



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111123731 B

(45) 授权公告日 2022. 12. 02

(21) 申请号 201811289352.8

(22) 申请日 2018.10.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111123731 A

(43) 申请公布日 2020.05.08

(73) 专利权人 阿波罗智能技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号1
幢1层105

(72) 发明人 卢帅 杨晨 毛继明 董芳芳

(74) 专利代理机构 北京市铸成律师事务所
11313

专利代理师 陈建煊 杨瑾瑾

(51) Int. Cl.
G05B 17/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108267322 A, 2018.07.10

CN 106020203 A, 2016.10.12

CN 107991898 A, 2018.05.04

CN 107678306 A, 2018.02.09

CN 106198049 A, 2016.12.07

CN 108549366 A, 2018.09.18

US 2018275658 A1, 2018.09.27

CN 105487551 A, 2016.04.13

华一丁等. 语音泊车时滞影响及轨迹动态调整策略研究.《工程设计学报》.2015, (第03期),

审查员 李泽昕

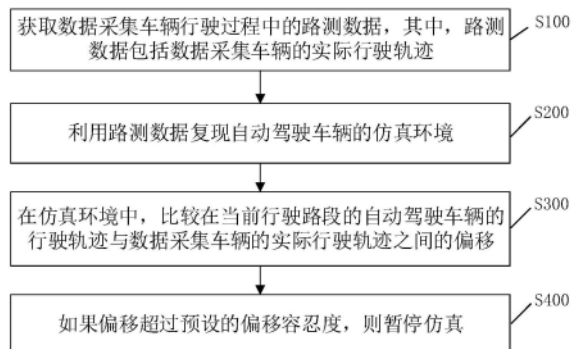
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

自动驾驶车辆仿真的方法、装置、存储介质和终端设备

(57) 摘要

本发明提出一种自动驾驶车辆仿真的方法、装置、存储介质和终端设备,其中,所述方法包括:获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,其中,所述路测数据包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。采用本发明,可以避免仿真过度失真,提高仿真资源的利用率。



1. 一种自动驾驶车辆仿真的方法,其特征在于,包括:
获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,其中,所述路测数据包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;
利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;
在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与所述数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及
如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:
将所述自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为所述数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述行驶状态包括行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数中的至少一者。
4. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
利用所述路测数据,确定所述仿真环境的天气情况;以及
根据所述天气情况,确定所述偏移容忍度。
5. 如权利要求1至3中任一项所述的方法,其特征在于,还包括:
获取所述数据采集车辆的数据采集器的灵敏度;以及
根据所述灵敏度,确定所述偏移容忍度。
6. 一种自动驾驶车辆仿真的装置,其特征在于,包括:
路测数据获取模块,用于获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,所述路测数据中包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;
仿真复现模块,用于利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;
仿真偏移比较模块,用于在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与所述数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及
仿真暂停模块,用于如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。
7. 如权利要求6所述的装置,其特征在于,还包括:
仿真重启模块,用于将所述自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为所述数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。
8. 如权利要求7所述的装置,其特征在于,所述行驶状态包括行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数中的至少一者。
9. 如权利要求6至8中任一项所述的装置,其特征在于,还包括:
天气情况确定模块,用于利用所述路测数据,确定所述仿真环境的天气情况;以及
第一容忍度设置模块,用于根据所述天气情况,确定所述偏移容忍度。
10. 如权利要求6至8中任一项所述的装置,其特征在于,还包括:
灵敏度获取模块,用于获取所述数据采集车辆的数据采集器的灵敏度;
第二容忍度设置模块,用于根据所述灵敏度,确定所述偏移容忍度。
11. 一种自动驾驶车辆仿真的终端设备,其特征在于,所述终端设备包括:
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时,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

12.一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,其特征在于,该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

自动驾驶车辆仿真的方法、装置、存储介质和终端设备

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机技术领域,尤其涉及一种自动驾驶车辆仿真的方法、装置、存储介质和终端设备。

背景技术

[0002] 自动驾驶车辆又称无人驾驶车辆、电脑驾驶车辆、或轮式移动机器人,是一种通过电脑系统实现无人驾驶的智能车辆。随着无人驾驶车辆的发展,无人车系统的控制算法迭代速度越来越快,实车调试的成本和周期大大增大。为此建立相应的仿真环境来调整控制算法。为了使仿真环境贴合实际环境,通常获取实车行驶过程中车载传感器检测到的周围行车路况的数据,然后利用这些周围行车路况的数据构建仿真环境,并利用仿真环境进行无人车的调试,对自动驾驶技术进行迭代优化。

[0003] 但是,在无人车的仿真测试过程中,由于无人车的感知设备视距有限,且不具有穿透能力,所以在仿真的主车更改控制策略或地图版本之后,如果仿真的主车相对位置与实际路测时的主车相对位置变化较大,则感知结果将失真,场影的有效性大降低。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种自动驾驶车辆仿真的方法、装置、存储介质和终端设备,以解决或缓解现有技术中的以上一个或多个技术问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种自动驾驶车辆仿真的方法,包括:

[0006] 获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,其中,所述路测数据包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;

[0007] 利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;

[0008] 在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与所述数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及

[0009] 如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。

[0010] 在一种实施方式中,所述方法还包括:

[0011] 将所述自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为所述数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。

[0012] 在一种实施方式中,所述行驶状态包括行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数中的至少一者。

[0013] 在一种实施方式中,所述方法还包括:

[0014] 利用所述路测数据,确定所述仿真环境的天气情况;以及

[0015] 根据所述天气情况,确定所述偏移容忍度。

[0016] 在一种实施方式中,所述方法还包括:

[0017] 获取所述数据采集车辆的数据采集器的灵敏度;以及

[0018] 根据所述灵敏度,确定所述偏移容忍度。

- [0019] 第二方面,本发明实施例提供一种自动驾驶车辆仿真的装置,包括:
- [0020] 路测数据获取模块,用于获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,所述路测数据中包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;
- [0021] 仿真复现模块,用于利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;
- [0022] 仿真偏移比较模块,用于在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与所述数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及
- [0023] 仿真暂停模块,用于如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。
- [0024] 在一种实施方式中,所述装置还包括:
- [0025] 仿真重启模块,用于将所述自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为所述数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。
- [0026] 在一种实施方式中,所述行驶状态包括行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数中的至少一者。
- [0027] 在一种实施方式中,所述装置还包括:
- [0028] 天气情况确定模块,用于利用所述路测数据,确定所述仿真环境的天气情况;以及
- [0029] 第一容忍度设置模块,用于根据所述天气情况,确定所述偏移容忍度。
- [0030] 在一种实施方式中,所述装置还包括:
- [0031] 灵敏度获取模块,用于获取所述数据采集车辆的数据采集器的灵敏度;
- [0032] 第二容忍度设置模块,用于根据所述灵敏度,确定所述偏移容忍度。
- [0033] 第三方面,本发明实施例提供了一种自动驾驶车辆仿真的装置,所述装置的功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。
- [0034] 在一个可能的设计中,自动驾驶车辆仿真的结构中包括处理器和存储器,所述存储器用于自动驾驶车辆仿真的装置执行上述自动驾驶车辆仿真的程序,所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。所述自动驾驶车辆仿真的装置还可以包括通信接口,用于自动驾驶车辆仿真的装置与其他设备或通信网络通信。
- [0035] 第四方面,本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,用于自动驾驶车辆仿真的装置所用的计算机软件指令,其中包括用于执行上述自动驾驶车辆仿真的方法所涉及的程序。
- [0036] 第五方面,本发明实施例还提供一种计算机程序产品,包括计算机程序/指令,所述计算机程序/指令在被处理器执行时实现如上所述的方法。
- [0037] 上述技术方案中的任意一个技术方案具有如下优点或有益效果:
- [0038] 本发明实施例在利用路测数据复现的自动驾驶车辆的仿真环境中,针对每一时刻,均比较在当前行驶路段的自动驾驶车辆的行驶轨迹与实际的数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移,如果偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真,以避免后续仿真过度失真。
- [0039] 上述概述仅仅是为了说明书的目的,并不意图以任何方式进行限制。除上述描述的示意性的方面、实施方式和特征之外,通过参考附图和以下的详细描述,本发明进一步的方面、实施方式和特征将会是容易明白的。

附图说明

[0040] 在附图中,除非另外规定,否则贯穿多个附图相同的附图标记表示相同或相似的部件或元素。这些附图不一定是按照比例绘制的。应该理解,这些附图仅描绘了根据本发明公开的一些实施方式,而不应将其视为是对本发明范围的限制。

[0041] 图1是本发明提供的自动驾驶车辆仿真的方法的一个实施例的流程示意图;

[0042] 图2是本发明提供的自动驾驶车辆仿真的方法的另一个实施例的流程示意图;

[0043] 图3是本发明提供的调整偏移容忍度的过程的一个实施例的流程示意图;

[0044] 图4是本发明提供的调整偏移容忍度的过程的另一个实施例的流程示意图;

[0045] 图5是本发明提供的自动驾驶车辆仿真的装置的一个实施例的结构示意图;

[0046] 图6是本发明提供的自动驾驶车辆仿真的装置的一个实施例的结构示意图;

[0047] 图7是本发明提供的终端设备的一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0048] 在下文中,仅简单地描述了某些示例性实施例。正如本领域技术人员可认识到的那样,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可通过各种不同方式修改所描述的实施例。因此,附图和描述被认为本质上是示例性的而非限制性的。

[0049] 请参阅图1,本发明实施例提供了一种自动驾驶车辆仿真的方法。本实施例包括步骤S100至步骤S400,具体如下:

[0050] S100,获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,其中,路测数据包括数据采集车辆的实际行驶轨迹。

[0051] 路测数据可以包括数据采集车辆的传感器所能采集到的本车和所有障碍物的行驶数据,以及交通道路环境等。障碍物可以包括行人、障碍车等。

[0052] S200,利用路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境。

[0053] 由于路测数据可以包括数据采集车辆、行人以及各障碍车的仿真目标的路测数据,则按数据采集车辆的采集时序,采集到的各仿真目标的路测数据的组织形式为: $D = \{D_{t_1}, D_{t_2}, \dots, D_{t_n}\}$,其中, $i = 1, 2, \dots, n$, D_{t_i} 为 t_i 时刻数据采集车辆测得的数据。 D_{t_i} 组织形式为 $D_{t_i} = \{D_{t_i, a_1}, D_{t_i, a_2}, \dots, D_{t_i, a_k}\}$,其中, $j = 1, 2, \dots, k$ 。 D_{t_i, a_j} 为 t_i 时刻第 j 个仿真目标的数据。

[0054] 在仿真中,因为时钟的不同步,会导致仿真各帧的时刻与路测数据各帧的时刻不完全重合,可以进行数据的平滑、插值等操作,因此,仿真所利用的数据组织形式是空间序,即 $D = \{D_{a_1}, D_{a_2}, \dots, D_{a_m}\}$,其中, D_{a_p} 为第 p 个仿真目标的数据, $p = 1, 2, \dots, m$ 。对于每一个仿真目标在各时刻的数据,其组织形式为 $D_{a_p} = \{D_{a_p, t_1}, D_{a_p, t_2}, \dots, D_{a_p, t_s}\}$,其中, D_{a_p, t_q} 为第 p 个仿真目标在第 q 时刻的数据, $q = 1, 2, \dots, s$ 。

[0055] 因此,可以利用 $D = \{D_{a_1}, D_{a_2}, \dots, D_{a_m}\}$,将各仿真目标的行驶轨迹复现在仿真环境中。与此同时,自动驾驶车辆(仿真的数据采集车辆)可以利用自身的运行策略以及各障碍车的行驶状态,确定其下一时刻的行驶状态。即,正常的仿真过程中,自动驾驶车辆采用自动驾驶模式运行,障碍车采用固定航迹模式运行。

[0056] S300,在仿真环境中,比较在当前行驶路段的自动驾驶车辆的行驶轨迹与数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移。

[0057] 在一些实施例中,在自动驾驶车辆运行在仿真环境的每一时刻,都可以判断自动驾驶车辆当前所在的行驶路段的行驶轨迹,与在相同的行驶路段中数据采集车辆的实际轨迹相比较,例如,比较轨迹线是否一致、车辆的状态是否一致等。车辆的状态可以包括直行、拐弯、换道、跟随前车等。当然,车辆的状态也可以采用离合开度、制动开度、方向盘角度等,或者,车辆在行驶路段中的具体位置、行驶速度等。因此,本发明实施例可以从多个维度地判断行驶轨迹的偏移是否超出容忍度。

[0058] S400,如果偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。

[0059] 示例性地,对于同一路段中,自动驾驶车辆的行驶位置与数据采集车辆的行驶位置相距超过80米,则为认超过了用户的偏移容忍度。如果达到满足这样的条件,则可以认为仿真出现失真,且失真超过了可容忍的程度,暂停仿真。不继续依据当前的仿真的状态进行仿真,可以提高仿真效率,避免到失真条件下进行无意义的仿真。

[0060] 本发明实施例在利用路测数据复现的自动驾驶车辆的仿真环境中,针对每一时刻,均比较在当前行驶路段的自动驾驶车辆的行驶轨迹与实际的数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移,如果偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真,以避免后续仿真过度失真,提高仿真资源的利用率。

[0061] 在一些实施例中,如图2所述,本实施例提供的自动驾驶车辆仿真的方法,还可以包括:

[0062] S500,将自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。

[0063] 由于当前行驶路段之前的仿真场景以及仿真效果是贴合实际环境的,因此,当前行驶路段之前的路段行驶情况可以不用重新仿真,但可以从当前路段开始往后继续进行仿真,从而提高仿真效率。为了使后续仿真可以降低失真度,不超出用户的偏移容忍度,可以将自动驾驶车辆在在当前行驶路段的行驶状态恢复为数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态。

[0064] 在一些实施例中,行驶状态可以包括以下至少一者:行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数等。

[0065] 在本发明实施例中,可以多个维度地判断仿真的行驶轨迹的偏移是否超出容忍度。如果超出,则可以将仿真场景动态截断,并在该时刻点将仿真的数据恢复为原数据采集车辆的数据后,重新启动仿真。从而,可以支持真实场景的还原以及在此基础的闭环算法迭代。

[0066] 闭环是指算法的控制决策会作为自动驾驶车辆的动力系统的输入,对自动驾驶车辆的运动产生影响,而自动驾驶车辆的运动状态的改变又会影响算法的控制决策,形成闭环,区别于开环。开环指算法的控制决策基于自动驾驶车辆的运行状态,但其控制决策不输入动力系统,不对车的运动产生影响,车的运动状态回放路测时记录的数据。

[0067] 闭环算法迭代指闭环状态下,发现算法存在的问题(比如碰撞风险,停滞不前等),对算法进行优化后,在仿真中进行验证,看是否解决该类问题,如果未解决,继续优化,反复迭代,直到解决此类问题。

[0068] 在本发明实施例中,上述容忍度可以根据实际情况灵活调整。因此,在一些实施例中,可以如图3所示,调整偏移容忍度的过程,可以包括:

- [0069] S610,利用路测数据,确定仿真环境的天气情况。
- [0070] 路测数据可以包括行车记录仪拍摄到的数据采集车辆所处的真实环境。如果拍摄到的图像中包括往下降的密集的水,可以确定当前时刻正在下雨。如果拍摄到的图像中包括白花花的雪地,可以确定当前路段的道路上有雪。如果拍摄到的图像中包括灯光、但前方一片黑暗,可以确定当前时刻于夜间。可以利用识别模型对图像进行识别,获知仿真环境的天气情况。识别模型可以根据大量的样本图像和标记在样本图样的天气情况的训练数据,进行训练生成的。根据识别到的天气情况,确定仿真环境的天气情况,然后在复原仿真环境的过程中按确定的天气情况进行复原。其中,利用识别模型来识别天气情况,可以提高识别的准确度以及效率。
- [0071] S620,根据天气情况,确定偏移容忍度。天气越恶劣,偏移容忍度越小。
- [0072] 示例性地,如果在雨雪天气或夜间等情况下,可以将同一路段的偏移位置的容忍度的距离适当缩短。如果在晴朗、白天等情况下,可以将同一路段的偏移位置的容忍度的距离适当拉长。
- [0073] 在一些实施例中,还可以根据数据采集车辆的数据采集器的灵敏度来确定偏移容忍度。具体地,如图4所示,偏移容忍度的设置过程可以包括步骤S710和步骤S720,如下:
- [0074] S710,获取数据采集车辆的数据采集器的灵敏度。数据采集器可以包括行车记录仪、速度检测仪、陀螺仪等传感器。
- [0075] S720,根据灵敏度,确定偏移容忍度。灵敏度越高,偏移容忍度越小。
- [0076] 本发明实施例,可以灵活地调整偏移容忍度,使得仿真环境更贴合真实环境。
- [0077] 请参阅图5,本发明实施例提供一种自动驾驶车辆仿真的装置,包括:
- [0078] 路测数据获取模块100,用于获取数据采集车辆行驶过程中的路测数据,所述路测数据中包括所述数据采集车辆的实际行驶轨迹;
- [0079] 仿真复现模块200,用于利用所述路测数据复现自动驾驶车辆的仿真环境;
- [0080] 仿真偏移比较模块300,用于在所述仿真环境中,比较在当前行驶路段的所述自动驾驶车辆的行驶轨迹与所述数据采集车辆的实际行驶轨迹之间的偏移;以及
- [0081] 仿真暂停模块400,用于如果所述偏移超过预设的偏移容忍度,则暂停仿真。
- [0082] 在一种实施方式中,所述装置还包括:
- [0083] 仿真重启模块500,用于将所述自动驾驶车辆在当前行驶路段的行驶状态恢复为所述数据采集车辆在当前行驶路段的实际行驶状态后,重新启动仿真。
- [0084] 在一种实施方式中,所述行驶状态包括行驶位置、行驶速度、行驶航向角以及行驶决策参数中的至少一者。
- [0085] 在一种实施方式中,如图6所示,所述装置还包括:
- [0086] 天气情况确定模块600,用于利用所述路测数据,确定所述仿真环境的天气情况;以及
- [0087] 第一容忍度设置模块700,用于根据所述天气情况,确定所述偏移容忍度。
- [0088] 在一种实施方式中,如图6所示所述装置还包括:
- [0089] 灵敏度获取模块800,用于获取所述数据采集车辆的数据采集器的灵敏度;
- [0090] 第二容忍度设置模块900,用于根据所述灵敏度,确定所述偏移容忍度。
- [0091] 所述装置的功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述

硬件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。

[0092] 在一个可能的设计中,自动驾驶车辆仿真的结构中包括处理器和存储器,所述存储器用于自动驾驶车辆仿真的装置执行上述第一方面中自动驾驶车辆仿真的程序,所述处理器被配置为用于执行所述存储器中存储的程序。所述自动驾驶车辆仿真的装置还可以包括通信接口,用于自动驾驶车辆仿真的装置与其他设备或通信网络通信。

[0093] 本发明实施例还提供一种自动驾驶车辆仿真的终端设备,如图7所示,该设备包括:存储器21和处理器22,存储器21内存储有可在处理器22上的计算机程序。处理器22执行计算机程序时实现上述实施例中的自动驾驶车辆仿真的方法。存储器21和处理器22的数量可以为一个或多个。

[0094] 该设备还包括:

[0095] 通信接口23,用于处理器22与外部设备之间的通信。

[0096] 存储器21可能包括高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

[0097] 如果存储器21、处理器22和通信接口23独立实现,则存储器21、处理器22和通信接口23可以通过总线相互连接并完成相互间的通信。总线可以是工业标准体系结构(ISA, Industry Standard Architecture)总线、外部设备互连(PCI, Peripheral Component)总线或扩展工业标准体系结构(EISA, Extended Industry Standard Component)总线等。总线可以分为地址总线、数据总线、控制总线等。为便于表示,图7中仅用一条粗线表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0098] 可选的,在具体实现上,如果存储器21、处理器22及通信接口23集成在一块芯片上,则存储器21、处理器22及通信接口23可以通过内部接口完成相互间的通信。

[0099] 本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,其存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如上任一实施例所述的方法。

[0100] 本发明实施例提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序/指令,该计算机程序/指令在被处理器执行时实现如上任一实施例所述的方法。

[0101] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包括于本发明的至少一个实施例或示例中。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0102] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或隐含地包括至少一个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0103] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明

的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0104] 在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤,例如,可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表,可以具体实现在任何计算机可读介质中,以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包括、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。

[0105] 本发明实施例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的更具体的示例至少(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM或闪速存储器),光纤装置,以及便携式只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读存储介质甚至可以是可在其上打印程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得程序,然后将其存储在计算机存储器中。

[0106] 在本发明实施例中,计算机可读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、传播或者传输用于指令执行系统、输入法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括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、射频(Radio Frequency,RF)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0107] 应当理解,本发明的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如,如果用硬件来实现,和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

[0108] 本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件完成的程序,该程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

[0109] 此外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。集成的模块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,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0110] 以上,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,可轻易想到其各种变化或替换,这些

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。

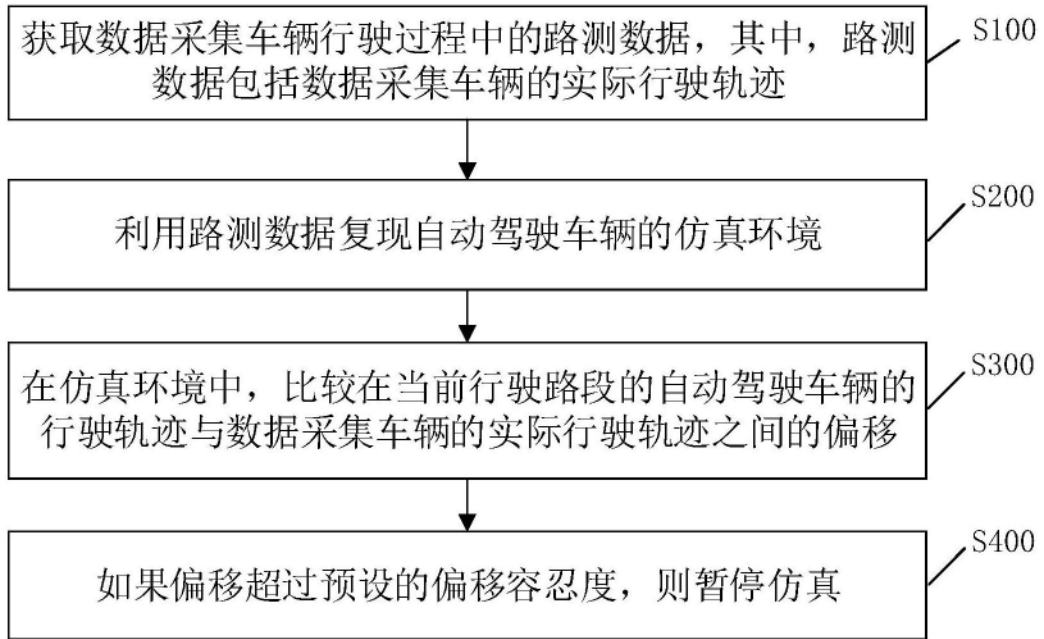


图1

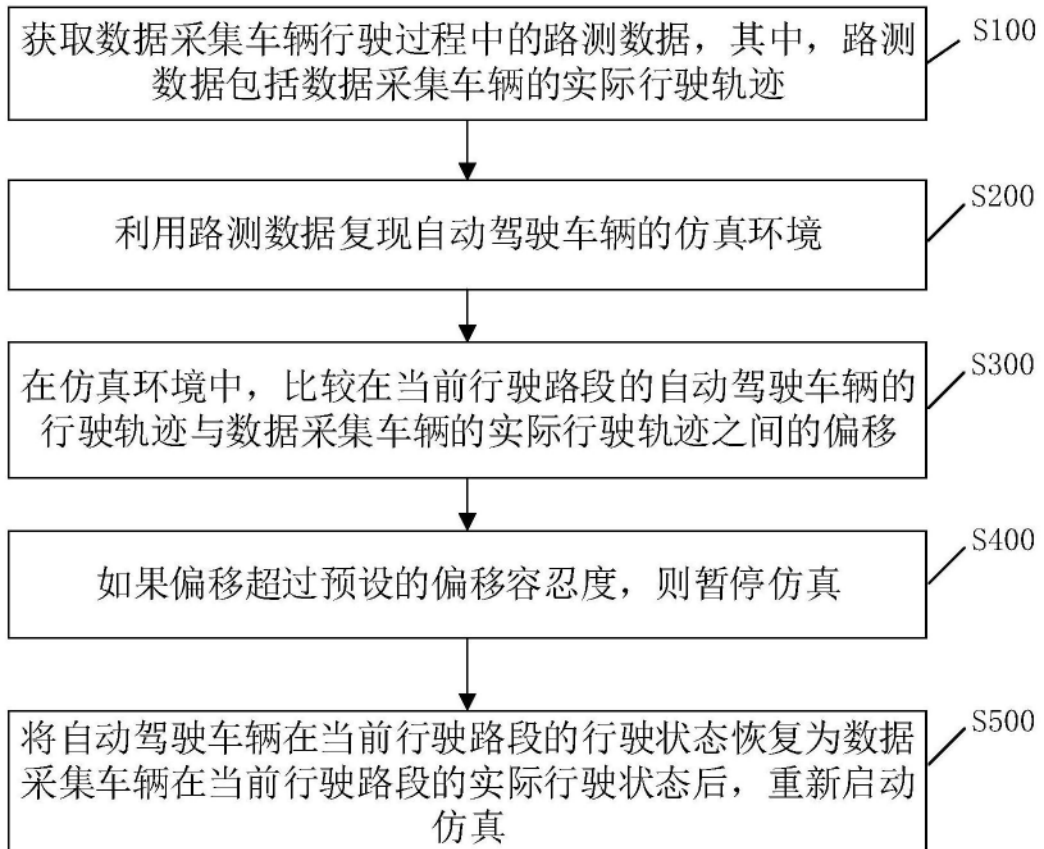


图2

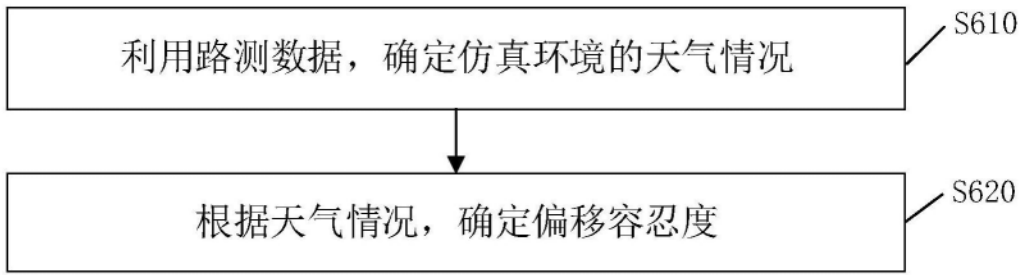


图3

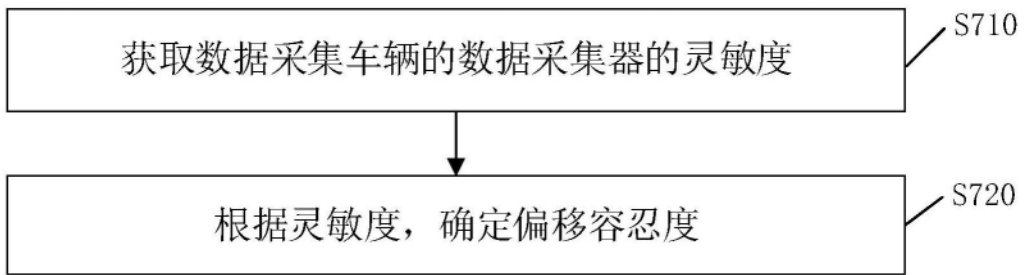


图4

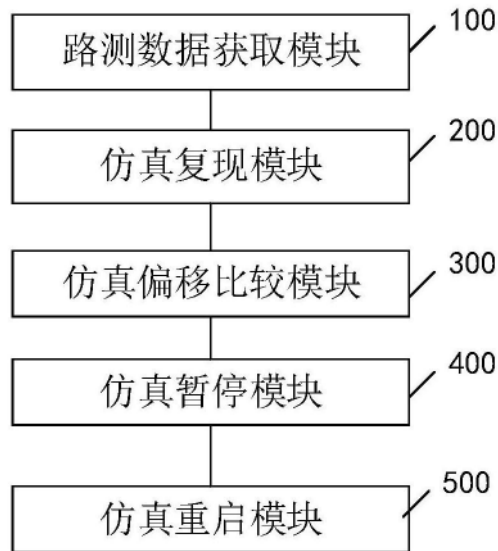


图5

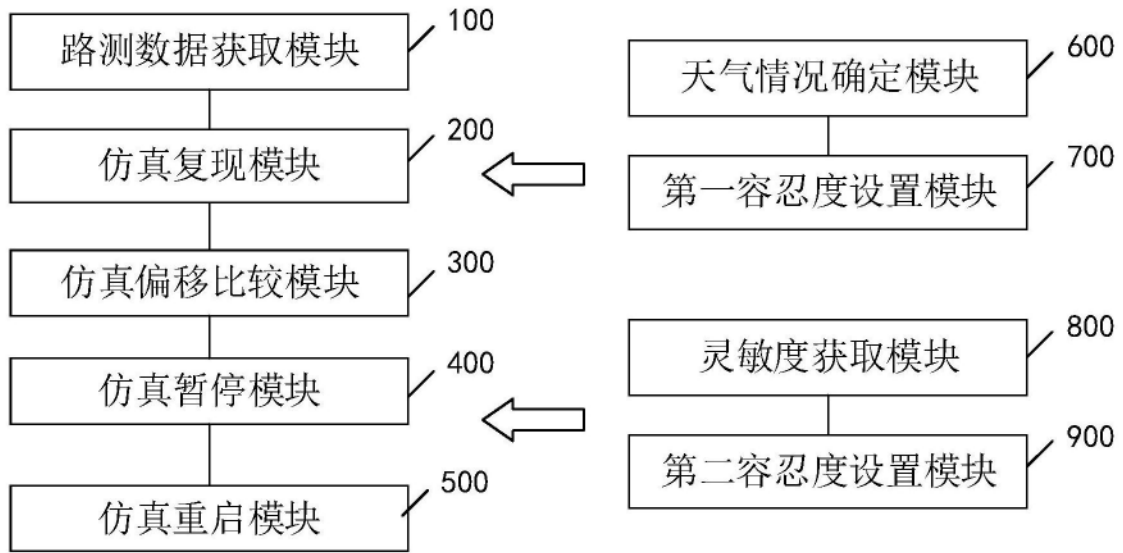


图6

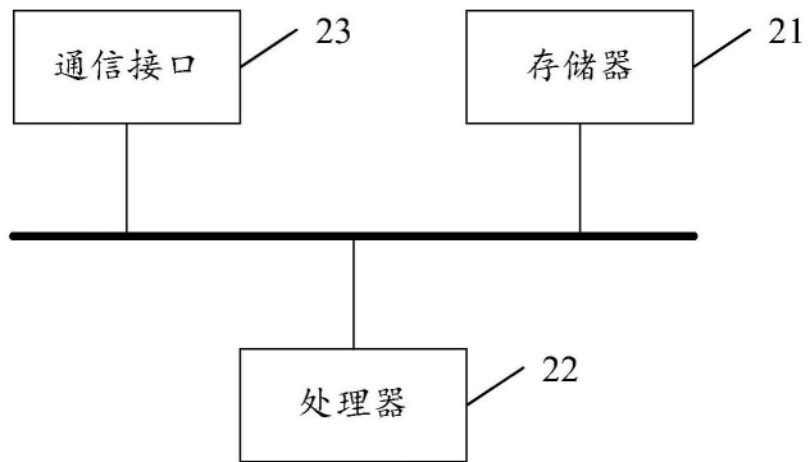


图7