



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114216476 A

(43) 申请公布日 2022.03.22

(21) 申请号 202111506299.4

(22) 申请日 2021.12.10

(71) 申请人 北京百度网讯科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地十街10号
百度大厦2层

(72) 发明人 董佳臣 莫高鹏 刘玲玲 王新日

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 侯军洋

(51) Int. Cl.

G01C 21/34 (2006.01)

G06F 16/29 (2019.01)

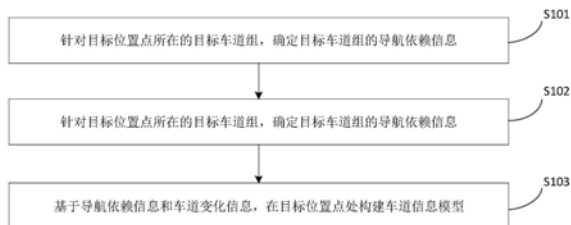
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种车道数据处理方法、装置、电子设备和存储介质

(57) 摘要

本公开提供了一种车道数据处理方法、装置、电子设备和存储介质,涉及人工智能领域,尤其涉及自动驾驶领域。具体实现方案包括:遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定所述目标车道组的导航依赖信息;基于所述导航依赖信息和车道变化信息,在所述目标位置点处构建车道信息模型。本公开方案可提升获取车道变化信息要素的效率和准确性。



1. 一种车道数据处理方法,包括:
遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;
针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定所述目标车道组的导航依赖信息;
基于所述导航依赖信息和车道变化信息,在所述目标位置点处构建车道信息模型。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航依赖信息包括道路趋势;
针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定所述目标车道组的导航依赖信息,包括:
确定所述目标车道组的边界线的端点位置和边界朝向;
根据所述端点位置和边界朝向,确定所述目标车道组的道路趋势。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,确定所述目标车道组的边界线的边界朝向,包括:
针对所述边界线的任一端点位置,从候选形状点中确定距离该端点位置最近的目标形状点;其中,候选形状点是构成所述边界线形状的位置点;
基于所述端点位置和目标形状点的位置,确定所述边界线的边界朝向。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,若所述目标车道组为分歧或合流场景中的车道组,则所述导航依赖信息还包括所述目标车道组关联的路链中的分歧点位置或合流点位置,与所述目标位置点之间的偏移参数。
5. 根据权利要求4所述的方法,其中,针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定所述目标车道组的导航依赖信息,包括:
从所述目标位置点向所述目标车道组关联的路链做投影,得到投影位置;
将所述投影位置与所述路链中的分歧点位置或合流点位置的距离,作为所述偏移参数。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述导航依赖信息还包括目标车道组的边界线的标线类型和路侧属性。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中,遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点,包括:
根据遍历到的当前车道组,获取当前车道组的车道信息和/或所述当前车道组的后继车道组的车道信息;
根据所述当前车道组和/或后继车道组的车道信息,确定存在车道变化信息;
确定所述当前车道组的边界线的连线与所述当前车道组关联的路链之间的交点,并将所述交点作为所述目标位置点。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述车道变化信息包括车道数变化信息、车道类型变化信息、车道标线变化信息、车道中断变化信息、车道开始变化信息和车道结束变化信息中的至少一个。
9. 一种车道数据处理装置,包括:
遍历模块,用于遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;
导航依赖信息计算模块,用于针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定所述目标车道组的导航依赖信息;
模型构建模块,用于基于所述导航依赖信息和车道变化信息,在所述目标位置点处构建车道信息模型。
10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述导航依赖信息包括道路趋势;

所述导航依赖信息计算模块包括：

第一计算单元，用于确定所述目标车道组的边界线的端点位置和边界朝向；

道路趋势确定单元，用于根据所述端点位置和边界朝向，确定所述目标车道组的道路趋势。

11. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述第一计算单元包括：

形状点确定子单元，用于针对所述边界线的任一端点位置，从候选形状点中确定距离该端点位置最近的目标形状点；其中，候选形状点是构成所述边界线形状的位置点；

朝向计算子单元，用于基于所述端点位置和目标形状点的位置，确定所述边界线的边界朝向。

12. 根据权利要求9所述的装置，其中，若所述目标车道组为分歧或合流场景中的车道组，则所述导航依赖信息还包括所述目标车道组关联的路链中的分歧点位置或合流点位置，与所述目标位置点之间的偏移参数。

13. 根据权利要求12所述的装置，其中，所述导航依赖信息计算模块包括：

投影单元，用于从所述目标位置点向所述目标车道组关联的路链做投影，得到投影位置；

偏移计算单元，用于将所述投影位置与所述路链中的分歧点位置或合流点位置的距离，作为所述偏移参数。

14. 根据权利要求9所述的装置，其中，所述导航依赖信息还包括目标车道组的边界线的标线类型和路侧属性。

15. 根据权利要求9所述的装置，其中，所述遍历模块包括：

车道信息获取单元，用于根据遍历到的当前车道组，获取当前车道组的车道信息和/或所述当前车道组的后继车道组的车道信息；

车道变化信息确定单元，用于根据所述当前车道组和/或后继车道组的车道信息，确定存在车道变化信息；

目标位置点确定单元，用于确定所述当前车道组的边界线的连线与所述当前车道组关联的路链之间的交点，并将所述交点作为所述目标位置点。

16. 根据权利要求15所述的装置，其中，所述车道变化信息包括车道数变化信息、车道类型变化信息、车道标线变化信息、车道中断变化信息、车道开始变化信息和车道结束变化信息中的至少一个。

17. 一种电子设备，包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有可被所述至少一个处理器执行的指令，所述指令被所述至少一个处理器执行，以使所述至少一个处理器能够执行权利要求1-8中任一项所述的方法。

18. 一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质，其中，所述计算机指令用于使所述计算机执行根据权利要求1-8中任一项所述的方法。

19. 一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序在被处理器执行时实现根据权利要求1-8中任一项所述的方法。

一种车道数据处理方法、装置、电子设备和存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及人工智能领域,尤其涉及自动驾驶技术,具体涉及一种车道数据处理方法、装置、电子设备、存储介质和计算机程序产品。

背景技术

[0002] 目前,导航系统主要用于为出行者提供出行前路径规划与出行中路径的实时引导,能够为出行者缩短寻路时间、提高出行效率。随着车联网与智能车辆的快速发展,人、车、路三者联系愈加密切,人们对导航系统的精确程度有着越来越高的要求。

发明内容

[0003] 本公开提供了车道数据处理方法、装置、电子设备、存储介质和计算机程序产品。

[0004] 根据本公开的一方面,提供了一种车道数据处理方法,包括:

[0005] 遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;

[0006] 针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息;

[0007] 基于导航依赖信息和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0008] 根据本公开的一方面,一种车道数据处理装置,包括:

[0009] 遍历模块,用于遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;

[0010] 导航依赖信息计算模块,用于针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息;

[0011] 模型构建模块,用于基于导航依赖信息和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0012] 根据本公开的另一方面,提供了一种电子设备,包括:

[0013] 至少一个处理器;以及

[0014] 与至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

[0015] 存储器存储有可被至少一个处理器执行的指令,指令被至少一个处理器执行,以使至少一个处理器能够执行本公开任意实施例的车道数据处理方法。

[0016] 根据本公开的另一方面,提供了一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,计算机指令用于使计算机执行本公开任意实施例的车道数据处理方法。

[0017] 根据本公开的另一方面,提供了一种计算机程序产品,包括计算机程序,计算机程序在被处理器执行时实现本公开任意实施例的车道数据处理方法。

[0018] 根据本公开的技术,可提升获取车道变化信息要素的效率和准确性。

[0019] 应当理解,本部分所描述的内容并非旨在标识本公开的实施例的关键或重要特征,也不用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的说明书而变得容易理解。

附图说明

- [0020] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:
- [0021] 图1是根据本公开实施例提供的一种车道数据处理方法的流程示意图;
- [0022] 图2a是根据本公开实施例提供的又一种车道数据处理方法的流程示意图;
- [0023] 图2b是根据本公开实施例提供的当前车道组的示意图;
- [0024] 图3a是根据本公开实施例提供的另一种车道数据处理方法的流程示意图;
- [0025] 图3b是根据本公开实施例提供的目标车道组的示意图;
- [0026] 图4a是根据本公开实施例提供的另一种车道数据处理方法的流程示意图;
- [0027] 图4b是根据本公开实施例提供的分歧场景的示意图;
- [0028] 图5是根据本公开实施例提供的一种车道数据处理装置的结构示意图;
- [0029] 图6是用来实现本公开实施例的车道数据处理方法的电子设备的框图。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本公开的示范性实施例做出说明,其中包括本公开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,而不会背离本公开的范围和精神。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。

[0031] 本公开实施例中,车道信息是道路上各类信息,包括路口分歧口处的各个车道通行方向、车道数量变化提示、分歧口的提示等信息,是保证精准导航的重要信息。目前,导航地图需要的车道信息的构建主要依赖道路中存在的交通标志,其中,交通标志是显示交通法规及道路信息的图形符号,用以管理交通、指示行车方向以保证道路畅通与行车安全的设施。具体构建车道信息时,先获取交通标志的内容和位置,在将交通标志的内容和位置转化为车道信息,进而通过人工作业的方式制作到地图中。然而这样的车信制作方法是完整且有较多限制的。首先,人工作业方式效率低,其次,如果道路实地存在车道变化信息但并没有交通标志,则会造成车道变化信息的遗漏。又或者道路上车道信息发生了变化,如增加或减少车道数量,或新增分歧路等情况,但交通标志可能并未及时更新,如果不能及时捕捉这样的变化,也会导致车信的时效性问题。基于此,提出了一种基于道路级地图和车道级地图的车道数据处理方案,以实现高效精准获取用于导航的车道信息。具体的流程参见如下实施例。

[0032] 为了便于理解,对道路级地图和车道级地图进行说明。道路级地图是精度在10m左右的地图数据,能够提供健全的路网拓扑,与导航紧密相关的车信、交通限制信息也是相对准确的。车道级地图是精度小于1m的精细化数据,该数据能够刻画车道级别的数据,如车道组、车道中心线、车道分界线等。然而车道级地图数据不能脱离道路级地图数据,两者之间存在着关联关系,通过关联关系可以得到某条路对应的车道组是哪些,也可以通过一个车道组找到对应的路链,这是本方案的创意得以实现的基础。

[0033] 图1为本公开实施例的一种车道数据处理方法的流程示意图,本实施例可适用于通过遍历车道组制作用于导航的车道信息模型的情况。该方法可由一种车道数据处理装置来执行,该装置采用软件和/或硬件的方式实现,并集成在电子设备上。

[0034] 具体的,参见图1,车道数据处理方法如下:

[0035] S101、遍历车道级地图中的车道组，确定车道信息发生变化的目标位置点。

[0036] 在车道级地图中，每条道路是由至少一个车道组构成，每个车道组都关联有该车道组的详细信息，例如关联有该车道组内车道的数量、车道边界线的类型、车道类型等信息。如此，可遍历车道级地图中的车道组，根据遍历到的车道组和/或与其相邻车道组所关联的信息，判断车道信息是否发生变化，若是，则确定车道变化信息和车道信息发生变化的目标位置点。需要说明的是，在目标位置点处的车道变化信息的数量为至少一个，例如目标位置点处的车道变化信息为车道数变化信息、车道类型变化信息、车道标线变化信息、车道中断变化信息、车道开始变化信息和车道结束变化信息中的至少一个。

[0037] 需要说明的是，通过遍历车道组的方式确定车道变化信息和目标位置点，使得车道变化信息的确定不再依赖交通标志，避免了因为车道信息变化处没有交通标志而造成车道信息缺失，使得车道信息更加全面且准确。

[0038] S102、针对目标位置点所在的目标车道组，确定目标车道组的导航依赖信息。

[0039] 本公开实施例中，沿道路方向，如果目标位置点前后各存在一个车道组，则确定这两个车道组均为目标位置点所在的车道组；如果只有目标位置点的前方或后方存在一个车道组，则确定目标位置点所在的目标车道组的数量为一个。如此，目标车道组的数量为至少一个、需要说明的是，如果目标车道组的数量为多个时，则计算每个目标车道组的导航依赖信息。其中，导航依赖信息是指对导航诱导/播报、辅助自动驾驶等有重要指示作用的信息，可根据目标车道组关联的车道信息确定。

[0040] S103、基于导航依赖信息和车道变化信息，在目标位置点处构建车道信息模型。

[0041] 本公开实施例中，导航依赖信息和车道变化信息如果想表达在地图数据中，需要将其抽象成一个车道信息模型，并将该模型与目标位置点建立关联关系。如此得到的车道信息模型不仅能刻画车道层级的各类变化信息，还可以刻画导航依赖信息，使得到车道信息模型包括的信息更全面，增强了车道信息模型的实用性，对于更加全面准确的导航体验和作为自动驾驶的地图使用有重要意义。

[0042] 本公开实施例中，通过遍历车道组的方式确定车道变化信息和目标位置点，使得车道变化信息的确定不再依赖交通标志，避免了因为车道信息变化处没有交通标志而造成车道信息缺失，使得车道信息更加全面且准确；而且在构建车道信息模型时，加入了导航依赖信息，使得车道信息模型包括的信息更多，增强了车道信息模型的实用性。

[0043] 图2a是根据本公开实施例的又一车道数据处理方法的流程示意图，本实施例在上述实施例的基础上，对遍历车道级地图中的车道组，确定车道信息发生变化的目标位置点进行细化，参见图2a，车道数据处理方法具体如下：

[0044] S201、根据遍历到的当前车道组，获取当前车道组的车道信息和/或当前车道组的后继车道组的车道信息。

[0045] 本公开实施例中，在遍历到当前车道组后，判断是否存在前驱车道组和后继车道组，其中，前驱车道组是指沿道路方向，位于当前车道组后方且与当前车道组相邻的车道组；后继车道组是指沿道路方向，位于当前车道组前方且与当前车道组相邻的车道组。若存在后继车道组，则获取当前车道组的车道信息和当前车道组的后继车道组的车道信息，其中，车道信息包括车道线数目、车道线位置、车道线宽度、车道线长度、车道线颜色、车道线类型（例如专用车道线、停止线）、车道线线型（例如虚线、实线）、车道类型（例如公交车道、

普通车道、应急车道等) 车道线行车箭头中的至少一项。

[0046] S202、根据当前车道组和/或后继车道的车道信息,确定存在车道变化信息。

[0047] 本公开实施例中,如果当前车道组没有后继车道组,则表明车道结束,此时存在的车道变化信息即为车道结束变化信息;如果当前车道组不存在前驱车道组,则确定当前车道组是一个新的开始,此时车道变化信息为车道开始变化信息。如果当前车道组存在后继车道组,则通过比对当前车道组和后继车道的车道信息,确定车道变化信息。可选的,若当前车道组的可行车道数与后继车道的可行车道数不一样,则确定存在车道数变化信息;若当前车道组的可行车道类型与后继车道的可行车道类型不一致,例如,当前车道组中包括公交车道,后继车道组中与公交车道连通车道的类型为普通车道,则确定存在车道类型变化信息;若当前车道组的可行车道与后继车道的可行车道的标线不一致,例如标线由虚线变成实线,则确定存在车道标线变化信息;若当前车道组存在横向停止线,则确定存在中断变化信息;分歧/合流场景,当分歧或合流的主路车道组与支路车道组夹角在 $180^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 范围内时,分歧支路车道组为车道开始变化点,合流支路车道组为车道结束变化点,否则主路与该支路为车道连续变化点。

[0048] S203、确定当前车道组的边界线的连线与当前车道组关联的路链之间的交点,并将交点作为目标位置点。

[0049] 本公开实施例中,在遍历到当前车道组时确定存在车道变化信息,此时需要计算车道信息发生变化的目标位置点。可选的,根据车道级地图和道路级地图之间的关联关系,确定当前车道组关联的路链,并确定当前车道组的边界线的连线与当前车道组关联的路链之间的交点,进而将交点作为目标位置点。示例性的,参见图2b,其示出了当前车道组的示意图,其中,L1是当前车道组关联的路链,通过S202判断该车道没有前驱车道组,存在车道开始变化信息,此时连接当前车道组边界端点M和N,连线MN与路链L1的交点是P,此时P点为目标位置点。

[0050] S204、针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息。

[0051] 本公开实施例中,如果只根据当前车道的车道信息,即可得到车道变化信息,则确定目标位置点所在的目标车道组为当前车道组;如果车道变化信息是基于当前车道的车道信息和后继车道的车道信息确定,则目标位置点为两个车道组边界连接线与路链的交点,此时目标位置点所在的目标车道组为两个,分别为当前车道组和后继车道组。需要说明的是,如果目标车道组的数量为多个,则需要确定每个车道的导航依赖信息。

[0052] S205、基于导航依赖信息和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0053] 本公开实施例中,针对存在多个目标车道组的情况,可根据每个目标车道的导航依赖信息和车道变化信息,在目标位置点构建多个车道信息模型。例如,根据当前车道的导航依赖信息和车道变化信息构建一个与当前车道组关联的第一车道信息模型;根据后继车道的导航依赖信息和车道变化信息构建一个与后继车道组关联的第二车道信息模型。需要说明的是,第一车道信息模型和第二车道信息模型之间存在拓扑连通关系。

[0054] 本公开实施例中,将车道信息发生变化的车道组左右两侧标线的连线与该车道组关联的路链的交点,作为车道变化发生的位置,由于车道级地图数据的精度高,由此可以得到车道变化信息的准确位置。

[0055] 图3a是根据本公开实施例的又一车道数据处理方法的流程示意图,本实施例在上

述实施例的基础上,对针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息进行细化,参见图3a,车道数据处理方法具体如下:

[0056] S301、遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点。

[0057] 本公实施例中,需要确定的导航依赖信息为道路趋势,如此后续基于道路趋势构建的车道信息模型,使得能够基于车道信息模型精准的进行导航诱导以及辅助自动驾驶进行决策。而要确定目标车道组的道路趋势,需要确定能够表征道路趋势的车道组的边界线的断点位置和边界朝向。具体的,针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息的过程参见S302-S304。

[0058] S302、针对所述目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的边界线的端点位置和边界朝向。

[0059] S303、根据端点位置和边界朝向,确定目标车道组的道路趋势。

[0060] 在一种可选的实施方式中,可从车道级地图中获取目标车道组的关联信息,例如获取目标车道组两侧边界线的长度和位置,确定两侧边界线的端点位置(例如端点坐标);针对边界线的任一端点位置,从候选形状点中确定距离该端点位置最近的目标形状点;其中,候选形状点是构成边界线形状的位置点;基于端点位置和目标形状点的位置,确定边界线的边界朝向;可选的,如果端点是车道组起点,则确定由该端点指向目标形状点的目标方向,进而将目标方向与预设方向(例如地图的正北方向)的夹角,并将该夹角作为该端点出的边界朝向;如果端点是车道组终点,则确定由目标形状点指向该端点的目标方向,进而将目标方向与预设方向(例如地图的正北方向)的夹角,并将该夹角作为该端点出的边界朝向。如此通过选择距离端点最近的目标形状点和端点的连线方向和预设方向确定边界朝向,可以保证计算的边界朝向的准确性。

[0061] 示例性的,参见图3b,其示出了目标车道组的示意图,道路趋势最终呈现的计算结果需要a、b、c和d四个端点位置的坐标信息,四个端点位置坐标可根据车道组边界线的位置、长度等信息确定;两侧的边界朝向计算则是a1->a方向与正北的方位角,b->b1方向与正北的方位角。以此类推,c、d两端点处的边界朝向计算也遵照此模式。在得到端点位置和边界朝向后,即可计算道路趋势的呈现结果。

[0062] S304、基于道路趋势和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0063] 需要说明的是,如果目标车道组的数量为多个(例如两个),每个目标车道组都需要按照上述过程确定边界线端点位置和边界朝向,以便计算每个目标车道组的道路趋势,进而在目标位点处为每个目标车道组分别构建包括各道路趋势的车道信息模型。

[0064] 本公开实施例中,将道路趋势添加到车道信息模型中,有助于车道级导航规划行车车道路线,同时为自动驾驶在驶入和驶离发生车道变化位置的车道组时,提供参考的道路位置和趋势。

[0065] 图4a是根据本公开实施例的又一车道数据处理方法的流程示意图,本实施例在上述实施例的基础上,对针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息进行细化,参见图4a,车道数据处理方法具体如下:

[0066] S401、遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点。

[0067] 针对目标位置点所在的目标车道组,若目标车道组为分歧或合流场景中的车道组,则导航依赖信息还包括目标车道组关联的路链中的分歧点位置或合流点位置,与目标

位置点之间的偏移参数。确定偏移参数的过程参见S402-S403。

[0068] S402、从目标位置点向目标车道组关联的路链做投影,得到投影位置。

[0069] S403、将投影位置与路链中的分歧点位置或合流点位置的距离,作为偏移参数。

[0070] 然而在合流和分歧场景中,往往由于道路级地图和车道级地图的精度差异,变化点位置存在偏差,该偏差会使得导航播报提前或之后,从而影响用户体验,对自动驾驶而言则可能会行驶至错误路线。因此为了解决这样的问题以及各类应用场景,针对分歧和合流场景,需要计算两种地图中变化点的偏移参数,例如计算纵向偏移距离。可选的,根据目标车道组关联的路链,确定分歧点或合流点位置;从目标位置点向目标车道组关联的路链做投影,得到投影位置;将投影位置与路链中的分歧点位置或合流点位置的距离,作为偏移参数。

[0071] 示例性的,参见图4b,其示出了分歧合流场景的示意图,真实发生车道变化的目标位置点在A处,而道路级地图的道路L1、L2和L3的分歧点位置在B处。此时计算两者在道路方向上的纵向偏移距离。具体的,将目标位置点A投影至L1的延长线上,得到A',计算A'和B的距离即为偏移参数。

[0072] S404、基于偏移参数和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0073] 本公开实施例中,将偏移参数添加到车道信息模型中,使得后续在分歧或合流场景中,可基于偏移参数进行精准导航。

[0074] 而在另一些实施例中,导航依赖信息还包括目标车道组的隔离方式,也即目标车道组的边界线的标线类型和路侧属性。之所以将隔离方式也加入到车道信息模型中,是因为隔离方式对诱导播报和自动驾驶有重要指示作用,例如,如果车道旁的路测为硬隔离(墙、护栏等),则当车道发生变化时需要重点提示,自动驾驶技术也能了解到不能超车需要注意避让等重要信息。除此之外,还可以确定目标车道组与相邻车道组的车道连通关系,并将车道连通关系添加到车道信息模型中,由此得到的车道信息模型可以刻画车道级拓扑关系。

[0075] 图5是根据本公开实施例的车道数据处理装置的结构示意图,本实施例可适用于通过遍历车道组制作用于导航的车道信息模型的情况。如图5所示,该装置具体包括:

[0076] 遍历模块501,用于遍历车道级地图中的车道组,确定车道信息发生变化的目标位置点;

[0077] 导航依赖信息计算模块502,用于针对目标位置点所在的目标车道组,确定目标车道组的导航依赖信息;

[0078] 模型构建模块503,用于基于导航依赖信息和车道变化信息,在目标位置点处构建车道信息模型。

[0079] 在上述实施例的基础上,可选的,导航依赖信息包括道路趋势;

[0080] 导航依赖信息计算模块包括:

[0081] 第一计算单元,用于确定目标车道组的边界线的端点位置和边界朝向;

[0082] 道路趋势确定单元,用于根据端点位置和边界朝向,确定目标车道组的道路趋势。

[0083] 在上述实施例的基础上,可选的,第一计算单元包括:

[0084] 形状点确定子单元,用于针对边界线的任一端点位置,从候选形状点中确定距离该端点位置最近的目标形状点;其中,候选形状点是构成边界线形状的位置点;

[0085] 朝向计算子单元,用于基于端点位置和目标形状点的位置,确定边界线的边界朝向。

[0086] 在上述实施例的基础上,可选的,若目标车道组为分歧或合流场景中的车道组,则导航依赖信息还包括目标车道组关联的路链中的分歧点位置或合流点位置,与目标位置点之间的偏移参数。

[0087] 在上述实施例的基础上,可选的,导航依赖信息计算模块包括:

[0088] 投影单元,用于从目标位置点向目标车道组关联的路链做投影,得到投影位置;

[0089] 偏移计算单元,用于将投影位置与路链中的分歧点位置或合流点位置的距离,作为偏移参数。

[0090] 在上述实施例的基础上,可选的,导航依赖信息还包括目标车道组的边界线的标线类型和路侧属性。

[0091] 在上述实施例的基础上,可选的,遍历模块包括:

[0092] 车道信息获取单元,用于根据遍历到的当前车道组,获取当前车道组的车道信息和/或当前车道组的后继车道组的车道信息;

[0093] 车道变化信息确定单元,用于根据当前车道组和/或后继车道组的车道信息,确定存在车道变化信息;

[0094] 目标位置点确定单元,用于确定当前车道组的边界线的连线与当前车道组关联的路链之间的交点,并将交点作为目标位置点。

[0095] 在上述实施例的基础上,可选的,车道变化信息包括车道数变化信息、车道类型变化信息、车道标线变化信息、车道中断变化信息、车道开始变化信息和车道结束变化信息中的至少一个。

[0096] 本公开实施例提供的车道数据处理装置可执行本公开任意实施例提供的车道数据处理方法,具备执行方法相应的功能模块和有益效果。本实施例中未详尽描述的内容可以参考本公开任意方法实施例中的描述。

[0097] 本公开的技术方案中,所涉及的用户个人信息的获取,存储和应用等,均符合相关法律法规的规定,且不违背公序良俗。

[0098] 根据本公开的实施例,本公开还提供了一种电子设备、一种可读存储介质和一种计算机程序产品。

[0099] 图6示出了可以用来实施本公开的实施例的示例电子设备600的示意性框图。电子设备旨在表示各种形式的数字计算机,诸如,膝上型计算机、台式计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机、和其它适合的计算机。电子设备还可以表示各种形式的移动装置,诸如,个人数字处理、蜂窝电话、智能电话、可穿戴设备和其它类似的计算装置。本文所示的部件、它们的连接和关系、以及它们的功能仅仅作为示例,并且不意在限制本文中描述的和/或者要求的本公开的实现。

[0100] 如图6所示,设备600包括计算单元601,其可以根据存储在只读存储器(ROM) 602中的计算机程序或者从存储单元608加载到随机访问存储器(RAM) 603中的计算机程序,来执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中,还可存储设备600操作所需的各种程序和数据。计算单元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。

[0101] 设备600中的多个部件连接至I/O接口605,包括:输入单元606,例如键盘、鼠标等;输出单元607,例如各种类型的显示器、扬声器等;存储单元608,例如磁盘、光盘等;以及通信单元609,例如网卡、调制解调器、无线通信收发机等。通信单元609允许设备600通过诸如因特网的计算机网络和/或各种电信网络与其他设备交换信息/数据。

[0102] 计算单元601可以是各种具有处理和计算能力的通用和/或专用处理组件。计算单元601的一些示例包括但不限于中央处理单元(CPU)、图形处理单元(GPU)、各种专用的人工智能(AI)计算芯片、各种运行机器学习模型算法的计算单元、数字信号处理器(DSP)、以及任何适当的处理器、控制器、微控制器等。计算单元601执行上文所描述的各个方法和处理,例如车道数据处理方法。例如,在一些实施例中,车道数据处理方法可被实现为计算机软件程序,其被有形地包含于机器可读介质,例如存储单元608。在一些实施例中,计算机程序的部分或者全部可以经由ROM 602和/或通信单元609而被载入和/或安装到设备600上。当计算机程序加载到RAM603并由计算单元601执行时,可以执行上文描述的车道数据处理方法的一个或多个步骤。备选地,在其他实施例中,计算单元601可以通过其他任何适当的方式(例如,借助于固件)而被配置为执行车道数据处理方法。

[0103] 本文中以上描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、场可编程门阵列(FPGA)、专用集成电路(ASIC)、专用标准产品(ASSP)、芯片上系统的系统(SOC)、负载可编程逻辑设备(CPLD)、计算机硬件、固件、软件、和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该可编程处理器可以是专用或者通用可编程处理器,可以从存储系统、至少一个输入装置、和至少一个输出装置接收数据和指令,并且将数据和指令传输至该存储系统、该至少一个输入装置、和该至少一个输出装置。

[0104] 用于实施本公开的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程车道数据处理装置的处理器或控制器,使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行,作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0105] 在本公开的上下文中,机器可读介质可以是有形的介质,其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备,或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、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或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

[0106] 为了提供与用户的交互,可以在计算机上实施此处描述的系统和技术,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示装置(例如,CRT(阴极射线管)或者LCD(液晶显示器)监视器);以及键盘和指向装置(例如,鼠标或者轨迹球),用户可以通过该键盘和该指向装置来

将输入提供给计算机。其它种类的装置还可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈（例如，视觉反馈、听觉反馈、或者触觉反馈）；并且可以用任何形式（包括声输入、语音输入或者、触觉输入）来接收来自用户的输入。

[0107] 可以将此处描述的系统和技术实施在包括后台部件的计算系统（例如，作为数据服务器）、或者包括中间件部件的计算系统（例如，应用服务器）、或者包括前端部件的计算系统（例如，具有图形用户界面或者网络浏览器的用户计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与此处描述的系统和技术实施方式交互）、或者包括这种后台部件、中间件部件、或者前端部件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信（例如，通信网络）来将系统的部件相互连接。通信网络的示例包括：局域网（LAN）、广域网（WAN）和互联网。

[0108] 计算机系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。服务器可以是云服务器，也可以为分布式系统的服务器，或者是结合了区块链的服务器。

[0109] 应该理解，可以使用上面所示的各种形式的流程，重新排序、增加或删除步骤。例如，本发公开中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行，只要能够实现本公开公开的技术方案所期望的结果，本文在此不进行限制。

[0110] 上述具体实施方式，并不构成对本公开保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是，根据设计要求和因素，可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本公开的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本公开保护范围之内。

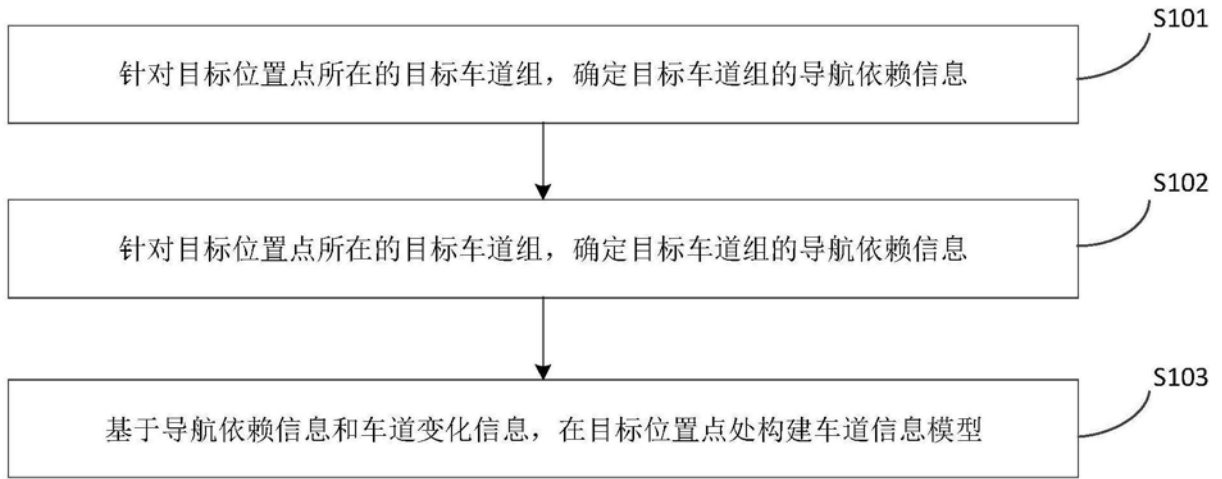


图1

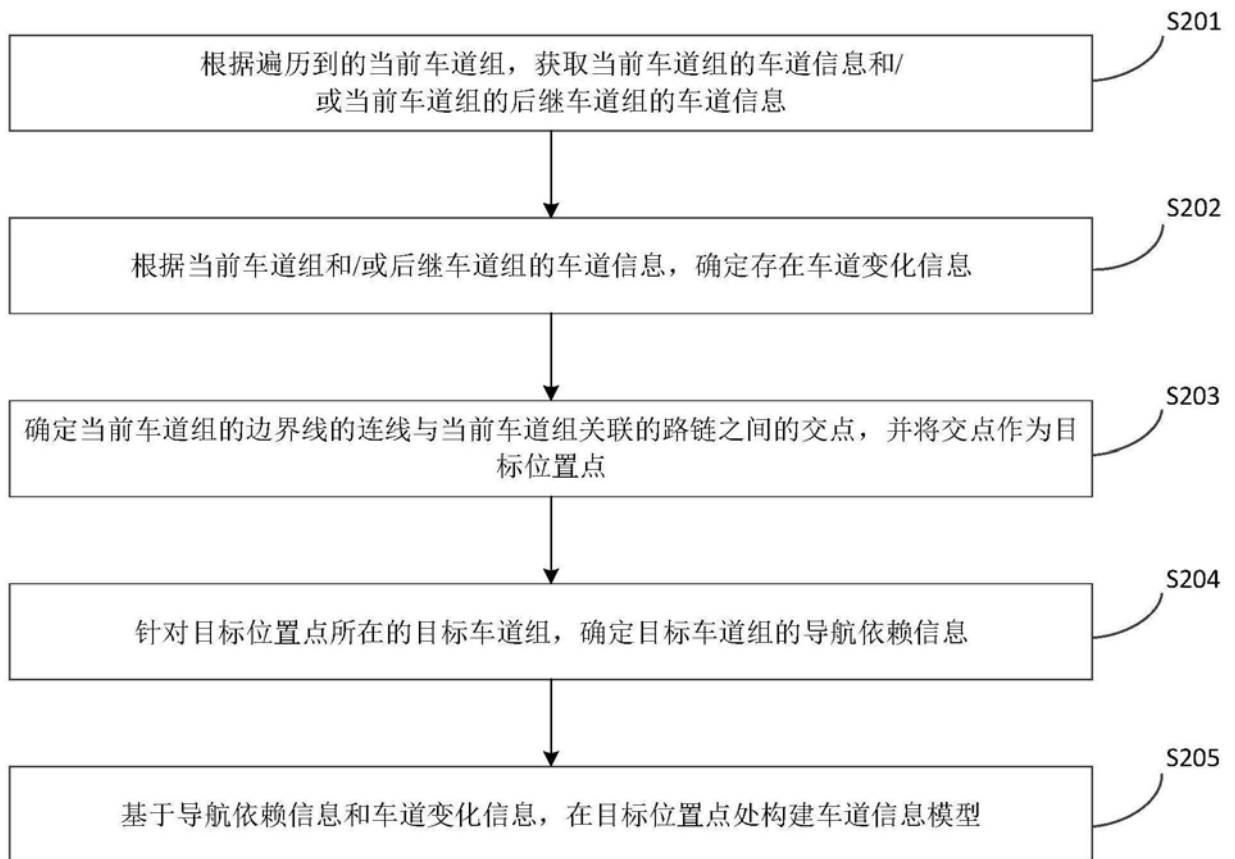


图2a

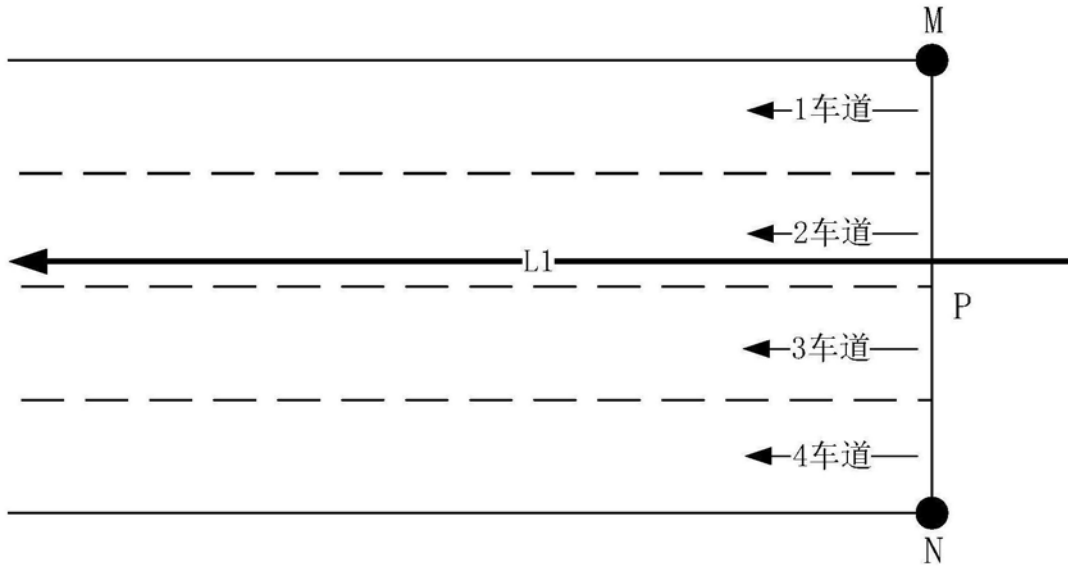


图2b

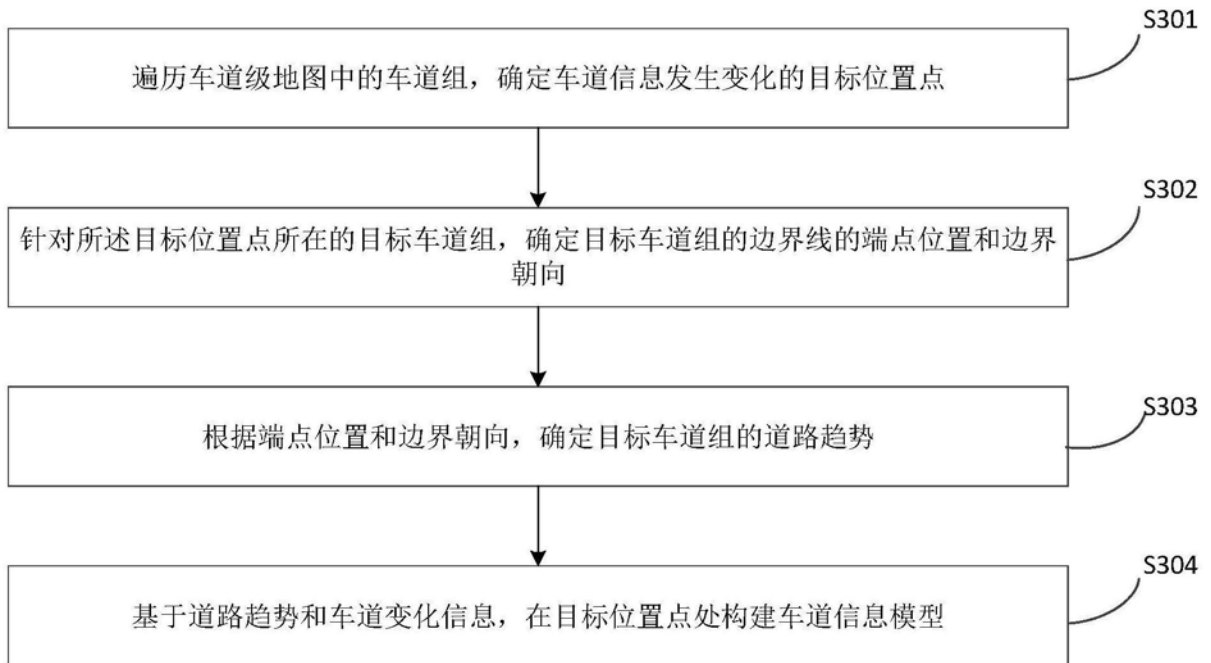


图3a

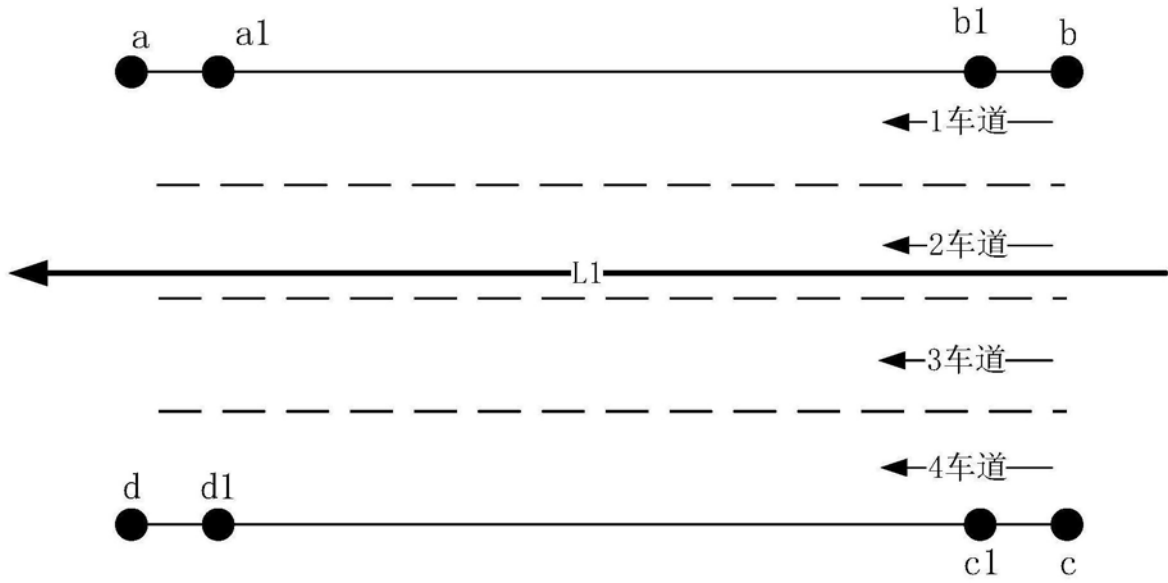


图3b

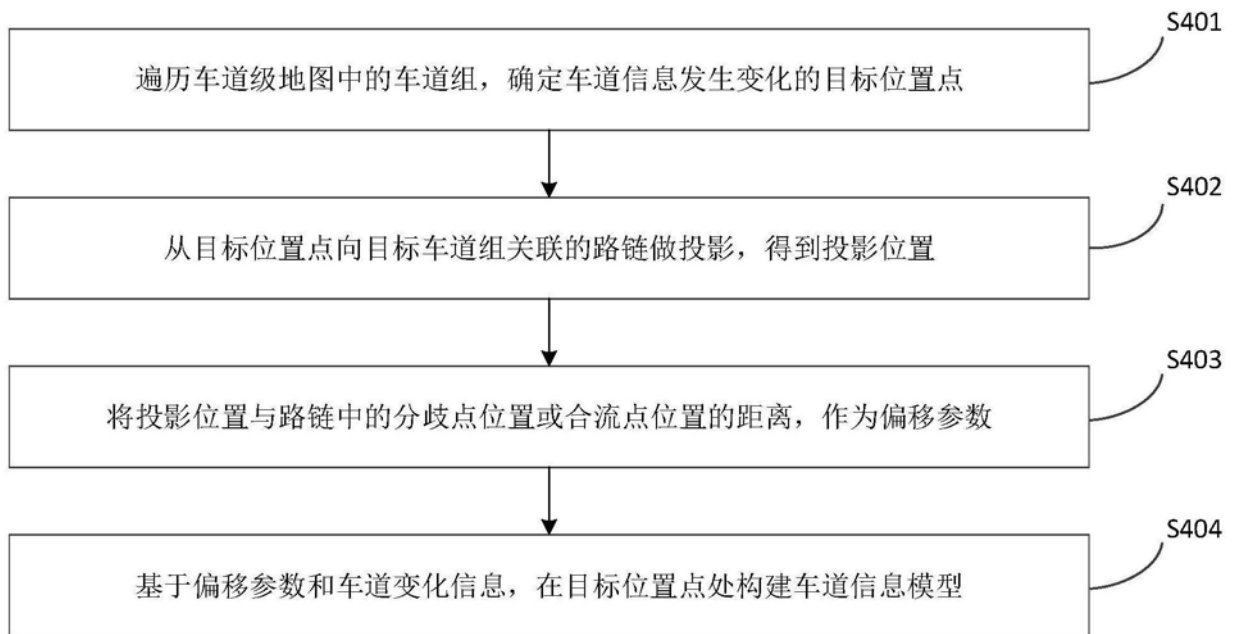


图4a

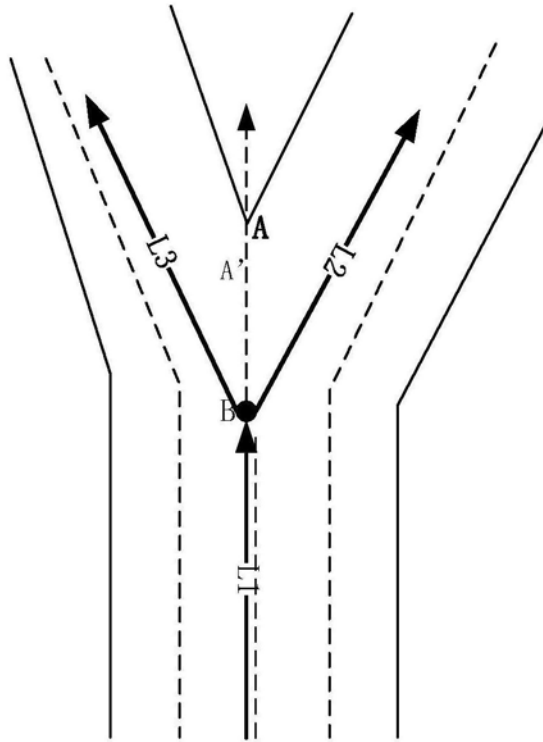


图4b

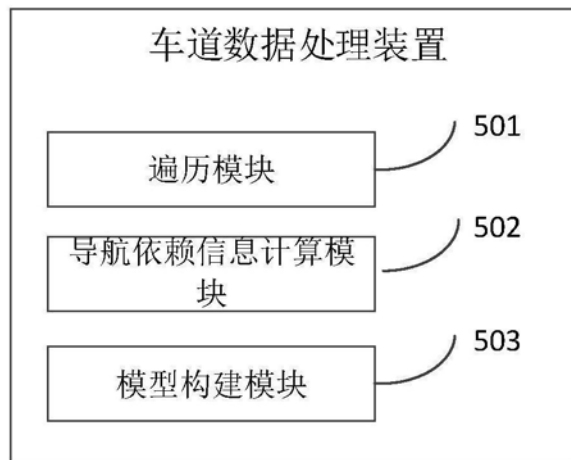


图5

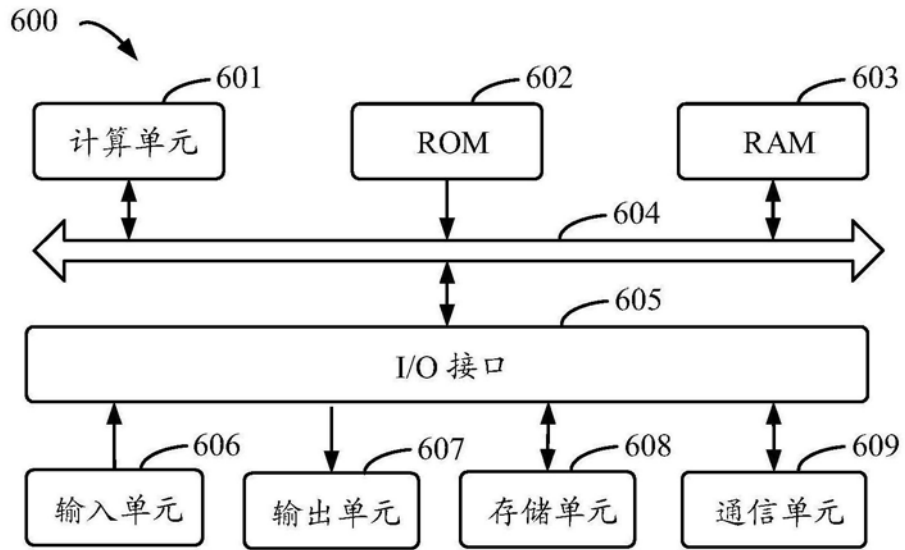


图6