



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114812575 A

(43) 申请公布日 2022. 07. 29

(21) 申请号 202210255427.0

(22) 申请日 2022.03.15

(71) 申请人 中汽创智科技有限公司

地址 211100 江苏省南京市江宁区秣陵街
道胜利路88号

(72) 发明人 李丰军 周剑光 马鑫军

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

专利代理师 熊程刚

(51) Int. Cl.

G01C 21/30 (2006.01)

G01C 21/36 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

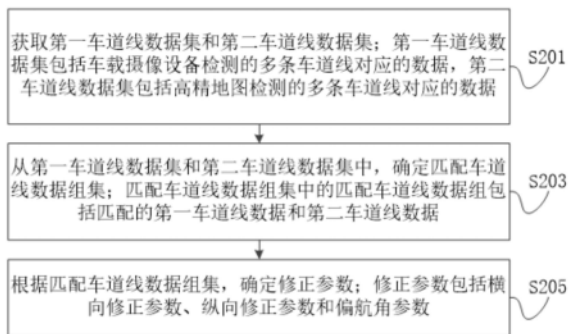
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种修正参数的确定方法、装置、电子设备
及存储介质

(57) 摘要

本申请实施例所公开的一种修正参数的确定方法、装置、电子设备及存储介质,方法包括获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据。从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据集;匹配车道线数据集集中的匹配车道线数据集包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据。根据匹配车道线数据集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。本申请利用多条匹配车道线对应的车道线数据纠正绝对位置偏差,而不是现存方案中的相对位置偏差,可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。



1. 一种修正参数的确定方法,其特征在于,包括:

获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;所述第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,所述第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据;

从所述第一车道线数据集和所述第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;所述匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据;

根据所述匹配车道线数据组集,确定修正参数;所述修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一车道线数据集中的第一车道线数据包括第一横截距数据,所述第二车道线数据集中的第二车道线数据包括第二横截距数据;

所述从所述第一车道线数据集和所述第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集,包括:

从所述第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据;

根据所述待匹配车道线数据中的所述第一横截距数据和每个所述第二车道线数据中的所述第二横截距数据,确定与所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述待匹配车道线数据中的所述第一横截距数据和每个所述第二车道线数据中的所述第二横截距数据,确定与所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组,包括:

确定所述待匹配车道线数据中的所述第一横截距数据和每个所述第二车道线数据中的所述第二横截距数据的差值,得到横截距差值集;

根据所述横截距差值集,确定差值平方集;

将所述差值平方集中最小值对应的第二车道线数据确定为与所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到所述匹配车道线数据组。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述匹配车道线数据组集,确定修正参数,包括:

确定所述匹配车道线数据组集中每个所述待匹配车道线对应的变换数据;所述变换数据是所述待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据;

根据每个所述待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集;

根据所述匹配差值数据集,确定所述修正参数。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述匹配差值数据集,确定所述修正参数,包括:

根据所述匹配差值数据集中匹配差值数据的和值,对所述待更新修正参数进行迭代更新处理,得到所述修正参数。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一车道线数据集包括所述车载摄像设备检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据;

或者;

所述第一车道线数据集包括所述车载摄像设备检测的位于所述车辆两侧的多条车道线对应的数据。

7. 一种修正参数的确定装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;所述第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,所述第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据;

第一确定模块,用于从所述第一车道线数据集和所述第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;所述匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据;

第二确定模块,用于根据所述匹配车道线数据组集,确定修正参数;所述修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述第一车道线数据集中的第一车道线数据包括第一横截距数据,所述第二车道线数据集中的第二车道线数据包括第二横截距数据;

所述第一确定模块,包括:

第一确定子模块,用于从所述第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据;

第二确定子模块,用于根据所述待匹配车道线数据中的所述第一横截距数据和每个所述第二车道线数据中的所述第二横截距数据,确定与所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述第二确定模块,包括:

第三确定子模块,用于确定所述匹配车道线数据组集中每个所述待匹配车道线对应的变换数据;所述变换数据是所述待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据;

第四确定子模块,用于根据每个所述待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个所述待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集;

第五确定子模块,用于根据所述匹配差值数据集,确定所述修正参数。

10. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括处理器和存储器,所述存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现权利要求1-6任意一项所述的修正参数的确定方法。

11. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由处理器加载并执行以实现如权利要求1-6任意一项所述的修正参数的确定方法。

一种修正参数的确定方法、装置、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及自动驾驶高精定位领域,尤其涉及一种修正参数的确定方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 高精定位作为自动驾驶的重要组成部分,是自动驾驶安全行驶不可或缺的核心技术之一,在车辆横向精确定位、纵向精确定位、障碍物检测与碰撞避让、智能车速控制、路径规划及行为决策等方面发挥着重要作用。为实现自动驾驶高精定位,自动驾驶车辆配备有多种传感器,如全球定位导航系统、激光雷达、高精地图、车载摄像头,目前业界基于自动驾驶车辆配备的多种传感器衍生出多传感融合定位方法。

[0003] 在相关技术中,横向定位纠正主要是根据利用相机观测到的车辆距离左右车道线的距离以及利用高精地图观测到的车辆距离左右车道线的距离作横向调整,即在车身坐标系中沿Y轴方向左右调整,车身坐标轴是以车辆行驶方向X轴,水平向左为Y轴,竖直向上为Z轴的坐标轴,使得车辆距离左右车道线的距离符合相机和高精地图的观测组成的代价函数。然而,该横向定位纠正方法只是沿着车身坐标系的Y轴相对修正,无法调整偏航角。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种修正参数的确定方法、装置、电子设备及存储介质,可以纠正绝对位置偏差,而不是现存方案中的相对位置偏差,可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。

[0005] 本申请实施例提供了一种修正参数的确定方法,包括:

[0006] 获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据;

[0007] 从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据;

[0008] 根据匹配车道线数据组集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

[0009] 进一步地,第一车道线数据集中的第一车道线数据包括第一横截距数据,第二车道线数据集中的第二车道线数据包括第二横截距数据;

[0010] 从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集,包括:

[0011] 从第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据;

[0012] 根据待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据,确定与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

[0013] 进一步地,根据待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据,确定与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数

据组,包括:

[0014] 确定待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据的差值,得到横截距差值集;

[0015] 根据横截距差值集,确定差值平方集;

[0016] 将差值平方集中最小值对应的第二车道线数据确定为与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

[0017] 进一步地,根据匹配车道线数据组集,确定修正参数,包括:

[0018] 确定匹配车道线数据组集中每个待匹配车道线对应的变换数据;变换数据是待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据;

[0019] 根据每个待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集;

[0020] 根据匹配差值数据集,确定修正参数。

[0021] 进一步地,根据匹配差值数据集,确定修正参数,包括:

[0022] 根据匹配差值数据集中匹配差值数据的和值,对待更新修正参数进行迭代更新处理,得到修正参数。

[0023] 进一步地,第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据;

[0024] 或者;

[0025] 第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据。

[0026] 相应地,本申请实施例提供了一种修正参数的确定装置,包括:

[0027] 获取模块,用于获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据;

[0028] 第一确定模块,用于从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据;

[0029] 第二确定模块,用于根据匹配车道线数据组集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

[0030] 进一步地,第一车道线数据集中的第一车道线数据包括第一横截距数据,第二车道线数据集中的第二车道线数据包括第二横截距数据;

[0031] 第一确定模块,包括:

[0032] 第一确定子模块,用于从第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据;

[0033] 第二确定子模块,用于根据待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据,确定与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

[0034] 进一步地,第二确定子模块,包括:

[0035] 第一确定单元,用于确定待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据的差值,得到横截距差值集;

- [0036] 第二确定单元,用于根据横截距差值集,确定差值平方集;
- [0037] 第三确定单元,用于将差值平方集中最小值对应的第二车道线数据确定为与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。
- [0038] 进一步地,第二确定模块,包括:
- [0039] 第三确定子模块,用于确定匹配车道线数据组集中每个待匹配车道线对应的变换数据;变换数据是待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据;
- [0040] 第四确定子模块,用于根据每个待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集;
- [0041] 第五确定子模块,用于根据匹配差值数据集,确定修正参数。
- [0042] 进一步地,第五确定子模块,用于根据匹配差值数据集中匹配差值数据的和值,对待更新修正参数进行迭代更新处理,得到修正参数。
- [0043] 相应地,本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备包括处理器和存储器,存储器中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述修正参数的确定方法。
- [0044] 相应地,本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质,该存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集由处理器加载并执行以实现上述修正参数的确定方法。
- [0045] 本申请实施例具有如下有益效果:
- [0046] 本申请实施例所公开的一种修正参数的确定方法、装置、电子设备及存储介质,方法包括获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据。从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据。根据匹配车道线数据组集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。基于本申请实施例利用多条匹配车道线对应的车道线数据纠正绝对位置偏差,而不是现存方案中的相对位置偏差,可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。

附图说明

- [0047] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案和优点,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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它附图。
- [0048] 图1是本申请实施例所提供的一种应用环境的示意图;
- [0049] 图2是本申请实施例提供的一种修正参数的确定方法的流程示意图;
- [0050] 图3是本申请实施例提供的一种修正参数的确定装置的结构示意图。

具体实施方式

- [0051] 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例作进一步地详细描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一个实施例,而不是全部的实施

例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范畴。

[0052] 此处所称的“实施例”是指可包含于本申请至少一个实现方式中的特定特征、结构或特性。在本申请实施例的描述中，需要理解的是，术语“第一”、“第二”和“第三”等仅用于描述目的，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”和“第三”等的特征可以明示或者隐含的包括一个或者更多个该特征。而且，术语“第一”、“第二”和“第三”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请实施例能够以除了在这里图示或描述以外的顺序实施。此外，术语“包括”、“具有”和“为”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

[0053] 请参阅图1，其所示为本申请实施例所提供的一种应用环境的示意图，包括服务器101、车载摄像设备103和高精地图105。服务器可以是一个大型的公共的服务器平台或者服务器集群，该服务器平台或者服务器集群可以为所有的自动驾驶车辆提供修正参数确定服务，该种实施方式中，车辆可以通过设置在车辆上的车载摄像设备检测多条车道线对应的车道线数据，得到第一车道线数据集，并通过设置在车辆上的高精地图检测多条车道线对应的车道线数据，得到第二车道线数据集。随后将第一车道线数据集和第二车道线数据集传输给服务器平台或者服务器集群，利用其从第一车道线数据集和第二车道线数据集中，确定匹配车道线数据组集来确定修正参数，纠正绝对位置偏差，而不是现存方案中的相对位置偏差，可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。该种方式中，在车辆上可以仅仅设置基础配置的服务器，复杂的运算可以用公共的服务器平台或者服务器集群承担，因此，可以在提供高服务器的同时降低车价，是的车辆在市场中更有竞争。

[0054] 在另一可选的实施方式中，服务器可以是设置在车辆中的车载服务器，每一个车载服务器可以单独为所在的车辆提供修正参数确定服务。具体的，该车载服务器可以通过设置在车辆上的车载摄像设备检测多条车道线对应的车道线数据，得到第一车道线数据集，并通过设置在车辆上的高精地图检测多条车道线对应的车道线数据，得到第二车道线数据集。进而从第一车道线数据集和第二车道线数据集中，确定匹配车道线数据组集来确定修正参数，纠正绝对位置偏差，而不是现存方案中的相对位置偏差，可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。该种实施方式中，由于复杂的运算是由车辆上的车载服务器承担的，因此，车辆需要配置符合条件的硬件和软件设备。虽然，车价相对于第一种情况来说有所增加，但是由于不需要和公共的服务器平台进行交互，减少了交互时间，使得车辆可以更快的得到结果，且服务器和车辆一对一，避免了传输出错的可能性，仅为更使得服务质量有所提升。

[0055] 下面介绍本申请一种修正参数的确定方法的具体实施例，图2是本申请实施例提供的一种修正参数的确定方法的流程示意图，本说明书提供了如实施例或流程图所示的方法操作步骤，但基于常规或者无创造性的劳动可以包括更多或者更少的操作步骤。实施例中列举的步骤顺序仅仅为众多执行顺序中的一种方式，不代表唯一的执行顺序，在实际执行时，可以按照实施例或者附图所示的方法顺序执行或者并行执行（例如并行处理器或者多线程处理的环境）。具体的如图2所示，该方法包括：

[0056] S201：获取第一车道线数据集和第二车道线数据集；第一车道线数据集包括车载

摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据。

[0057] 本申请实施例中,服务器可以获取车辆摄像设备检测的在车身坐标系下的多条车道线对应的数据,得到第一车道线数据集,并获取高精地图检测到的在车身坐标系下的多条车道线对应的数据以及高精地图检测到的在世界坐标系下的多条车道线对应的数据,得到第二车道线数据集。

[0058] 在一种可选的实施方式中,服务器可以获取车载摄像设备检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据,得到第一车道线数据集。同时可以获取高精度地图检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据,得到第二车道线数据集。其中,车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据与高精地图检测的多条车道线对应的数据是位于车辆同一侧的多条车道线对应的数据。通过检测位于车辆同一侧的多条车道线对应的数据,可以减少车道线数据的数据量,减小服务器的计算量,解决服务器的计算资源。

[0059] 在另一种可选的实施方式中,服务器可以获取车载摄像设备检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据,得到第一车道线数据集。同时可以获取高精度地图检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据,得到第二车道线数据集。例如,可以获取车载摄像头检测的位于车辆两侧的在车身坐标系下的四条车道线对应的车道线数据,如左左车道线对应的左左车道线数据 y_{11} ,左车道线对应的左车道线数据 y_{12} ,右车道线对应的右车道线数据 y_{13} 和右右车道线对应的右右车道线数据 y_{14} 。可以获取高精地图检测的位于车辆两侧的在车身坐标系下四条车道线对应的车道线数据,如左左车道线对应的左左车道线数据 y_{21} ,左车道线对应的左车道线数据 y_{22} ,右车道线对应的右车道线数据 y_{23} 和右右车道线对应的右右车道线数据 y_{24} ,以及获取高精地图检测的位于车辆两侧的在世界坐标系下的四条车道线对应的车道线数据,如左左车道线对应的左左车道线数据 y_{21}' ,左车道线对应的左车道线数据 y_{22}' ,右车道线对应的右车道线数据 y_{23}' 和右右车道线对应的右右车道线数据 y_{24}' 。通过检测位于车辆两侧的多条车道线对应的数据,可以丰富车道线对应的数据,减少设备故障或外界因素对车道线数据的影响,提高后续确定修正参数的准确性。其中,车道线对应的数据可以采用如下公式表达:

$$[0060] \quad y = C0 + C1 * x + C1 * x^2 + C2 * x^3$$

[0061] 其中, $C0$ 可以表示在车身坐标系下的横截距距离即车距离车道线的横向距离, $C1$ 可以表示车道线的斜率, $C2$ 可以表示车道线的2倍曲率, $C3$ 可以表示车道线6倍曲率变化率。车身坐标系可以是以车辆行驶方向X轴,水平向左为Y轴,竖直向上为Z轴的坐标系。

[0062] 在另一种可选的实施方式中,服务器可以获取车载摄像设备检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据,得到第一车道线数据集。同时可以获取高精度地图检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据,得到第二车道线数据集。

[0063] 在另一种可选的实施方式中,服务器可以获取车载摄像设备检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据,得到第一车道线数据集。同时可以获取高精度地图检测的位于车辆一侧的多条车道线对应的数据,得到第二车道线数据集。

[0064] 为了便于理解,下文以获取车载摄像设备检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据以及获取高精度地图检测的位于车辆两侧的多条车道线对应的数据为例进行说明。

[0065] S203:从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;匹

配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据。

[0066] 本申请实施例中,第一车道线数据集中的第一车道线数据可以包括第一横截距数据,第二车道线数据集中的第二车道线数据可以包括第二横截距数据。在获取第一车道线数据集和第二车道线数据集后,服务器可以从第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据,并可以根据待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据,确定与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。也即是,服务器可以将车载摄像设备检测的在车身坐标系下的多条车道线对应的的车道线数据和高精地图检测的在车身坐标系下的多条车道线对应的的车道线数据进行关联匹配。在一种可选的实施方式中,可以根据车载摄像设备检测的四条车道线与高精地图检测的四条车道线建立16个集合,每个集合可以包括车载摄像设备检测的一条车道线和高精地图检测的一条车道线。具体地,可以将车载摄像设备检测的四条车道线中的每条车道线对应的的车道线数据分别与高精地图检测的四条车道线中的每条车道线对应的的车道线数据进行关联匹配,得到匹配车道线数据组集。

[0067] 在一种可选的实施方式中,服务器可以从第一车道线数据集中,确定待匹配车道线数据,并确定待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据的差值,得到横截距差值集。然后可以根据横截距差值集,确定差值平方集,之后将差值平方集中最小值对应的第二车道线数据确定为与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。在具体实施过程中,服务器可以计算每结合中第一横截距数据和第二横截距数据的差值的平方和,平方和最小的集合中的第一车道线数据和第二车道线数据即是最佳匹配。

[0068] 例如,服务器可以从车载摄像头检测的位于车辆两侧的在车身坐标下的四条车道线对应的的车道线数据中选择左左车道线对应的的车道线数据 y_{11} 作为待匹配车道线数据,并分别确定 y_{11} 中的第一横截距 y_{11}^{CO1} 与高精地图检测的位于车辆两侧的在车身坐标下的四条车道线对应的的车道线数据中左左车道线 y_{21} 中的第二横截距 y_{21}^{CO2} ,左 y_{22} 车道线中的第二横截距 y_{22}^{CO2} ,右 y_{23} 车道线中的第二横截距 y_{23}^{CO2} 和右右车道线 y_{24} 中的第二横截距 y_{24}^{CO2} 的横截距差值集 $\{\Delta 1=y_{11}^{CO1}-y_{21}^{CO2}, \Delta 2=y_{11}^{CO1}-y_{22}^{CO2}, \Delta 3=y_{11}^{CO1}-y_{23}^{CO2}, \Delta 4=y_{11}^{CO1}-y_{24}^{CO2}\}$ 。然后根据横截距差值集,确定差值平方集 $\{\Delta 1^2, \Delta 2^2, \Delta 3^2, \Delta 4^2\}$,并将差值平方集中的最小值 $\Delta 1^2$ 对应的第二车道线数据 y_{21} 确定为与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

[0069] S205:根据匹配车道线数据组集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

[0070] 本申请实施例中,服务器可以确定匹配车道线数据组集中每个待匹配车道线对应的变换数据,该变换数据是待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据。在确定每个待匹配车道线数据对应的变换数据之后,可以根据每个待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集,并根据匹配差值数据集,确定修正参数。

[0071] 假设,车载摄像设备检测的一条车道线在车身坐标下与车辆的横向交点为 $p_c(0, CO_{camera})$,若将此交点基于车身坐标系与世界坐标系间的待更新修正参数 (x, y, θ) 变换,即可得到此交点在世界坐标下的坐标 $p_w(x_w, y_w)$ 。具体可以采用如下公式确定变换数据:

[0072] $x_w = x + C0_{camera} * \sin\theta$

[0073] $y_w = y - C0_{camera} * \cos\theta$

[0074] 其中, (x, y, θ) 可以表示待更新修正参数, x 可以表示纵向修正参数, y 可以表示横向修正参数, θ 可以表示偏航角参数。

[0075] 理论上, p_w 此点必然满足同一车道线在世界坐标系下的表达方程上, 即

[0076] $y_w' = C0_w + C1_w * x_w + C2_w * x_w^2 + C3_w * x_w^3$

[0077] 如果 (x, y, θ) 没有误差的话, y_w 应该等于 y_w' 。

[0078] 其中, $C0_w$ 可以表示在世界坐标系下的横截距距离即车距离车道线的横向距离, $C1_w$ 可以表示车道线的斜率, $C2_w$ 可以表示车道线的2倍曲率, $C3_w$ 可以表示车道线6倍曲率变化率。

[0079] 在实际应用中, 由于存在不可规避的误差, y_w 和 y_w' 不可能完全相等。在一种可选的实施方式中, 可以根据匹配差值数据集中匹配差值数据的和值, 对待更新参数进行迭代更新处理, 得到修正参数。即可建立残差方程, 并找到一个最优修正参数 (x^*, y^*, θ^*) , 使得残差最小。

[0080] 具体可以采用如下公式表示残差方程:

[0081] $F = y_w - y_w' = (y - C0_{camera} * \cos\theta) - (C0_w + C1_w * x_w + C2_w * x_w^2 + C3_w * x_w^3)$

[0082] 基于在上文中列举的例子继续进行说明, 由于存在四组匹配车道线数据组, 那么可以建立4个残差方程, 所求解为3个, 利用最小二乘求解库求解, 可以得到最优修正参数。此最优修正参数不仅可以修正 x, y , 还可以修正 θ 。

[0083] 采用本申请实施例所提供的修正参数的确定方法, 利用多条匹配车道线对应的车道线数据纠正绝对位置偏差, 而不是现存方案中的相对位置偏差, 可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。

[0084] 本申请实施例还提供的一种修正参数的确定装置, 图3是本申请实施例提供的一种修正参数的确定装置的结构示意图, 如图3所示, 该装置可以包括:

[0085] 获取模块301, 用于获取第一车道线数据集和第二车道线数据集; 第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据, 第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据;

[0086] 第一确定模块303, 用于从第一车道线数据集和第二车道线数据集中, 确定匹配车道线数据组集; 匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据;

[0087] 第二确定模块305, 用于根据匹配车道线数据组集, 确定修正参数; 修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。

[0088] 本申请实施例中, 第一车道线数据集中的第一车道线数据包括第一横截距数据, 第二车道线数据集中的第二车道线数据包括第二横截距数据;

[0089] 第一确定模块303, 包括:

[0090] 第一确定子模块, 用于从第一车道线数据集中, 确定待匹配车道线数据;

[0091] 第二确定子模块, 用于根据待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据, 确定与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据, 得到匹配车道线数据组。

[0092] 本申请实施例中,第二确定子模块,包括:

[0093] 第一确定单元,用于确定待匹配车道线数据中的第一横截距数据和每个第二车道线数据中的第二横截距数据的差值,得到横截距差值集;

[0094] 第二确定单元,用于根据横截距差值集,确定差值平方集;

[0095] 第三确定单元,用于将差值平方集中最小值对应的第二车道线数据确定为与待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,得到匹配车道线数据组。

[0096] 本申请实施例中,第二确定模块305,包括:

[0097] 第三确定子模块,用于确定匹配车道线数据组集中每个待匹配车道线对应的变换数据;变换数据是待匹配车道线数据基于待更新修正参数变换得到的数据;

[0098] 第四确定子模块,用于根据每个待匹配车道线数据对应的变换数据和与每个待匹配车道线数据匹配的第二车道线数据,确定匹配差值数据集;

[0099] 第五确定子模块,用于根据匹配差值数据集,确定修正参数。

[0100] 本申请实施例中第五确定子模块,用于根据匹配差值数据集中匹配差值数据的和值,对待更新修正参数进行迭代更新处理,得到修正参数。

[0101] 本申请实施例中的装置与方法实施例基于同样的申请构思。

[0102] 采用本申请实施例所提供的修正参数的确定装置,利用多条匹配车道线对应的车道线数据纠正绝对位置偏差,而不是现存方案中的相对位置偏差,可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。

[0103] 本申请实施例还提供的一种电子设备,电子设备可设置于服务器之中以保存用于实现方法实施例中的一种修正参数的确定方法相关的至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,该至少一条指令、该至少一段程序、该代码集或指令集由该存储器加载并执行以实现上述的修正参数的确定方法。

[0104] 本申请实施例还提供的一种存储介质,存储介质可设置于服务器之中以保存用于实现方法实施例中一种修正参数的确定方法相关的至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集,该至少一条指令、该至少一段程序、该代码集或指令集由该处理器加载并执行以实现上述修正参数的确定方法。

[0105] 可选的,在本实施例中,上述存储介质可以位于计算机网络的多个网络服务器中的至少一个网络服务器。可选地,在本实施例中,上述存储介质可以包括但不限于包括:U盘、只读存储器(ROM,Read-only Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0106] 由上述本申请提供的修正参数的确定方法、装置、电子设备或存储介质的实施例可见,本申请中方法包括获取第一车道线数据集和第二车道线数据集;第一车道线数据集包括车载摄像设备检测的多条车道线对应的数据,第二车道线数据集包括高精地图检测的多条车道线对应的数据。从第一车道线数据集和第二车道线数据集中,确定匹配车道线数据组集;匹配车道线数据组集中的匹配车道线数据组包括匹配的第一车道线数据和第二车道线数据。根据匹配车道线数据组集,确定修正参数;修正参数包括横向修正参数、纵向修正参数和偏航角参数。基于本申请实施例利用多条匹配车道线对应的车道线数据纠正绝对位置偏差,而不是现存方案中的相对位置偏差,可以提高车载摄像设备和高精地图的融合精度。

[0107] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“连接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的相连或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0108] 需要说明的是:上述本申请实施例的先后顺序仅仅为了描述,不代表实施例的优劣,且上述本说明书对特定的实施例进行了描述,其他实施例也在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或者步骤可以按照不同的实施例中的顺序来执行并且能够实现预期的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出特定顺序或者而连接顺序才能够实现期望的结果,在某些实施方式中,多任务并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0109] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的均为与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置的实施例而言,由于其基于相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0110] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

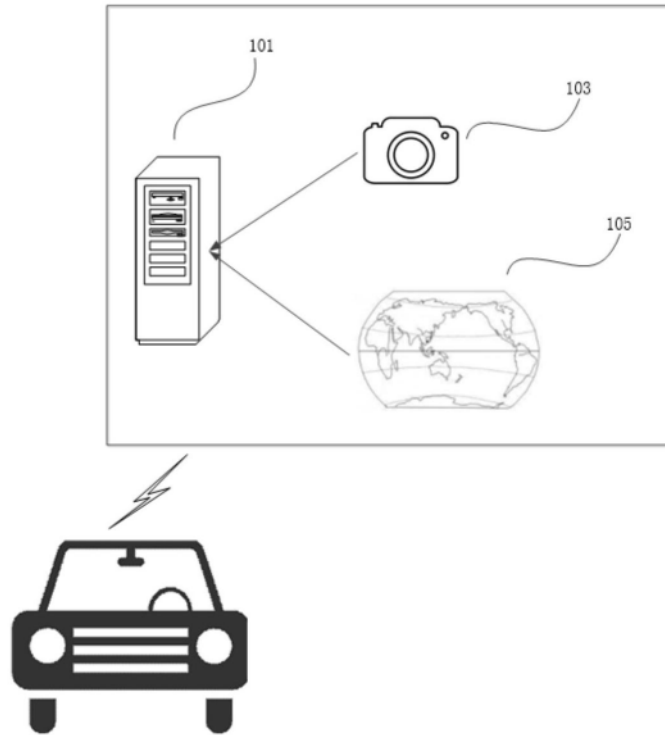


图1

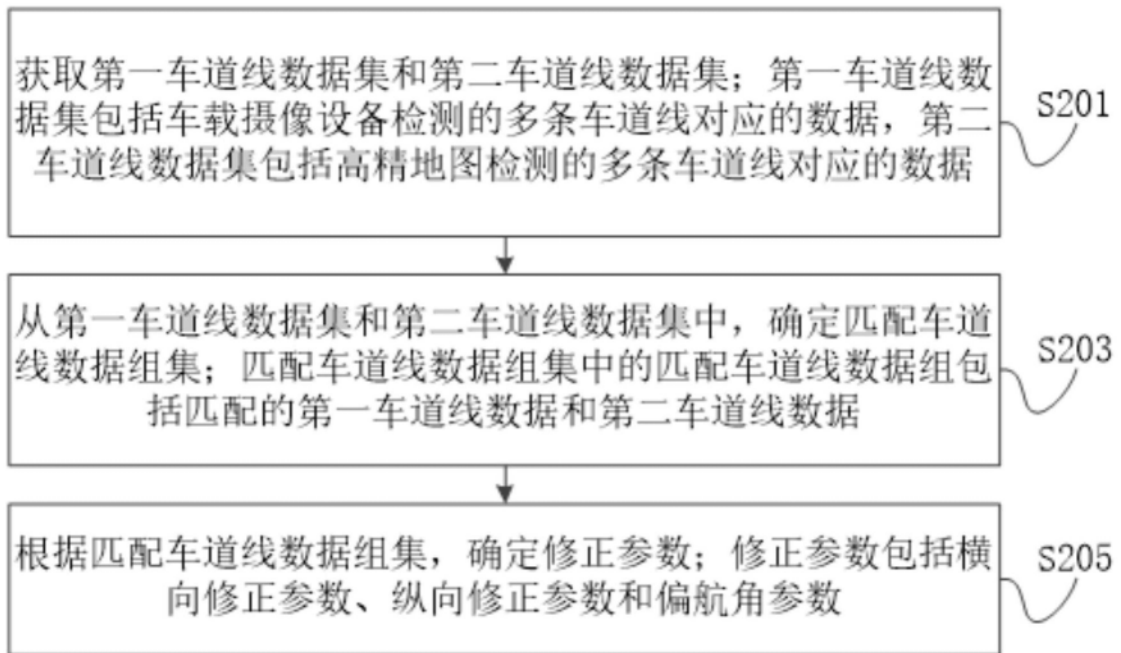


图2

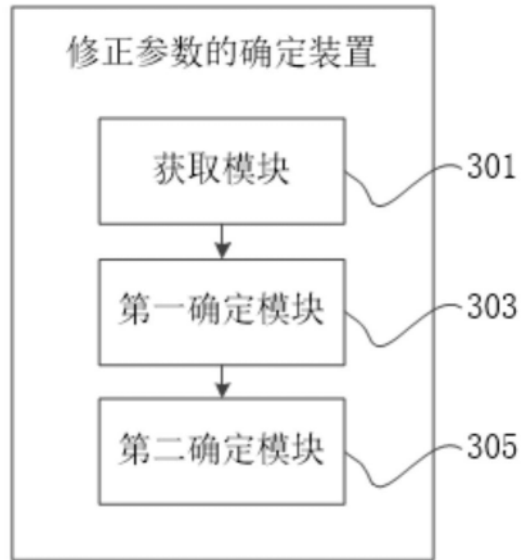


图3