



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111695489 A

(43)申请公布日 2020.09.22

(21)申请号 202010518104.7

(22)申请日 2020.06.09

(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 闫泳杉

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205
代理人 张娜 臧建明

(51) Int. Cl.
G06K 9/00(2006.01)
G06K 9/46(2006.01)
G06K 9/62(2006.01)
G06T 17/05(2011.01)
G06F 16/29(2019.01)

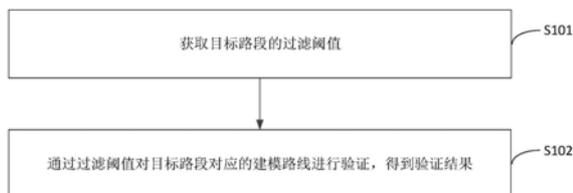
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质

(57)摘要

本申请公开了建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质,涉及计算机视觉、智能交通技术领域。本申请中的方法的具体实施方案为:获取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。本申请可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。



1. 一种建模路线的验证方法,所述方法包括:
获取目标路段的过滤阈值;其中,所述过滤阈值与所述目标路段对应的图像特征点有关;
通过所述过滤阈值对所述目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。
2. 根据权利要求1所述的验证方法,其中,所述获取目标路段的过滤阈值,包括:
对所述目标路段进行N次图像采集,得到N个图像集;其中,N为大于1的自然数;
将所述图像集中的2D特征点转换为3D特征点;
分别统计N个图像集对应的各项参数指标;所述参数指标包括:2D特征点的数量、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量;
将N个图像集中各项参数指标的最小值作为所述目标路段的过滤阈值。
3. 根据权利要求2所述的验证方法,其中,将所述图像集中的2D特征点转换为3D特征点,包括:
分别对N个所述图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;
将每个图像集中,在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;
将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点。
4. 根据权利要求2所述的验证方法,其中,所述2D特征点转换为3D特征点的转换率的计算公式如下:
$$K=U/V;$$

K表示2D特征点转换为3D特征点的转换率,U表示2D特征点的数量,V表示3D特征点的数量。
5. 根据权利要求1所述的验证方法,在通过所述过滤阈值对所述目标路段对应的建模路线进行验证之前,还包括:
构建所述目标路段对应的建模路线。
6. 根据权利要求5所述的验证方法,其中,所述构建所述目标路段对应的建模路线,包括:
通过不同的摄像头对所述目标路段进行图像采集;
将采集到的图像进行特征点提取,得到2D特征点;
将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;
将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点;
通过所述3D特征点,构建所述目标路段的建模路线。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的验证方法,其中,所述通过所述过滤阈值对所述目标路段对应的建模路线进行验证,包括:
获取所述建模路线的各项参数指标;
若所述建模路线的各项参数指标均大于对应的过滤阈值,则确定所述建模路线验证通过。
8. 根据权利要求1-6中任一项所述的验证方法,还包括:
若所述验证结果为通过,则将所述建模路线存储在本地存储器和/或,上传至云端。
9. 根据权利要求1-6中任一项所述的验证方法,还包括:

若所述验证结果为不通过,则提示所述建模路线不可用。

10. 一种建模路线的验证装置,所述装置包括:

获取模块,用于获取目标路段的过滤阈值;其中,所述过滤阈值与所述目标路段对应的图像特征点有关;

验证模块,用于通过所述过滤阈值对所述目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

11. 根据权利要求10所述的验证装置,其中,所述获取模块,具体用于:

对所述目标路段进行N次图像采集,得到N个图像集;其中,N为大于1的自然数;

分别对所述N个图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;

将所述图像集中的2D特征点转换为3D特征点;

分别统计N个图像集对应的各项参数指标;所述参数指标包括:2D特征点的数量、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量;

将N个图像集中各项参数指标的最小值作为所述目标路段的过滤阈值。

12. 根据权利要求11所述的验证装置,其中,将所述图像集中的2D特征点转换为3D特征点,包括:

分别对N个所述图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;

将每个图像集中,在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;

将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点。

13. 根据权利要求11所述的验证装置,其中,所述2D特征点转换为3D特征点的转换率的计算公式如下:

$$K=U/V;$$

K表示2D特征点转换为3D特征点的转换率,U表示2D特征点的数量,V表示3D特征点的数量。

14. 根据权利要求10所述的验证装置,还包括建模模块:用于:

构建所述目标路段对应的建模路线。

15. 根据权利要求14所述的验证装置,其中,所述建模模块,具体用于:

通过不同的摄像头对所述目标路段进行图像采集;

将采集到的图像进行特征点提取,得到2D特征点;

将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;

将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点;

通过所述3D特征点,构建所述目标路段的建模路线。

16. 根据权利要求10-15中任一项所述的验证装置,其中,所述验证模块,具体用于:

获取所述建模路线的各项参数指标;

若所述建模路线的各项参数指标均大于对应的过滤阈值,则确定所述建模路线验证通过。

17. 根据权利要求10-15中任一项所述的验证装置,还包括:发布模块,用于当所述验证结果为通过时,将所述建模路线存储在本地存储器和/或,上传至云端。

18. 根据权利要求10-15中任一项所述的验证装置,还包括:提示模块,用于当所述验证

结果为不通过时,提示所述建模路线不可用。

19.一种无人车,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1-9中任一项所述的方法。

20.一种存储有计算机指令的非瞬时计算机可读存储介质,所述计算机指令用于使所述计算机执行权利要求1-9中任一项所述的方法。

21.一种建模路线的验证方法,所述方法包括:

获取目标路段的过滤阈值;

通过所述过滤阈值对所述目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及数据处理技术领域中的计算机视觉、智能交通技术,尤其涉及一种建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质。

背景技术

[0002] 随着汽车技术的发展,智能汽车可以根据自身采集的图像建立三维地图。

[0003] 现有技术中,当汽车端完成路线建模之后,还需要对建模得到的路线进行可用性验证。验证方式一般是车辆按照建模路线进行实际驾驶,进而判断该路线是否可用。

[0004] 但是,上述验证方式效率低下,当路线不可用时,会给驾驶员造成麻烦。

发明内容

[0005] 本公开提供一种建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质。

[0006] 第一方面,本公开实施例提供一种建模路线的验证方法,方法包括:

[0007] 获取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;

[0008] 通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

[0009] 本实施例中,可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0010] 第二方面,本公开实施例提供一种建模路线的验证装置,装置包括:

[0011] 获取模块,用于获取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;

[0012] 验证模块,用于通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

[0013] 本实施例中,可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0014] 第三方面,本公开提供一种无人车,包括:处理器和存储器;存储器中存储有处理器的可执行指令;其中,处理器配置为经由执行可执行指令来执行如第一方面中任一项目的建模路线的验证方法。

[0015] 第四方面,本公开提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现第一方面中任一项目的建模路线的验证方法。

[0016] 第五方面,本公开实施例提供一种程序产品,程序产品包括:计算机程序,计算机程序存储在可读存储介质中,服务器的至少一个处理器可以从可读存储介质读取计算机程序,至少一个处理器执行计算机程序使得服务器执行第一方面中任一项目的建模路线的验证方法。

[0017] 第六方面,本公开提供一种建模路线的验证,方法包括:

[0018] 获取目标路段的过滤阈值；

[0019] 通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

[0020] 本实施例中,可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

附图说明

[0021] 附图用于更好地理解本方案,不构成对本公开的限定。其中:

[0022] 图1是本公开实施例的一应用场景示意图;

[0023] 图2是根据本公开第一实施例的示意图;

[0024] 图3是根据本公开第二实施例的示意图;

[0025] 图4是根据本公开第三实施例的示意图;

[0026] 图5是根据本公开第四实施例的示意图;

[0027] 图6是用来实现本公开实施例的无人车的框图。

具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)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,以便这里描述的本公开的实施例例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0030] 下面以具体地实施例对本公开的技术方案进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例不再赘述。

[0031] 随着汽车技术的发展,智能汽车可以根据自身采集的图像建立三维地图。现有技术中,当汽车端完成路线建模之后,还需要对建模得到的路线进行可用性验证。验证方式一般是车辆按照建模路线进行实际驾驶,进而判断该路线是否可用。但是,上述验证方式效率低下,当路线不可用时,会给驾驶员造成麻烦。

[0032] 针对上述技术问题,本公开旨在提供一种建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质,可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率。本公开提供的方法可以应用于安装有驾驶仿真系统的无人车等。

[0033] 图1是本公开实施例的一应用场景示意图,如图1所示,假设车辆10在一未进行路线建模的区域内行驶,且车辆10上装载有图像处理器和各种传感器(例如前向广角摄像头、

超声波传感器等等)。车辆10在行驶过程中,可以利用前向广角摄像头采集视频图像,该视频图像中包含有道路信息。广角摄像头采集到的视频图像被传输给图像处理器,由图像处理器中加载的图像处理软件对视频图像进行特征点提取,得到2D特征点。然后,图像处理器将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配,从而可以将2D特征点转换为3D特征点。最后,根据建模算法,通过3D特征点构建出目标路段的建模路线。上述应用场景中,车辆10可以通过自身的传感器采集包含道路信息的视频图像,然后通过视频图像提取的3D特征点构建建模路线。然而,车辆生成的建模路线需要先经过可用性验证,才可以投入使用,因此会涉及到对建模路线的验证问题。

[0034] 示例性的,可以将车辆生成的整条建模路线拆分为多个目标路段,然后对每个目标路段进行可用性验证。可选地,首先获取每个目标路段的过滤阈值,然后通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。当所有目标路段均验证通过时,则车辆生成的建模路线可以投入使用。

[0035] 本公开提供的建模路线的验证方法、装置、无人车及存储介质,涉及数据处理技术中的计算机视觉、智能交通技术领域,以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0036] 图2是根据本公开第一实施例的示意图,如图2所示,本实施例中的方法可以包括:

[0037] S101、获取目标路段的过滤阈值。

[0038] S102、通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

[0039] 本实施例中的方法可以应用在数据处理技术领域中的自动驾驶技术领域,例如路线建模,自动驾驶控制等等。当获取到目标路段的过滤阈值之后,可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0040] 示例性的,在步骤S101中,可以通过对目标路段进行多次图像采集,然后基于每次采集到的图像统计图像特征点,得到表征不同维度的过滤阈值。例如,可以对目标路段进行N次图像采集,得到N个图像集;其中,N为大于1的自然数;将图像集中的2D特征点转换为3D特征点;分别统计N个图像集对应的各项参数指标;参数指标包括:2D特征点的数量、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量;将N个图像集中各项参数指标的最小值作为目标路段的过滤阈值。其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关。

[0041] 示例性的,可以分别对N个图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;将每个图像集中,在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点。

[0042] 需要说明的是,本实施例不限定2D特征点转换为3D特征点的具体方法,现有的二维特征转三维特征的算法均可以应用在本实施例中。

[0043] 示例性的,车辆行驶在路段上,可以通过摄像头采集路段的视频图像。然后,可以对采集到的视频图像进行特征点提取,得到2D特征点。将两个及以上摄像头拍摄图像的2D特征点进行匹配,得到匹配的2D特征点集合。最后,将2D特征点集合转换为3D特征点。对于同一路段,可以进行多次图像采集和特征点提取,获取到每一次采集到的2D特征点数量、2D

到3D点转换率、近处3D特征点的数量,统计得到上述三个指标的最小值,作为过滤阈值。例如,在图像特征点提取时,统计2D特征点数量。然后,在特征点转换时,统计其2D到3D点转换率和3D点个数。如果3D点过少,将直接导致相机pose计算误差变大。最后,统计3D点分布,即分别统计近处3D点数量(定义3D点距离相机中心小于30m为近处的3D点)。近处3D点误差小,能够保证建模的准确度。对于同一路段,可以进行多次采集,每一圈对应采集一次数据。然后,分别统计每一圈数据所有图像帧中上述三个维度指标的最小值,通过对比分析,设定过滤阈值。

[0044] 本实施例中,通过对目标路段进行N次图像采集,得到N个图像集,然后分别统计N个图像集提取到的2D特征点、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量,得到用于表征路段图像采集效果的三个指标。通过对N个图像集的三个指标求取最小值,得到对应的三个过滤阈值。从而能够基于多次采集结果,统计出可靠性较高的过滤阈值,使得后续进行建模路线可用性判别的结果更加准确。

[0045] 示例性的,2D特征点转换为3D特征点的转换率的计算公式如下:

[0046] $K=U/V$;

[0047] K表示2D特征点转换为3D特征点的转换率,U表示2D特征点的数量,V表示3D特征点的数量。

[0048] 本实施例中,2D特征点转换为3D特征点的转换率反映了特征点转换的效率。如果3D点过少,将会直接导致相机pose计算误差变大。因此,可以通过2D特征点转换为3D特征点的转换率来表征目标路段采集到的图像的特征点的有效性。2D特征点转换为3D特征点的转换率越高,说明图像的采集质量也越高,从而可以用于客观地评价建模路线的建模效果。

[0049] 示例性的,在步骤S102中,可以获取建模路线的各项参数指标;若建模路线的各项参数指标均大于对应的过滤阈值,则确定建模路线验证通过。

[0050] 示例性的,可以通过过滤阈值判断建模路线是否可用,如果建模路线的2D特征点的数量、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量等参数指标都大于过滤阈值,则建模路线验证通过。

[0051] 本实施例中,可以利用建模路线的各项参数指标对应的过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0052] 示例性的,在步骤S102之后,若建模路线的验证结果为通过,则将建模路线存储在本地存储器和/或,上传至云端。

[0053] 本实施例中,在验证通过之后,建模路线可以存储在本地存储器中,以供车辆自动驾驶使用。同时,还可以将建模路线上传至云端,实现建模路线共享。从而使得用户能够自主构建导航路线,提升导航地图路线的制作效率,方便更多的用户分享其他用户制作的建模路线。

[0054] 示例性的,在步骤S102之后,若建模路线的验证结果为不通过,则提示建模路线不可用。

[0055] 本实施例中,若建模路线的验证结果为不通过,则提示用户建模路线不可用,从而避免用户使用错误的或者质量不佳的导航路线。也可以及时提示用户重新构建建模路线,使得用户能够制作符合使用性的建模路线。

[0056] 本实施例,可以通过取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0057] 图3是根据本公开第二实施例的示意图,如图3所示,本实施例中的方法可以包括:

[0058] S201、构建目标路段对应的建模路线。

[0059] 本实施例中,当车辆行驶在目标路段上时,可以通过安装在车辆上的摄像头采集目标路段的图像,然后对该图像进行特征提取,得到3D特征点,最后通过3D特征点构建目标路段对应的建模路线。相较于现有的导航路线制作方法,上述方式可以由车主自发完成,从而能够提升导航路线的制作效率,使得路线制作更加个性化,满足用户的定制化需求。

[0060] 示例性的,在步骤S201中,可以通过不同的摄像头对目标路段进行图像采集;将采集到的图像进行特征点提取,得到2D特征点;将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点;通过3D特征点,构建目标路段的建模路线。

[0061] 本实施例中,由于车辆上装载有各种传感器,例如前向广角摄像头、超声波传感器等等。因此,可以用前向广角摄像头采集视频图像。然后,通过图像特征点提取算法对采集到的图像进行特征点提取,得到2D特征点。然后将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配,将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点,最后利用3D特征点,构建目标路段的建模路线。这种方法可以直接利用车辆自身的传感器完成对目标路段的图像采集,然后基于图像进行特征点提取,得到能够用于制作三维地图路线的3D特征点;相较于现有的其他导航地图路线制作方法,对采集设备的要求低,几乎所有车辆均可以具备路线制作功能,从而可以有效地提升地图路线的制作效率。

[0062] 需要说明的是,本实施例不限定图像特征点提取算法,现有的图像特征点提取算法均可以应用在本申请中。

[0063] 然后,将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配,从而可以将2D特征点转换为3D特征点。最后,根据建模算法,通过3D特征点构建出目标路段的建模路线。

[0064] S202、获取目标路段的过滤阈值。

[0065] S203、通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。

[0066] 本实施例中,步骤S202~步骤S203的具体实现过程和技术原理请参见图2所示的方法中步骤S101~步骤S102中的相关描述,此处不再赘述。

[0067] 本实施例,可以通过取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0068] 另外,本实施例还可以在通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证之前,构建目标路段对应的建模路线。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

- [0069] 图4是根据本公开第三实施例的示意图;如图4所示,本实施例中的装置可以包括:
- [0070] 获取模块31,用于获取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;
- [0071] 验证模块32,用于通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。
- [0072] 在一种可能的设计中,获取模块31,具体用于:
- [0073] 对目标路段进行N次图像采集,得到N个图像集;其中,N为大于1的自然数;
- [0074] 分别对N个图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;
- [0075] 将图像集中的2D特征点转换为3D特征点;
- [0076] 分别统计N个图像集对应的各项参数指标;参数指标包括:2D特征点的数量、2D特征点转换为3D特征点的转换率、与摄像头中心距离小于预设阈值的3D特征点的数量;
- [0077] 将N个图像集中各项参数指标的最小值作为目标路段的过滤阈值。
- [0078] 在一种可能的设计中,将图像集中的2D特征点转换为3D特征点,包括:分别对N个图像集中的图像进行特征点提取,得到2D特征点;将每个图像集中,在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点。
- [0079] 在一种可能的设计中,2D特征点转换为3D特征点的转换率的计算公式如下:
- [0080] $K=U/V$;
- [0081] K表示2D特征点转换为3D特征点的转换率,U表示2D特征点的数量,V表示3D特征点的数量。
- [0082] 在一种可能的设计中,验证模块32,具体用于:
- [0083] 获取建模路线的各项参数指标;
- [0084] 若建模路线的各项参数指标均大于对应的过滤阈值,则确定建模路线验证通过。
- [0085] 本实施例的建模路线的验证装置,可以执行图2所示方法中的技术方案,其具体实现过程和技术原理参见图2所示方法中的相关描述,此处不再赘述。
- [0086] 本实施例,可以通过取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。
- [0087] 图5是根据本公开第四实施例的示意图;如图5所示,本实施例中的装置在图4所示装置的基础上,还可以包括:
- [0088] 建模模块33:用于:构建目标路段对应的建模路线。
- [0089] 在一种可能的设计中,建模模块33,具体用于:
- [0090] 通过不同的摄像头对目标路段进行图像采集;
- [0091] 将采集到的图像进行特征点提取,得到2D特征点;
- [0092] 将在相同时刻下由不同摄像头拍摄的图像所对应的2D特征点进行匹配;
- [0093] 将匹配成功的2D特征点转换为3D特征点;
- [0094] 通过3D特征点,构建目标路段的建模路线。
- [0095] 在一种可能的设计中,还包括:发布模块34,用于当验证结果为通过时,将建模路线存储在本地存储器和/或,上传至云端。

[0096] 在一种可能的设计中,还包括:提示模块35,用于当验证结果为不通过时,提示建模路线不可用。

[0097] 本实施例的建模路线的验证装置,可以执行图2、图3所示方法中的技术方案,其具体实现过程和技术原理参见图2、图3所示方法中的相关描述,此处不再赘述。

[0098] 本实施例,可以通过取目标路段的过滤阈值;其中,过滤阈值与目标路段对应的图像特征点有关;通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证,得到验证结果。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0099] 另外,本实施例还可以在通过过滤阈值对目标路段对应的建模路线进行验证之前,构建目标路段对应的建模路线。从而可以直接用过滤阈值去验证建模路线的可用性,无需人工驾驶车辆对建模路线进行验证,有效地提高了验证效率,避免车辆按照不可用的建模路线行驶,提升驾驶体验。

[0100] 图6是用来实现本公开实施例的无人车的框图;如图6所示,是根据本公开实施例的图6无人车的框图。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。

[0101] 如图6所示,该无人车包括:一个或多个处理器501、存储器502,以及用于连接各部件的接口,包括高速接口和低速接口。各个部件利用不同的总线互相连接,并且可以被安装在公共主板上或者根据需要以其它方式安装。处理器可以对在电子设备内执行的指令进行处理,包括存储在存储器中或者存储器上以在外部输入/输出装置(诸如,耦合至接口的显示设备)上显示GUI的图形信息的指令。在其它实施方式中,若需要,可以将多个处理器和/或多条总线与多个存储器和多个存储器一起使用。同样,可以连接多个电子设备,各个设备提供部分必要的操作(例如,作为服务器阵列、一组刀片式服务器、或者多处理器系统)。图6中以一个处理器501为例。

[0102] 存储器502即为本公开所提供的非瞬时计算机可读存储介质。其中,存储器存储有可由至少一个处理器执行的指令,以使至少一个处理器执行本公开所提供的图6无人车的建模路线的验证方法。本公开的非瞬时计算机可读存储介质存储计算机指令,该计算机指令用于使计算机执行本公开所提供的图6建模路线的验证方法。

[0103] 存储器502作为一种非瞬时计算机可读存储介质,可用于存储非瞬时软件程序、非瞬时计算机可执行程序以及模块,如本公开实施例中的图6建模路线的验证方法对应的程序指令/模块。处理器501通过运行存储在存储器502中的非瞬时软件程序、指令以及模块,从而执行服务器的各种功能应用以及数据处理,即实现上述方法实施例中的图6建模路线的验证方法。

[0104] 存储器502可以包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需要的应用程序;存储数据区可存储根据图6无人车的使用所创建的数据等。此外,存储器502可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非瞬时存储器,例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他非瞬时固态存储器件。在一些实施例中,存储器502可

选包括相对于处理器501远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至图6无人车。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

[0105] 图6无人车还可以包括:输入装置503和输出装置504。处理器501、存储器502、输入装置503和输出装置504可以通过总线或者其他方式连接,图6中以通过总线连接为例。

[0106] 输入装置503可接收输入的数字或字符信息,以及产生与图6无人车的用户设置以及功能控制有关的键信号输入,例如触摸屏、小键盘、鼠标、轨迹板、触摸板、指示杆、一个或者多个鼠标按钮、轨迹球、操纵杆等输入装置。输出装置504可以包括显示设备、辅助照明装置(例如,LED)和触觉反馈装置(例如,振动电机)等。该显示设备可以包括但不限于,液晶显示器(LCD)、发光二极管(LED)显示器和等离子体显示器。在一些实施方式中,显示设备可以是触摸屏。

[0107] 此处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、专用ASIC(专用集成电路)、GPU(图形处理器)、FPGA(现场可编程门阵列)设备、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。

[0108] 这些计算程序(也称作程序、软件、软件应用、或者代码)包括可编程处理器的机器指令,并且可以利用高级过程和/或面向对象的编程语言、和/或汇编/机器语言来实施这些计算程序。如本文使用的,术语“机器可读介质”和“计算机可读介质”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何计算机程序产品、设备、和/或装置(例如,磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑装置(PLD)),包括,接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”指的是用于将机器指令和/或数据提供给可编程处理器的任何信号。

[0109] 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。

[0110] 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。

[0111] 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

计算机程序来产生客户端和服务器的关系。

[0112] 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,本发申请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。

[0113] 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。

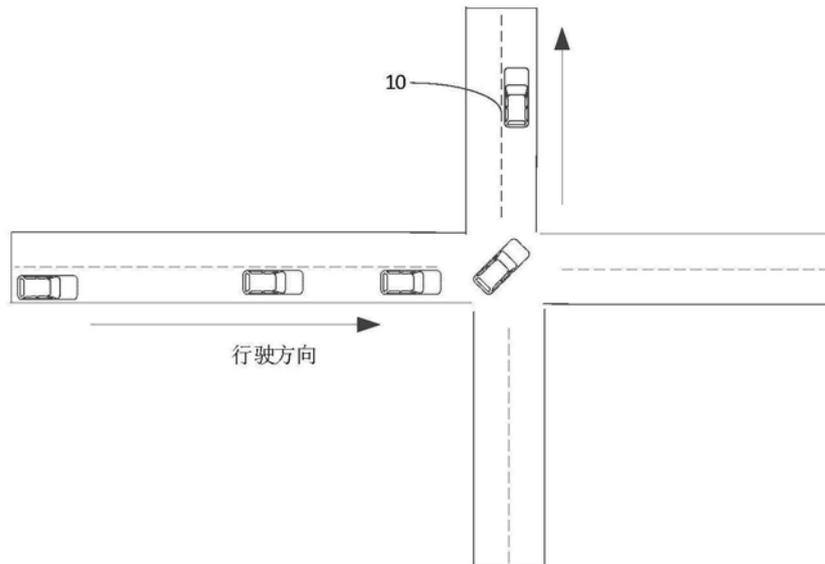


图1

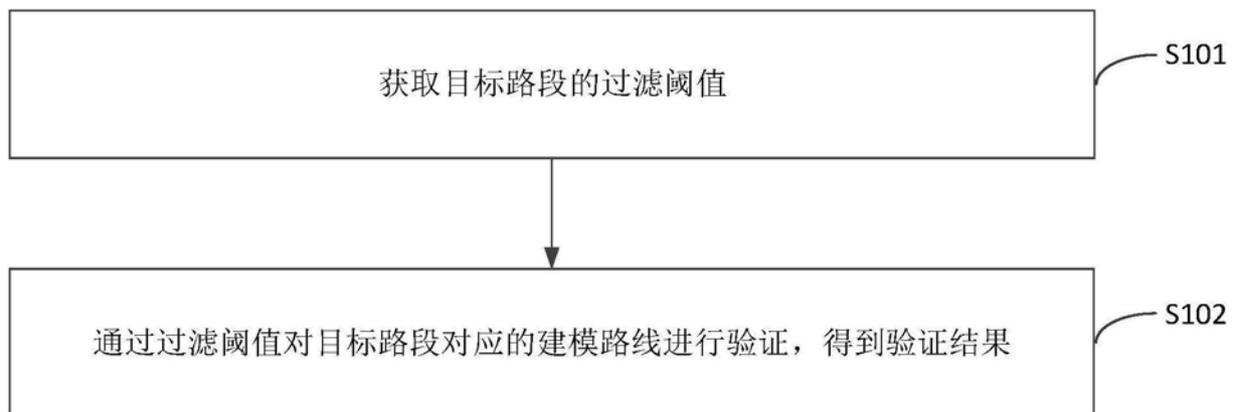


图2

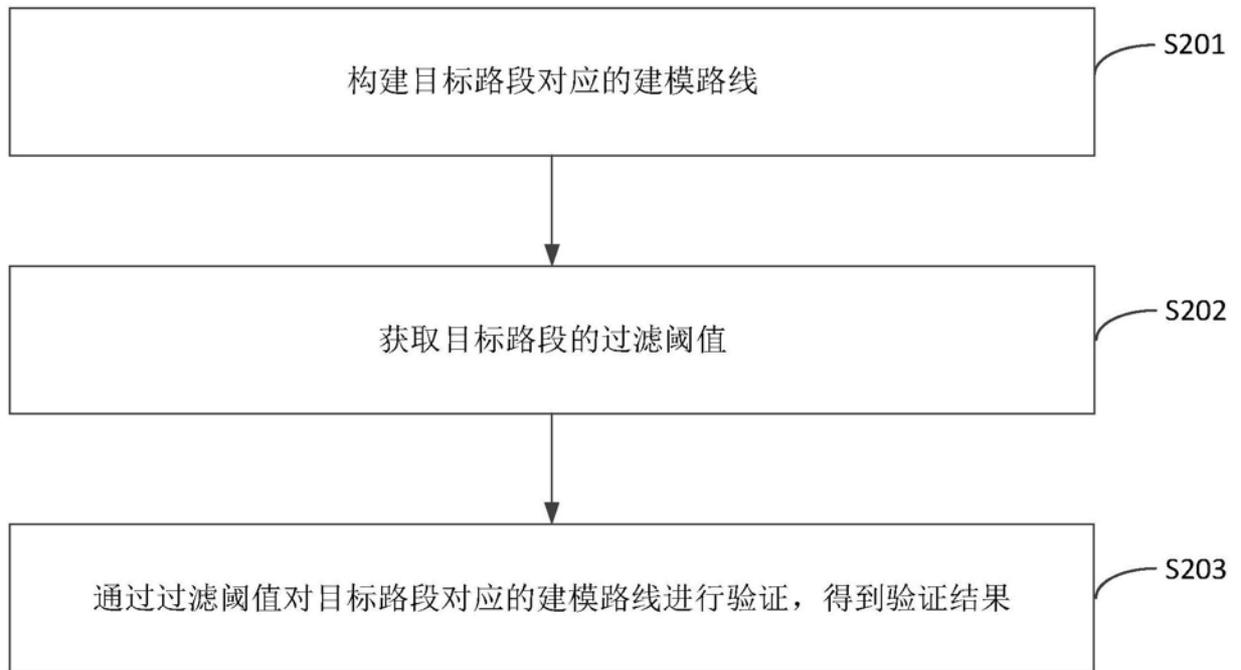


图3

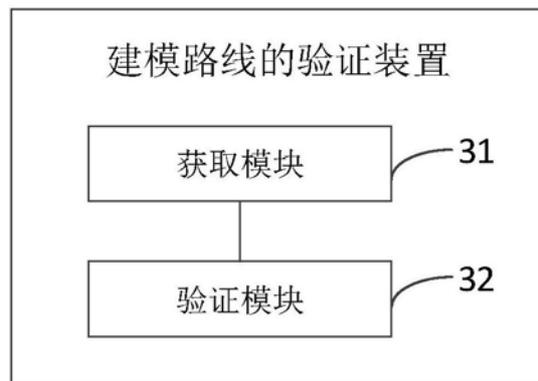


图4

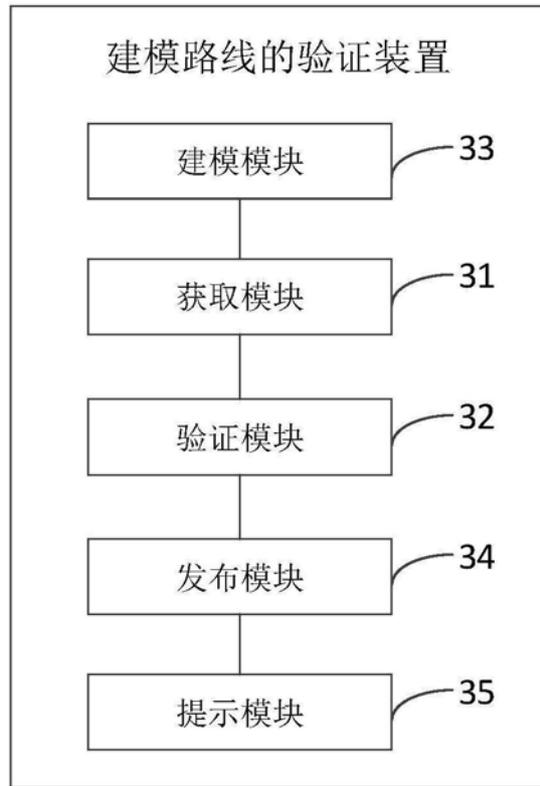


图5

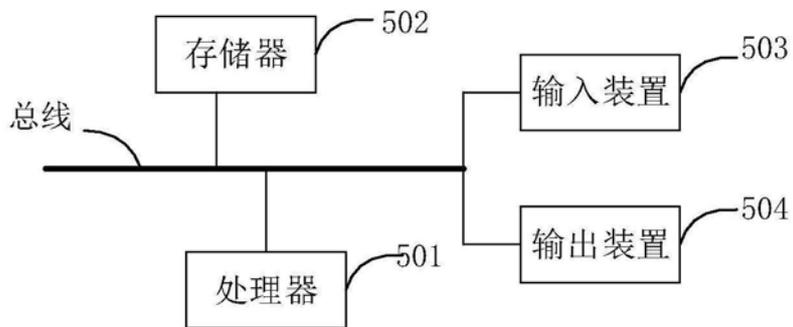


图6