左侧和右侧轴向为Y轴,车辆底部和车顶轴向为Z轴。

[0141] 步骤10:判断当前周期位置数据是否超出位置安全范围,如各轴向中有超出相应轴向的安全范围,即判断为位置数据超出安全范围,执行步骤12;如各轴向均未超出相应轴向的安全范围,则判断位置数据不超出安全范围,执行步骤11;

[0142] 步骤11:安全保护模块输出位置数据、数据有效标志及安全范围数据;

[0143] 步骤12:安全保护模块不输出任何数据或输出位置数据和数据无效标志和安全范围数据,同时数据超范围故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0144] 步骤13:判断数据超范围故障计数器是否达到阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0145] 步骤14:安全模块本驾驶周期不输出任何数据或输出位置数据及数据无效标志和安全范围数据。

[0146] 在一些实施场景中,组合定位数据以姿态角数据为例,车辆运动参数以IMU传感器输入数据为例,基于车辆运动参数的定位数据处理方法的具体流程示例如下:

[0147] 步骤1:获取IMU传感器输入数据,以及对应的数据有效标志位、通信故障有效标志位;

[0148] 步骤2:判断IMU传感器输入数据是否有故障,若数据有效标志位或通信故障有效标志指示有故障,则判断为IMU传感器输入数据有故障,执行步骤3;数据有效标志位和通信故障有效标志指示均无故障,则判断为IMU传感器输入数据无故障,执行步骤5;

[0149] 步骤3:数据故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0150] 步骤4:判断数据故障计数器是否达到第一阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0151] 步骤5:读取组合定位算法输出的姿态角数据;

[0152] 步骤6:判断组合定位输出的姿态角数据更新是否超时,即当前周期姿态角输出时间戳减去上一周期输出时间戳,是否超过预设时间;如超过预设时间,执行步骤7;如未超过预设时间,执行步骤9;

[0153] 步骤7:超时故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0154] 步骤8:判断组合定位输出的姿态角数据更新超时故障计数器是否达到第二阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0155] 步骤9:基于前一可信周期的姿态角数据,即初始姿态角值,及本周期读取的相应轴向加速度/角速率数据,计算当前周期姿态角数据的安全范围;

[0156] 步骤10:判断当前周期姿态角数据是否超出姿态角安全范围,如各轴向中有超出相应轴向的安全范围,即判断为姿态角数据超出安全范围,执行步骤12;如各轴向均未超出相应轴向的安全范围,则判断姿态角数据不超出安全范围,执行步骤11;

[0157] 步骤11:安全保护模块输出姿态角数据、数据有效标志及安全范围数据;

[0158] 步骤12:安全保护模块不输出任何数据或输出姿态角数据和数据无效标志和安全

范围数据,同时数据超范围故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0159] 步骤13:判断数据超范围故障计数器是否达到阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0160] 步骤14:安全模块本驾驶周期不输出任何数据或输出姿态角数据及数据无效标志和安全范围数据。

[0161] 在一些实施场景中,组合定位数据以速度数据为例,车辆运动参数以IMU传感器输入数据为例,基于车辆运动参数的定位数据处理方法的具体流程示例如下:

[0162] 步骤1:获取IMU传感器输入数据,以及对应的数据有效标志位、通信故障有效标志位;

[0163] 步骤2:判断IMU传感器输入数据是否有故障,若数据有效标志位或通信故障有效标志指示有故障,则判断为IMU传感器输入数据有故障,执行步骤3;数据有效标志位和通信故障有效标志指示均无故障,则判断为IMU传感器输入数据无故障,执行步骤5;

[0164] 步骤3:数据故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0165] 步骤4:判断数据故障计数器是否达到第一阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0166] 步骤5:读取组合定位算法输出的速度数据;

[0167] 步骤6:判断组合定位输出的速度数据更新是否超时,即当前周期速度输出时间戳减去上一周期输出时间戳,是否超过预设时间;如超过预设时间,执行步骤7;如未超过预设时间,执行步骤9;

[0168] 步骤7:超时故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0169] 步骤8:判断组合定位输出的速度数据更新超时故障计数器是否达到第二阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0170] 步骤9:基于前一可信周期的速度数据,即初始速度值,及本周期读取的相应轴向加速度/角速率数据,计算当前周期速度数据的安全范围;

[0171] 步骤10:判断当前周期速度数据是否超出速度安全范围,如各轴向中有超出相应轴向的安全范围,即判断为速度数据超出安全范围,执行步骤12;如各轴向均未超出相应轴向的安全范围,则判断速度数据不超出安全范围,执行步骤11;

[0172] 步骤11:安全保护模块输出速度数据、数据有效标志及安全范围数据;

[0173] 步骤12:安全保护模块不输出任何数据或输出速度数据和数据无效标志和安全范围数据,同时数据超范围故障计数器累加计数1(从1开始累加);

[0174] 步骤13:判断数据超范围故障计数器是否达到阈值,未达到,执行步骤1;如达到,则执行步骤14;

[0175] 步骤14:安全模块本驾驶周期不输出任何数据或输出速度数据及数据无效标志和安全范围数据。

[0176] 请参见图3,图3为本申请实施例提供的基于车辆运动参数的定位数据处理系统的结构框图,该基于车辆运动参数的定位数据处理系统包括:

[0177] 获取模块100,用于获取当前周期可信车辆运动参数;

[0178] 运动参数判断模块200,用于判断车辆运动参数是否故障,若是,根据第一预设条件对车辆运动参数进行处理;若否,获取预设定位器输出的当前周期组合定位数据;

[0179] 超时判断模块300,用于判断组合定位数据更新是否超时,若是,根据第二预设条件对组合定位数据进行处理;若否,根据车辆运动参数生成当前数据周期的安全范围数据;

[0180] 超范围判断模块400,用于判断组合定位数据是否超出安全范围数据,若是,根据第三预设条件对组合定位数据进行处理;

[0181] 安全输出模块500,用于若否,输出组合定位数据及安全范围数据至预设终端。

[0182] 示例性地,运动参数判断模块200还用于数据故障计数器累计加一;判断数据故障计数器是否大于等于第一阈值,若否,则返回执行获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0183] 示例性地,超时判断模块300还用于超时故障计数器累计加一;判断超时故障计数器是否大于等于第二阈值,若否,则返回执行获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0184] 示例性地,超范围判断模块400还用于数据超范围故障计数器累计加一;判断数据超范围故障计数器是否大于等于第三阈值,若否,则返回执行获取当前周期可信车辆运动参数的步骤;若是,输出预设反馈模板至预设终端。

[0185] 本申请还提供一种电子设备,请参见图4,图4为本申请实施例提供的一种电子设备的结构框图。电子设备可以包括处理器510、通信接口520、存储器530和至少一个通信总线540。其中,通信总线540用于实现这些组件直接的连接通信。其中,本申请实施例中电子设备的通信接口520用于与其他节点设备进行信令或数据的通信。处理器510可以是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。

[0186] 上述的处理器510可以是通用处理器,包括中央处理器(CPU,Central Processing Unit)、网络处理器(NP,Network Processor)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。可以实现或者执行本申请实施例中的公开的各方法、步骤及逻辑框图。通用处理器可以是微处理器或者该处理器510也可以是任何常规的处理器等。

[0187] 存储器530可以是,但不限于,随机存取存储器(RAM,Random Access Memory),只读存储器(ROM,Read Only Memory),可编程只读存储器(PROM,Programmable Read-Only Memory),可擦除只读存储器(EPROM,Erasable Programmable Read-Only Memory),电可擦除只读存储器(EEPROM,Electric Erasable Programmable Read-Only Memory)等。存储器530中存储有计算机可读取指令,当所述计算机可读取指令由所述处理器510执行时,电子设备可以执行上述图1至图2方法实施例涉及的各个步骤。

[0188] 可选地,电子设备还可以包括存储控制器、输入输出单元。

[0189] 所述存储器530、存储控制器、处理器510、外设接口、输入输出单元各元件相互之间直接或间接地电性连接,以实现数据的传输或交互。例如,这些元件相互之间可通过一条或多条通信总线540实现电性连接。所述处理器510用于执行存储器530中存储的可执行模块,例如电子设备包括的软件功能模块或计算机程序。

[0190] 输入输出单元用于提供给用户创建任务以及为该任务创建启动可选时段或预设执行时间以实现用户与服务器的交互。所述输入输出单元可以是,但不限于,鼠标和键盘等。

[0191] 可以理解,图4所示的结构仅为示意,所述电子设备还可包括比图4中所示更多或

者更少的组件,或者具有与图4所示不同的配置。图4中所示的各组件可以采用硬件、软件或其组合实现。

[0192] 本申请实施例还提供一种存储介质,所述存储介质上存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,所述计算机程序被处理器执行时实现方法实施例所述的方法,为避免重复,此处不再赘述。

[0193] 本申请还提供一种计算机程序产品,所述计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行方法实施例所述的方法。

[0194] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本申请的多个实施例的装置、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,所述模块、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方式中,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,两个连续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。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动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。

[0195] 另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一起形成一个独立的部分,也可以是各个模块单独存在,也可以两个或两个以上模块集成形成一个独立的部分。

[0196] 所述功能如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0197] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请的保护范围,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。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。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0198] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

[0199] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备

所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

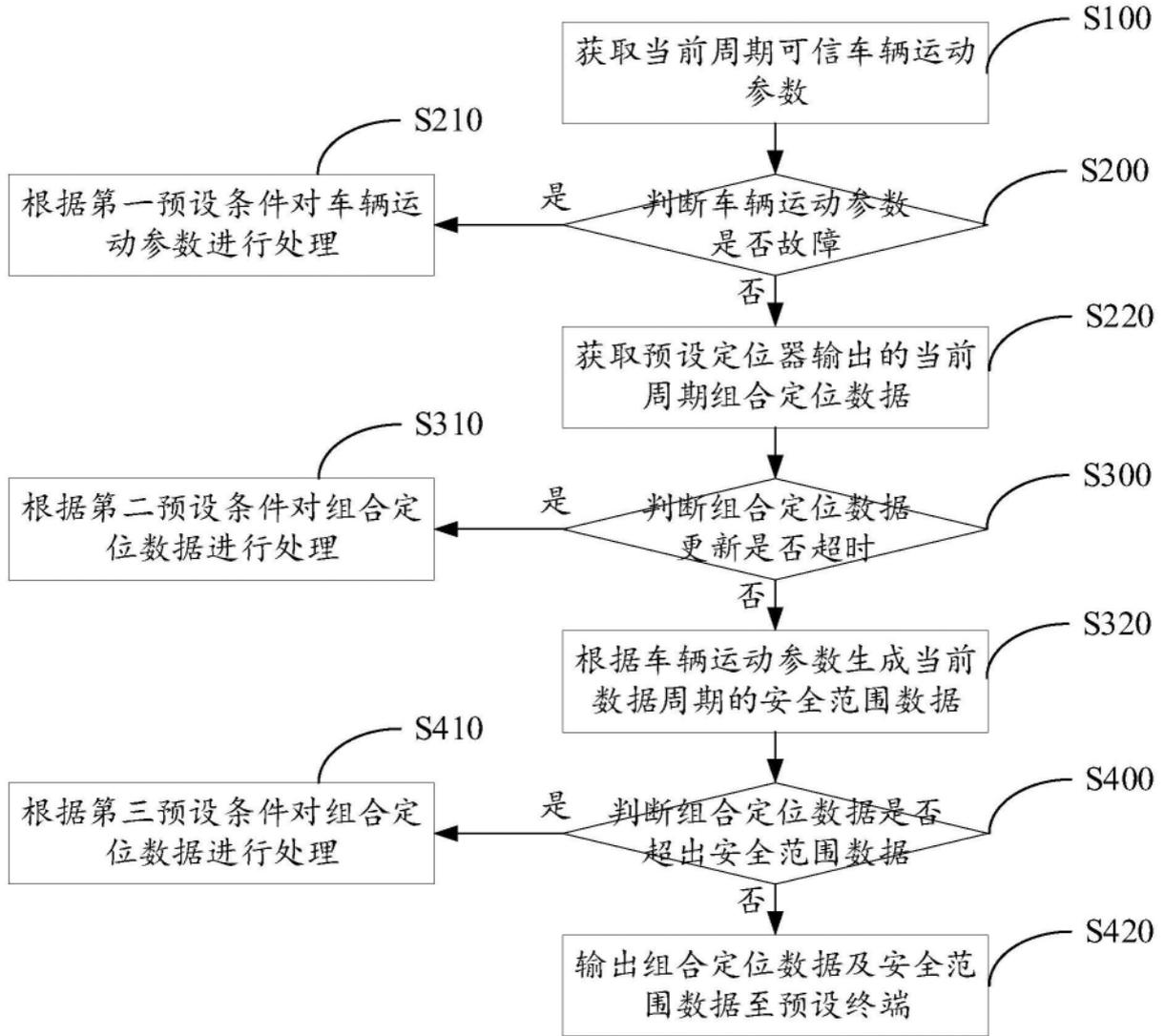


图1

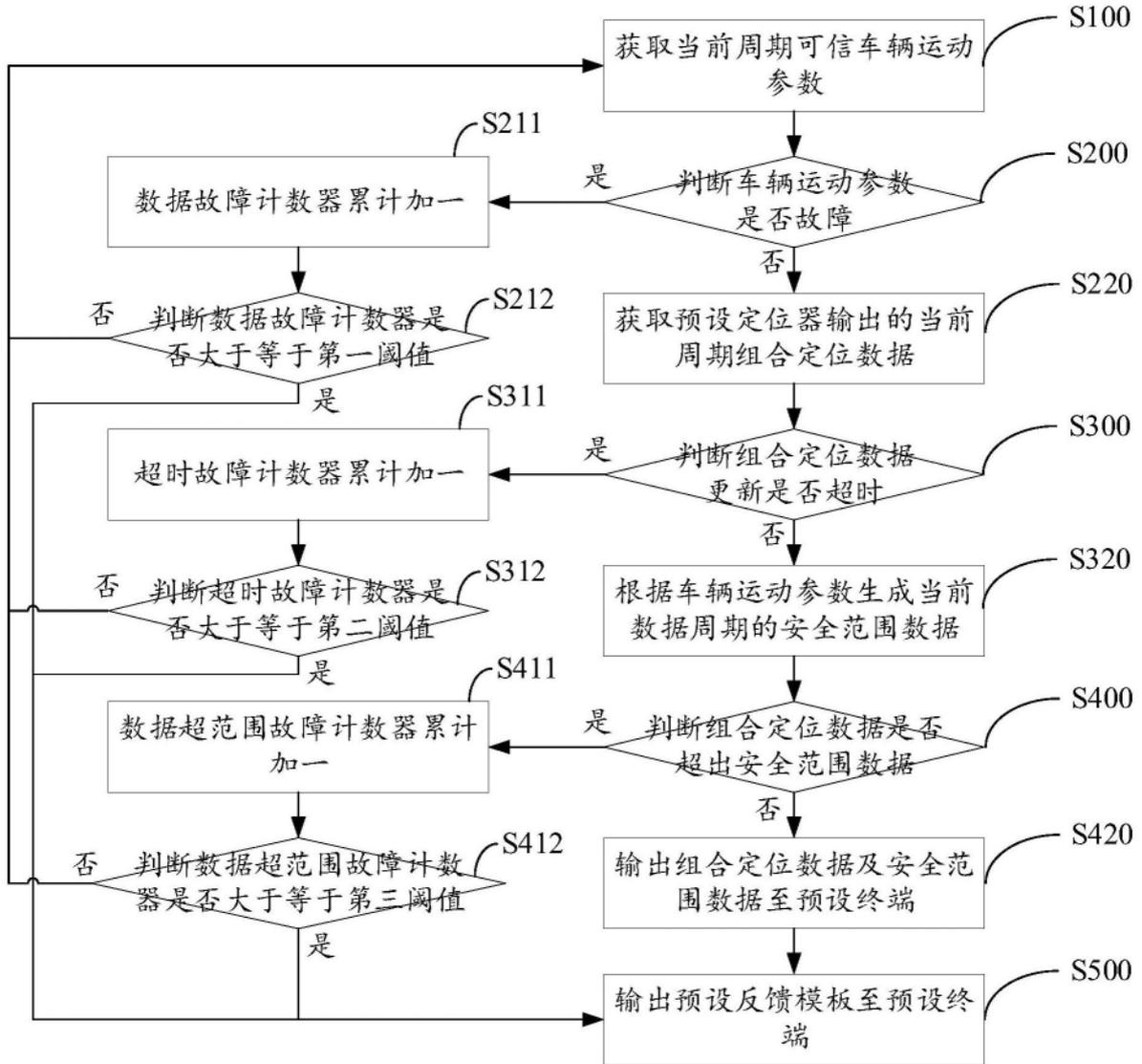


图2

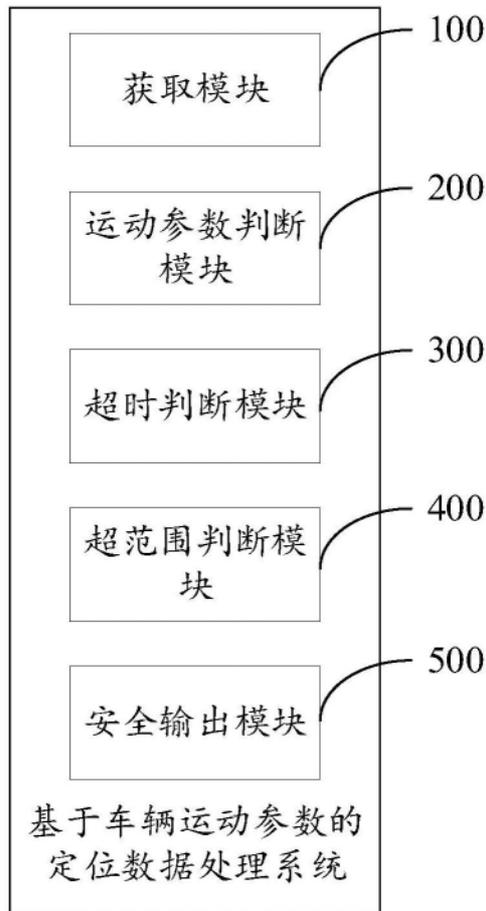


图3

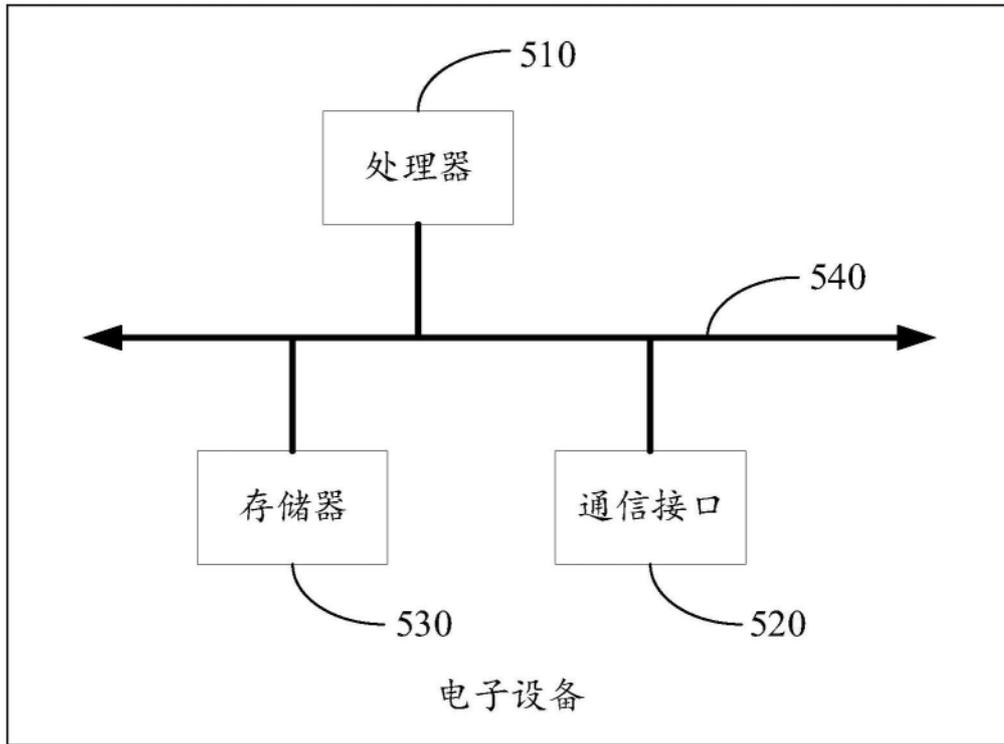


图4