



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118628533 B

(45) 授权公告日 2024.10.22

(21) 申请号 202411109434.5

(22) 申请日 2024.08.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 118628533 A

(43) 申请公布日 2024.09.10

(73) 专利权人 浙江大华技术股份有限公司
地址 310051 浙江省杭州市滨江区滨安路
1187号

(72) 发明人 陆超 王政军 郑幽娴 巫立峰
李加琛 周仁杰

(74) 专利代理机构 杭州华进联浙知识产权代理
有限公司 33250
专利代理师 许丹

(51) Int. Cl.

G06T 7/246 (2017.01)

H04N 23/90 (2023.01)

H04N 5/04 (2006.01)

G08G 1/01 (2006.01)

G06T 7/292 (2017.01)

G06V 20/54 (2022.01)

G06V 10/62 (2022.01)

G06V 10/74 (2022.01)

(56) 对比文件

CN 114359334 A, 2022.04.15

CN 115457288 A, 2022.12.09

审查员 林浩

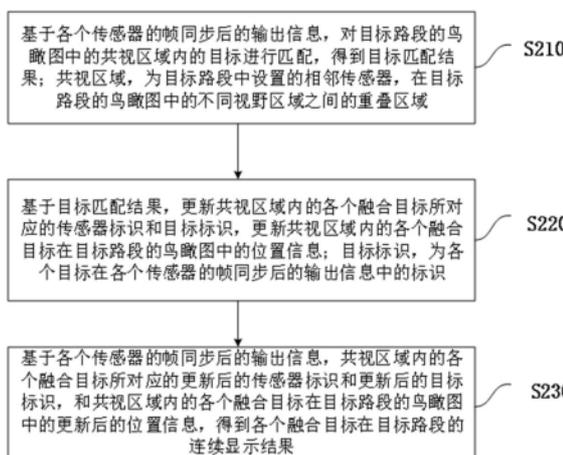
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

(54) 发明名称

一种目标跟踪方法和计算机设备

(57) 摘要

本申请涉及一种目标跟踪方法和计算机设备。所述方法包括：基于各个传感器的帧同步后的输出信息，对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配，得到目标匹配结果；基于目标匹配结果，更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识，更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息；基于各个传感器的帧同步后的输出信息，共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识，和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息，得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果。采用本方法能够解决现有车辆跟踪方法中存在的持续跟踪困难的问题。



1. 一种目标跟踪方法,其特征在于,所述方法包括:

对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,得到各个所述传感器的帧同步后的输出信息;所述传感器的输出信息,包括所述传感器所拍摄到的视野区域内的各个目标和各个所述目标的属性信息;基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合;基于所述融合目标集合,确定各个所述融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息;所述融合目标,为在所述目标路段内的不同所述传感器所拍摄到的同一目标的统一表示;基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果;所述共视区域,为所述目标路段中设置的相邻传感器,在所述目标路段的鸟瞰图中的不同视野区域之间的重叠区域;

基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息;所述目标标识,为各个目标在各个所述传感器的帧同步后的所述输出信息中的标识;

基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,所述共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个所述融合目标在所述目标路段的连续显示结果。

2. 根据权利要求1所述的目标跟踪方法,其特征在于,在基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合之前,包括:

基于位于所述目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域。

3. 根据权利要求2所述的目标跟踪方法,其特征在于,在基于位于所述目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域之前,包括:

基于所述传感器种类和所述目标路段的路段环境,确定位于所述目标路段的各个所述传感器的位置信息。

4. 根据权利要求1所述的目标跟踪方法,其特征在于,所述基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合,包括:

基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,将所述目标路段的首个传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,作为第一融合目标;所述目标路段的首个传感器,为目标进入所述目标路段的第一个传感器;

将所述目标路段的所有传感器中除去所述首个传感器以外的其他传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域除去所述共视区域以外的区域内首次出现的目标,作为第二融合目标;

基于所述第一融合目标和所述第二融合目标,生成所述融合目标集合。

5. 根据权利要求1所述的目标跟踪方法,其特征在于,所述基于各个所述传感器的帧同

步后的输出信息,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,包括:

基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,对相邻传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的所述共视区域内的各个目标进行交并比计算,得到第一交并比计算结果;基于所述第一交并比计算结果,对所述目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到所述目标匹配结果;

或,基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,确定所述相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与所述相邻传感器中的第一传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第一点集特征;确定所述相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与所述相邻传感器中的第二传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第二点集特征;基于所述第一点集特征和第二点集特征,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行相似度匹配,得到相似度匹配结果;基于所述相似度匹配结果,得到所述目标匹配结果;

或,基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,将所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,投影到所述相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中,得到投影后的各个目标;对投影后的各个目标与所述相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中的各个目标进行交并比计算,得到第二交并比计算结果;基于所述第二交并比计算结果,对所述目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到所述目标匹配结果。

6. 根据权利要求5所述的目标跟踪方法,其特征在于,所述基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息,包括:

当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息。

7. 根据权利要求6所述的目标跟踪方法,其特征在于,所述当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息,包括:

当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,确定相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内,与所述相邻传感器中的所述第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的第二目标;

更新所述共视区域内的所述融合目标所对应的传感器标识为所述相邻传感器中的所述第二传感器所对应的标识,更新所述共视区域内的所述融合目标所对应的目标标识为所述相邻传感器中的所述第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第二目标的标识,更新所述共视区域内的所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为所述相邻传感器中的所述第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的所述第二目标的位置信息。

8. 根据权利要求1至权利要求7中任一项所述的目标跟踪方法,其特征在于,在基于所

述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息之后,还包括:

当融合目标丢失时,遍历丢失的融合目标所在的视野区域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,判断所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中是否存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标;

当所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第三目标时,更新所述融合目标所对应的传感器标识为第三传感器所对应的标识,更新所述融合目标所对应的目标标识为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的标识,更新所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的位置信息;

当所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中不存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第三目标时,遍历第四传感器的所述帧同步后的输出信息,判断所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标的属性一致的第四目标;所述第四传感器,为目标远离所述第三传感器的视野区域所进入的下一视野区域所对应的传感器;

当所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中存在与所述丢失的融合目标的属性一致的所述第四目标时,更新所述融合目标所对应的传感器标识为第四传感器所对应的标识,更新所述融合目标所对应的目标标识为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的标识,更新所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的位置信息;

当所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中不存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第四目标时,根据所述融合目标未丢失时与多个相邻融合目标之间的位置关系,确定所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中与多个所述相邻融合目标所对应的多个目标;基于所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中与多个相邻融合目标所对应的多个目标,以及所述融合目标未丢失时与多个所述相邻融合目标之间的位置关系,预估丢失的融合目标在所述第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一位置信息;更新融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的所述第一位置信息。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至权利要求8中任一项所述的目标跟踪方法的步骤。

一种目标跟踪方法和计算机设备

技术领域

[0001] 本申请涉及智能交通技术领域,特别是涉及一种目标跟踪方法和计算机设备。

背景技术

[0002] 随着电子技术的发展,智能交通技术逐渐受到人们的重视。在自动驾驶等智能交通管理系统中,高效且准确的跟踪目标车辆在预设路段或隧道中的轨迹,生成全路段车辆行驶轨迹,是至关重要的。

[0003] 现有的车辆跟踪方法,主要是采用匹配优先级的跨相机多目标级联匹配方法,通过获取各个相机的影像信息,估计跟踪目标的运动状态,并采集所有跟踪目标的外观特征,通过所有跟踪目标的外观特征,进行跨相机多目标之间的匹配关联,进行全路段车辆跟踪。但是,这种方法仅依赖于车辆的外观特征进行跨相机的关联,使得在相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等的情况下,会出现误匹配、漏匹配或无法匹配的情况,导致持续跟踪困难。

[0004] 针对现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的持续跟踪困难的问题,目前还没有提出有效的解决方案。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种目标跟踪方法和计算机设备。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种目标跟踪方法。所述方法包括以下步骤:

[0007] 基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果;所述共视区域,为所述目标路段中设置的相邻传感器,在所述目标路段的鸟瞰图中的不同视野区域之间的重叠区域;

[0008] 基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息;所述目标标识,为各个目标在各个所述传感器的帧同步后的所述输出信息中的标识;

[0009] 基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,所述共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个所述融合目标在所述目标路段的连续显示结果。

[0010] 在其中一个实施例中,在基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果之前,包括以下步骤:

[0011] 对位于所述目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,得到各个所述传感器的帧同步后的输出信息;所述传感器的输出信息,包括所述传感器所拍摄到的视野区域内的各个目标和各个目标的属性信息;

[0012] 基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路

段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合;

[0013] 基于所述融合目标集合,确定各个所述融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息。

[0014] 在其中一个实施例中,在基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合之前,包括以下步骤:

[0015] 基于位于所述目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域。

[0016] 在其中一个实施例中,在基于位于所述目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域之前,包括以下步骤:

[0017] 基于所述传感器种类和所述目标路段的路段环境,确定位于所述目标路段的各个所述传感器的位置信息。

[0018] 在其中一个实施例中,所述基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,以及各个所述传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定所述目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合,包括以下步骤:

[0019] 基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,将目标路段的首个传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,作为第一融合目标;所述目标路段的首个传感器,为目标进入所述目标路段的第一个传感器;

[0020] 将所述目标路段的所有传感器中除去所述首个传感器以外的其他传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域除去所述共视区域以外的区域内首次出现的目标,作为第二融合目标;

[0021] 基于所述第一融合目标和所述第二融合目标,生成所述融合目标集合。

[0022] 在其中一个实施例中,所述基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,包括:

[0023] 基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,对相邻传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的所述共视区域内的各个目标进行交并比计算,得到第一交并比计算结果;基于所述第一交并比计算结果,对所述目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到所述目标匹配结果;

[0024] 或,基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,确定所述相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与所述相邻传感器中的第一传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第一点集特征;确定所述相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与所述相邻传感器中的第二传感器在所述目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第二点集特征;基于所述第一点集特征和第二点集特征,对所述目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行相似度匹配,得到相似度匹配结果;基于所述相似度匹配结果,得到所述目标匹配结果;

[0025] 或,基于各个所述传感器的帧同步后的输出信息,将所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,投影到所述相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中,得到投影后的各个目标;对投影后的各个目标与所述相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中的各个目标进行交并比计算,得到第二交并比计算结

果;基于所述第二交并比计算结果,对所述目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到所述目标匹配结果。

[0026] 在其中一个实施例中,所述基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在所述目标路段的鸟瞰图中的位置信息,包括:

[0027] 当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息。

[0028] 在其中一个实施例中,所述当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息,包括:

[0029] 当所述相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标存在于融合目标列表时,基于所述目标匹配结果,确定相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内,与所述相邻传感器中的所述第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的第二目标;

[0030] 更新所述共视区域内的所述融合目标所对应的传感器标识为所述相邻传感器中的所述第二传感器所对应的标识,更新所述共视区域内的所述融合目标所对应的目标标识为所述相邻传感器中的所述第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第二目标的标识,更新所述共视区域内的所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为所述相邻传感器中的所述第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的所述第二目标的位置信息。

[0031] 在其中一个实施例中,在基于所述目标匹配结果,更新所述共视区域内的各个所述融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新所述共视区域内的各个所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息之后,还包括:

[0032] 当融合目标丢失时,遍历丢失的融合目标所在的视野区域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,判断所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中是否存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标;

[0033] 当所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第三目标时,更新所述融合目标所对应的传感器标识为第三传感器所对应的标识,更新所述融合目标所对应的目标标识为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的标识,更新所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的位置信息;

[0034] 当所述第三传感器的所述帧同步后的输出信息中不存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第三目标时,遍历第四传感器的所述帧同步后的输出信息,判断所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标的属性一致的第四目标;所述第四传感器,为目标远离所述第三传感器的视野区域所进入的下一视野区域所对应的传感器;

[0035] 当所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中存在与所述丢失的融合目标的

属性一致的所述第四目标时,更新所述融合目标所对应的传感器标识为第四传感器所对应的标识,更新所述融合目标所对应的目标标识为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的标识,更新所述融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的位置信息;

[0036] 当所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中不存在与所述丢失的融合目标的属性信息一致的所述第四目标时,根据所述融合目标未丢失时与多个相邻融合目标之间的位置关系,确定所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中与多个所述相邻融合目标所对应的多个目标;基于所述第四传感器的所述帧同步后的输出信息中与多个相邻融合目标所对应的多个目标,以及所述融合目标未丢失时与多个所述相邻融合目标之间的位置关系,预估丢失的融合目标在所述第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一位置信息;更新融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的所述第一位置信息。

[0037] 第二方面,本申请还提供了一种计算机设备。所述计算机设备包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述第一方面所述的目标跟踪方法。

[0038] 上述目标跟踪方法和计算机设备,通过基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,其通过对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,建立前后两个传感器不同视角之间的关联,并根据目标匹配结果,更新共视区域内的融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,使各个传感器不同的视野区域内的同一融合目标进行关联融合,进而,根据各个所述传感器的帧同步后的输出信息,与共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,实现对同一目标在同一鸟瞰图的持续显示,实现对目标的持续跟踪,解决了现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的持续跟踪困难的问题。

[0039] 本申请的一个或多个实施例的细节在以下附图和描述中提出,以使本申请的其他特征、目的和优点更加简明易懂。

附图说明

[0040] 此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

[0041] 图1为本申请一实施例提供的目标跟踪方法的终端的硬件结构框图;

[0042] 图2为本申请一实施例提供的目标跟踪方法的流程图;

[0043] 图3为本申请一实施例提供的目标路段的各个相机的示意图;

[0044] 图4为本申请一实施例提供的相机D在目标路段的鸟瞰图中的视野区域示意图;

[0045] 图5为本申请一实施例提供的融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息示意图;

- [0046] 图6为本申请一实施例提供的目标跟踪结果示意图；
- [0047] 图7为本申请一优选实施例提供的目标跟踪方法的流程图；
- [0048] 图8为本申请一实施例提供的目标跟踪装置的结构框图。

具体实施方式

[0049] 为更清楚地理解本申请的目的、技术方案和优点,下面结合附图和实施例,对本申请进行了描述和说明。

[0050] 除另作定义外,本申请所涉及的技术术语或者科学术语应具有本申请所属技术领域具备一般技能的人所理解的一般含义。在本申请中的“一”、“一个”、“一种”、“该”、“这些”等类似的词并不表示数量上的限制,它们可以是单数或者复数。在本申请中所涉及的术语“包括”、“包含”、“具有”及其任何变体,其目的是涵盖不排除他的包含;例如,包含一系列步骤或模块(单元)的过程、方法和系统、产品或设备并未限定于列出的步骤或模块(单元),而可包括未列出的步骤或模块(单元),或者可包括这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或模块(单元)。在本申请中所涉及的“连接”、“相连”、“耦接”等类似的词语并不限于物理的或机械连接,而可以包括电气连接,无论是直接连接还是间接连接。在本申请中所涉及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,“A和/或B”可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况。通常情况下,字符“/”表示前后关联的对象是一种“或”的关系。在本申请中所涉及的术语“第一”、“第二”、“第三”等,只是对相似对象进行区分,并不代表针对对象的特定排序。

[0051] 在本实施例中提供的方法实施例可以在终端、计算机或者类似的运算装置中执行。比如在终端上运行,图1是本实施例的目标跟踪方法的终端的硬件结构框图。如图1所示,终端可以包括一个或多个(图1中仅示出一个)处理器102和用于存储数据的存储器104,其中,处理器102可以包括但不限于微处理器MCU或可编程逻辑器件FPGA等的处理装置。上述终端还可以包括用于通信功能的传输设备106以及输入输出设备108。本领域普通技术人员可以理解,图1所示的结构仅为示意,其并不对上述终端的结构造成限制。例如,终端还可以包括比图1中所示更多或者更少的组件,或者具有与图1所示出的不同配置。

[0052] 存储器104可用于存储计算机程序,例如,应用软件的程序以及模块,如在本实施例中的目标跟踪方法对应的计算机程序,处理器102通过运行存储在存储器104内的计算机程序,从而执行各种功能应用以及数据处理,即实现上述的方法。存储器104可包括高速随机存储器,还可包括非易失性存储器,如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中,存储器104可进一步包括相对于处理器102远程设置的存储器,这些远程存储器可以通过网络连接至终端。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。

[0053] 传输设备106用于经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络包括终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中,传输设备106包括一个网络适配器(Network Interface Controller, 简称为NIC),其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中,传输设备106可以为射频(Radio Frequency, 简称为RF)模块,其用于通过无线方式与互联网进行通讯。

[0054] 在本实施例中提供了一种目标跟踪方法,图2是本实施例的目标跟踪方法的流程

图,如图2所示,该流程包括如下步骤:

[0055] 步骤S210,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果;共视区域,为目标路段中设置的相邻传感器,在目标路段的鸟瞰图中的不同视野区域之间的重叠区域。

[0056] 上述传感器,为按照预设的位置设置于目标路段中的各个传感器。上述传感器,可以是电感环传感器、超声波传感器、红外传感器、雷达传感器、视频传感器等其中的一种。为了方便区分,可以对当前路段的各个传感器进行标号,还可以设置每个传感器的传感器标识。例如,可以设置每个传感器的ID。例如,传感器可以为相机,并按照目标进入目标路段的前后顺序利用英文字母对各个相机进行标号。图3为本申请一实施例提供的目标路段的各个相机的示意图。如图3所示,按照顺序在目标路段中设置多个相机,分别为相机A、相机B、相机C、相机D等,各个相机均存在一个盲区,其中,过相机的点的虚线与横切路面的实线所构成的小三角形为相机的盲区。

[0057] 上述帧同步后的输出信息,为对设置于目标路段的所有传感器所拍摄到的图像信息进行帧同步后,所得到的各个传感器同一时刻所拍摄到的各个图像帧信息。上述目标路段,可以是桥梁、隧道或其他需要对目标车辆进行持续跟踪的路段。上述目标路段的鸟瞰图,可以为目标路段上方任意一点,向目标路段俯视,所形成的立体图。其中,形成鸟瞰图的目标路段的上方的点,可以根据具体情况而具体设定,只要能够保证目标路段的鸟瞰图中的每个目标均能清晰显示即可。

[0058] 上述对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,可以是利用预设的匹配算法,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配。上述预设的匹配算法,可以是基于鸟瞰图的三维视角下的IOU(Intersection over Union,交并比)匹配、基于鸟瞰图的三维视角下的点集匹配、基于二维视角下的目标匹配或基于轨迹匹配的一种或多种。上述目标匹配结果,可以是相邻两个传感器同一时刻所拍摄到的共视区域内的同一目标的匹配结果。

[0059] 为了保证在目标路段内所拍摄到的目标物体的连续性,需要保证所有传感器的拍摄区域能够覆盖目标路段,即,需要保证各个相邻传感器的拍摄区域存在重叠区域。又因为每个传感器的拍摄区域,为每个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域。例如,图4为本申请一实施例提供的相机D在目标路段的鸟瞰图中的视野区域示意图。基于此,任意相邻两个传感器在目标路段的鸟瞰图中的不同视野之间,存在重叠区域,可以将这个重叠区域,作为相邻两个传感器的共视区域。

[0060] 因为位于共视区域内的同一目标,可以同时被相邻两个传感器拍摄到。又因为各个传感器的位置不同,拍摄到同一目标的视角不同,因此,同一时刻相邻两个传感器所拍摄到的同一目标的显示信息并不完全相同,需要对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,将不同传感器同一时刻所拍摄到的同一目标进行匹配,即将不同视角所拍摄到的同一目标关联匹配到同一融合目标中。上述融合目标,为在当前路段的各个不同传感器所拍摄到的同一目标的统一表示。具体地,可以是对每个融合目标分配融合目标标识,并将每个融合目标与各个传感器中与融合目标对应的目标进行关联,使得当前路段不同视角看到的同一目标对应相同的融合目标标识,以实现各个目标在当前路段的轨迹的完整连续且唯一。

[0061] 步骤S220,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息;目标标识,为目标在各个传感器中的帧同步后的输出信息中的标识。

[0062] 为了方便区分,需要对各个传感器所拍摄到的图像帧中的各个目标设置一个目标标识。对于同一个目标来说,在不同的传感器所拍摄到的图像帧信息中的目标标识不同。需要将相邻传感器的相同目标进行目标关联。因此,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,可以为基于融合目标在前一视角所对应的传感器的图像帧中所对应的第一目标,以及目标匹配结果,确定后一视角所对应的传感器的图像帧中的与第一目标所匹配的第二目标,则后一视角所对应的传感器的图像帧中的第二目标也与融合目标所对应,因此,可以更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识为后一视角所对应的传感器的传感器标识,更新共视区域内的各个融合目标所对应的目标标识为第二目标标识,根据第二目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息更新共视区域内的融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,其通过对不同视角所拍摄到的同一目标进行关联,实现对融合目标进行视角切换,保证在目标通过目标路段的整个过程中目标的轨迹连续且唯一。

[0063] 步骤S230,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果。

[0064] 上述基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果,可以是基于各个传感器的帧同步后的输出信息,确定共视区域外的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,进而,基于共视区域外的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,共视区域外的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,以及共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,来得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果。

[0065] 上述步骤S210至步骤S230,通过基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,其通过对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,建立前后两个传感器不同视角之间的关联,并根据目标匹配结果,更新共视区域内的融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,使各个传感器不同的视野区域内的同一融合目标进行关联融合,进而,根据各个所述传感器的帧同步后的输出信息,与共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,实现对同一目标在同一鸟瞰图的持续显示,实现目标的持续跟踪,解决了现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识

别等问题而导致的持续跟踪困难的问题。

[0066] 在一个实施例中,在步骤S210之前,包括以下步骤:

[0067] 步骤S202,对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,得到各个传感器的帧同步后的输出信息;传感器的输出信息,包括传感器所拍摄到的视野区域内的各个目标和各个目标的属性信息。

[0068] 在本步骤中,上述对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,可以是利用PTP(Precision Time Protocol,高精度时间同步协议)、NTP(Network Time Protocol,网络时间协议)等其中的一种或多种方式,对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步。需要说明的是,具体的帧同步的方式本实施例在此不做具体限定,只要能够保证采用帧同步的方式,实现对位于目标路段的所有传感器的输出信息为同一时刻拍摄到的图像帧即可。上述各个目标,可以包括各个目标的目标标识,上述各个目标的属性,可以包括各个目标在目标路段的鸟瞰图中的坐标、车色、车牌、车辆类型、车辆检测的二维框和车辆检测的三维框等信息。其中,确定各个目标的属性,可以是根据立体视觉技术或使用深度学习方法预估车辆的三维形态,基于车辆的三维形态,确定各个目标的属性。其中,上述采用立体视觉技术预估车辆的三维形态,可以为使用多个摄像头以不同角度拍摄车辆图片,通过不同角度拍摄的车辆图片,得到车辆的三维信息。

[0069] 步骤S204,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合。

[0070] 可以通过对各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域中的各个目标进行融合目标标识的分配,保障在目标路段的鸟瞰图中的视野区域中的同一目标所对应的融合目标唯一。上述基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定目标路段内的所有融合目标,可以是基于各个传感器的帧同步后的输出信息,将首个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的所有目标,均作为融合目标,进而将目标路段的所有传感器中除去首个传感器以外的其他传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域除去共视区域以外的区域内的首次出现的目标,作为融合目标。

[0071] 步骤S206,基于融合目标集合,确定各个融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息。

[0072] 下面通过实例表示融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,例如,传感器标识为view_id,目标标识为obj_id,融合目标标识为fusion_obj_id,可以用{fusion_obj_id, {view_id, obj_id}}的形式,表示融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系。

[0073] 上述各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,可以包括各个融合目标在鸟瞰图中所对应的车道线信息,以及各个融合目标在鸟瞰图中与相邻融合目标之间的位置关系。例如,图5为本申请一实施例提供的融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息示意图。如图5所示,融合目标15从相机A向相机B的方向移动,融合目标15在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,可以是融合目标15在鸟瞰图中所对应的车道线信息,以及以融合目标15为中心的前后左右最近的其他的融合目标的标识(如,前面的融合目标的标识为3,后面的融合目标的标识为35,左面的融合目标的标识为10,右面的融合目标的标识为25)以及融合目标15和其他融合目标之间的距离。

[0074] 上述步骤S202至步骤S204,通过对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,得到各个传感器的帧同步后的输出信息,进而确定目标路段内的所有融合目标,并确定各个融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息。便于通过各个融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及相邻传感器在共视区域的目标匹配结果,更新与融合目标对应的传感器标识和目标标识,实现同一目标在不同视角摄像头下的关联与切换。通过获取各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,便于后续根据各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,预估丢失的融合目标的位置信息,实现在无法识别融合目标的情况下,仍能够根据丢失的融合目标的位置信息的预估结果,实现连续的跟踪融合目标的目的。

[0075] 另外,在一个实施例中,在步骤S204之前,包括以下步骤:

[0076] 步骤S203,基于位于目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域。

[0077] 其中,传感器的标定信息,可以为传感器的内参和外参。例如,可以是相机的内参和外参。

[0078] 进一步地,在一个实施例中,在步骤S203之前,包括以下步骤:

[0079] 基于传感器种类和目标路段的路段环境,确定位于目标路段的各个传感器的位置信息。

[0080] 在对各个传感器进行部署时,除了考虑传感器的种类,还需要考虑目标路段的路段环境,具体可以是对目标路段进行环境的调研和分析,在保证各个传感器的视野的和能够覆盖所有目标路段的范围的情况下,确定目标路段的各个传感器的位置信息。需要说明的是,对目标路段的各个传感器的位置信息的确定,还需要考虑目标路段中各个位置的视野,以及各个传感器的摆放角度,在尽可能减小传感器盲区且能够保证相邻传感器的视野区域之间存在共视区域的情况下,对传感器进行部署。

[0081] 其中,在一个实施例中,上述步骤S204,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合,包括以下步骤:

[0082] 步骤S2042,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,将目标路段的首个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,作为第一融合目标;目标路段的首个传感器,为目标进入目标路段的第一个传感器。

[0083] 为了保证同一目标在目标路段的跟踪连续且唯一,需要通过融合目标来表示同一目标在不同传感器视野中的显示状态。例如,某一车辆,当车辆进入首个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域内时,对此车辆进行融合目标标记为fusion_obj_001,当第一个传感器拍摄到此车辆时,在第一个传感器view_001的输出信息中,此车辆的目标标识为obj_001,在第二个传感器view_002的输出信息中,此车辆的目标标识为obj_002,关于此车辆,融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系可以表示为{fusion_obj_001, {view_001,obj_001}}和{fusion_obj_001, {view_002,obj_002}},可以通过融合目标和传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,表示同一目标在不同传感器视野中的显示状态。

[0084] 步骤S2044,将目标路段的所有传感器中除去首个传感器以外的其他传感器在目

标路段的鸟瞰图中的视野区域除去共视区域以外的区域内首次出现的目标,作为第二融合目标。

[0085] 目标路段内,可能存在从中间路段进入的新的目标,此新的目标并没有进行目标融合的标记。需要将新并入目标路段内的新的目标作为新的融合目标。其中,从中间路段进入的新的目标,可以是目标路段的所有传感器中除去首个传感器以外的其他传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域除去共视区域以外的区域内首次出现的目标。

[0086] 步骤S2046,基于第一融合目标和第二融合目标,生成融合目标集合。

[0087] 上述步骤S2042至步骤S2046,通过确定目标路段内的所有融合目标,便于后续通过融合目标来表示同一目标在不同传感器视野中的显示状态。

[0088] 在一个实施例中,基于步骤S210,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,包括以下步骤:

[0089] 步骤S212,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,对相邻传感器在目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的各个目标进行交并比计算,得到第一交并比计算结果;基于第一交并比计算结果,对目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果。

[0090] 上述基于第一交并比计算结果,对目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,可以是基于第一交并比计算结果,与预设的交并比阈值,得到目标匹配结果。具体可以是当第一交并比计算结果大于预设的交并比阈值时,判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标匹配,当第一交并比计算结果小于或等于预设的交并比阈值时,判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标不匹配。上述预设的交并比阈值,可以根据具体情况而具体设定,只要能够通过预设的交并比阈值,来判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标匹配是否成功即可。上述目标匹配结果,可以是目标路段的相邻传感器在共视区域内所拍摄到的不同视角的目标之间的匹配关系、匹配次数和匹配的时间等。其中,匹配关系,可以包括匹配和不匹配。例如,车辆S,在传感器A所拍摄到的共视区域中表示的目标标识为obj_003,在传感器B所拍摄到的共视区域中表示的目标标识为obj_004,则得到的目标匹配结果为传感器A中的obj_003与传感器B中的obj_004匹配。上述目标匹配结果的表示,可以举例进行说明,例如,可以用{src_view_id, {dst_view_id, {src_obj_id, {dst_obj_id, count}}}}来表示目标匹配结果。其中,src_view_id为原传感器标识,dst_view_id为用来匹配的传感器标识,src_obj_id为原传感器标识下的目标标识,dst_obj_id为用来匹配的传感器标识下的目标标识,count为src_obj_id所表示的目标与dst_obj_id所表示的目标的匹配次数。

[0091] 步骤S214,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,在鸟瞰图视角下,确定相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与相邻传感器中的第一传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第一点集特征;确定相邻传感器所确定的共视区域内的各个目标,与相邻传感器中的第二传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域内的各个目标之间的第二点集特征;基于第一点集特征和第二点集特征,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行相似度匹配,得到相似度匹配结果;基于相似度匹配结果,得到目标匹配结果。

[0092] 上述基于相似度匹配结果,得到目标匹配结果,可以是基于相似度匹配结果,与预

设的相似度阈值,得到目标匹配结果。具体可以是当相似度匹配结果大于预设的相似度阈值时,判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标匹配,当相似度匹配结果小于或等于预设的相似度阈值时,判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标不匹配。上述相似度阈值,可以根据具体情况而具体设定,只要能够通过预设的相似度阈值,来判定目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标匹配是否成功即可。

[0093] 步骤S216,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,将相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,投影到相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中,得到投影后的各个目标;对投影后的各个目标与相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中的各个目标进行交并比计算,得到第二交并比计算结果;基于第二交并比计算结果,对目标路段的相邻传感器在共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果。

[0094] 其中,上述将相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的各个目标,投影到相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域中,可以举例进行说明。

[0095] 例如,将相机B上的目标的二维框,投影到相机A的图像坐标系中,其中,相机B中的目标的坐标点变成齐次坐标。

[0096] 矩阵变换如下:

$$[0097] \quad \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = H_{AB} \times \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0098] 其中,(u,v)为相机A所拍摄的图像中的目标坐标点的坐标,(x,y)为相机B所拍摄的图像中的目标坐标点的坐标, H_{AB} 表示从相机B视角到相机A视角的投影变换矩阵。

[0099] 通过上述公式,得到相机B所拍摄的图像的目标坐标点,投影到相机A所拍摄的图像中的目标坐标点的位置。

[0100] 本步骤通过基于鸟瞰图的三维视角下的匹配和基于二维视角的目标的匹配相结合的方法,得到目标匹配结果,使得目标匹配更准确。

[0101] 上述步骤S212至步骤S216,通过利用三维视角下的匹配方法,或二维视角与三维视角结合的匹配方式,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,便于根据匹配结果,对不同视角所拍摄到的同一目标进行关联,实现对融合目标进行视角切换,保证在目标通过目标路段的整个过程中目标的轨迹连续且唯一。

[0102] 另外,在一个实施例中,上述步骤S220,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,包括以下步骤:

[0103] 步骤S222,当相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在鸟瞰图中的位置信息。

[0104] 在目标匹配结束之后,需要对相邻传感器在不同视角下所拍摄到的同一目标进行目标关联,进而根据关联结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在鸟瞰图中的位置信息。实现对融合目标进行从第一传感器视角向第二传感器的视角的切换,保证在目标通过目标路段的整个过程中目标的

轨迹连续且唯一。上述第一传感器,为相邻两个传感器中目标先进入的视野区域所对应的传感器,第二传感器,为目标从第一传感器的视野区域离开,所进入的视野区域所对应的传感器。

[0105] 进一步地,在一个实施例中,上述步骤S222,当相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在鸟瞰图中的位置信息,包括以下步骤:

[0106] 步骤S2222,当相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标存在于融合目标列表时,基于目标匹配结果,确定相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内,与相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的第二目标。

[0107] 上述基于目标匹配结果,确定相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内,与相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的第二目标,可以是根据目标匹配结果,确定相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内,与相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的各个目标的匹配次数,确定匹配次数最多的目标,以及最多的匹配次数,当最多的匹配次数大于或等于预设的匹配次数阈值时,将最多的匹配次数所对应的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标,作为与相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一目标所匹配的第二目标。当最多的匹配次数小于预设的匹配次数阈值时,按照第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的位置信息,更新共视区域内的融合目标在鸟瞰图中的位置信息。上述预设的匹配次数阈值,可以根据具体情况而设定,只要能够通过预设的匹配次数阈值来判断两个目标是否匹配即可。

[0108] 步骤S2224,更新共视区域内的融合目标所对应的传感器标识为相邻传感器中的第二传感器所对应的标识,更新共视区域内的融合目标所对应的目标标识为相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第二目标的标识,更新共视区域内的融合目标在鸟瞰图中的位置信息为相邻传感器中的第二传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第二目标的位置信息。

[0109] 上述步骤S2222至步骤S2224,通过当相邻传感器中的第一传感器在鸟瞰图中的视野区域内的目标存在于融合目标列表时,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在鸟瞰图中的位置信息,实现对融合目标进行从第一传感器视角向第二传感器的视角的切换,通过对每个相邻传感器的融合目标的视角切换,保证在目标通过目标路段的整个过程中目标的轨迹连续且唯一。

[0110] 在一个实施例中,在步骤S220之后,还包括以下步骤:

[0111] 步骤S2201,当融合目标丢失时,遍历丢失的融合目标所在的视野区域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,判断第三传感器的帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标。

[0112] 在目标行驶过程中,可能会因为遮挡、识别错误、目标的标识更改等问题,造成融合目标丢失的情况。因此,需要在融合目标丢失时,通过遍历丢失的融合目标所在的视野区

域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,判断第三传感器的帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标。具体地,可以是当融合目标丢失时,根据丢失的融合目标在上一帧图像中的属性信息,遍历丢失的融合目标所在的视野区域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,判断第三传感器的帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标在上一帧图像中的属性信息一致的第三目标。

[0113] 步骤S2202,当第三传感器的帧同步后的输出信息中存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标时,更新融合目标所对应的传感器标识为第三传感器所对应的标识,更新融合目标所对应的目标标识为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的标识,更新融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第三传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第三目标的位置信息。

[0114] 步骤S2203,当第三传感器的帧同步后的输出信息中不存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标时,遍历第四传感器的帧同步后的输出信息,判断第四传感器的帧同步后的输出信息中是否存在与丢失的融合目标的属性一致的第四目标;第四传感器,为目标远离第三传感器的视野区域所进入的下一视野区域所对应的传感器。

[0115] 步骤S2204,当第四传感器的帧同步后的输出信息中存在与丢失的融合目标的属性一致的第四目标时,更新融合目标所对应的传感器标识为第四传感器所对应的标识,更新融合目标所对应的目标标识为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的标识,更新融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第四目标的位置信息。

[0116] 步骤S2205,当第四传感器的帧同步后的输出信息中不存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第四目标时,根据融合目标未丢失时与多个相邻融合目标之间的位置关系,确定第四传感器的帧同步后的输出信息中与多个相邻融合目标所对应的多个目标;基于第四传感器的帧同步后的输出信息中与多个相邻融合目标所对应的多个目标,以及融合目标未丢失时与多个相邻融合目标之间的位置关系,预估丢失的融合目标在第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一位置信息;更新融合目标在鸟瞰图中的位置信息为第四传感器在鸟瞰图中的视野区域内的第一位置信息。

[0117] 上述步骤S2201至步骤S2205,通过当融合目标丢失时,遍历丢失的融合目标所在的视野区域所对应的第三传感器的帧同步后的输出信息,是否存在丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标,当第三传感器的帧同步后的输出信息中存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标时或当第三传感器的帧同步后的输出信息中不存在与丢失的融合目标的属性信息一致的第三目标时,如何获取丢失的融合目标的位置信息。其通过丢失的融合目标的属性信息,以及丢失的融合目标的位置信息,与当前的传感器的帧同步后的输出信息或下一视角下的传感器的帧同步后的属性信息进行比对,得到丢失的融合目标所对应的传感器标识、目标标识以及位置信息。能够在因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的融合目标丢失时,根据融合目标的前后左右融合目标所构建的图,找到当前视角的这些目标,基于相对位置关系和高精地图的车道线信息,还有该融合目标的历史轨迹信息等,进行建模,预测出在鸟瞰图视角下该目标的位置,更新融合目标状态。解决了现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的持续跟踪困难的问题。

[0118] 在一个实施例中,图6为本申请一实施例提供的目标跟踪结果示意图,如图6所示,左侧区域显示的是在高精地图上的鸟瞰图视角的示意图,其中各个点代表车辆在路段中的轨迹点,左上角的框代表当前箭头指向的车辆位置状态信息,如车辆的中心点位置、长宽和行驶角度等。右边则是传感器标识为01的传感器和传感器标识为02的传感器输出的帧同步后的图片信息,两个框圈中的车辆为同一车辆在不同视角的情况,其中右上角的时间信息代表他们处于同一时刻,传感器标识为01的目标车辆驶入到传感器标识为02的区域中,融合目标51从传感器标识为01的传感器所输出的图片中的框切换至传感器标识为02的传感器所输出的图片的框中,此时融合目标51的视角完成切换,将由传感器标识为02的传感器主要负责对融合目标51的状态的监视,目标会按相机的顺序进行车辆的目标匹配和接力,保证目标在路段内是完整和连续的。

[0119] 下面通过优选实施例对本实施例进行描述和说明。

[0120] 图7是本申请一优选实施例提供的目标跟踪方法的流程图。如图7所示,该目标跟踪方法包括以下步骤:

[0121] 步骤S701,基于传感器种类和目标路段的路段环境,确定位于目标路段的各个传感器的位置信息;

[0122] 步骤S702,基于位于目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域;

[0123] 步骤S703,对位于目标路段的所有传感器的输出信息进行帧同步,得到各个传感器的帧同步后的输出信息;

[0124] 步骤S704,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域,确定目标路段内的所有融合目标,得到融合目标集合;

[0125] 步骤S705,基于融合目标集合,确定各个融合目标与传感器标识和目标标识三者之间的映射关系,以及各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息;

[0126] 步骤S706,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果;

[0127] 步骤S707,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息;

[0128] 步骤S708,基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果。

[0129] 上述步骤S701至步骤S708,通过确定位于目标路段的各个传感器的位置信息,并基于位于目标路段的各个传感器的位置信息和标定信息,确定各个传感器在目标路段的鸟瞰图中的视野区域,进而基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,其通过对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,建立前后两个传感器不同视角之间的关联,并根据目标匹配结果,更新共视区域内的融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰

图中的位置信息,使各个传感器不同的视野区域内的同一融合目标进行关联融合,进而,根据各个所述传感器的帧同步后的输出信息,与共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,实现对同一目标在同一鸟瞰图的持续显示,实现目标的持续跟踪,解决了现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的持续跟踪困难的问题。

[0130] 应该理解的是,虽然如上所述的各实施例所涉及的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,如上所述的各实施例所涉及的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个步骤或者多个阶段,这些步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤中的步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0131] 基于同样的发明构思,在本实施例中还提供了一种目标跟踪装置,该装置用于实现上述实施例及优选实施方式,已经进行过说明的不再赘述。以下所使用的术语“模块”、“单元”、“子单元”等可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管在以下实施例中所描述的装置较佳地以软件来实现,但是硬件,或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

[0132] 在一个实施例中,图8是本申请一实施例提供的目标跟踪装置的结构框图,如图8所示,该目标跟踪装置,包括:

[0133] 匹配模块82,用于基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果;共视区域,为目标路段中设置的相邻传感器,在目标路段的鸟瞰图中的不同视野区域之间的重叠区域;

[0134] 更新模块84,用于基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息;

[0135] 以及显示模块86,用于基于各个传感器的帧同步后的输出信息,以及共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的更新后的位置信息,得到各个融合目标在目标路段的连续显示结果。

[0136] 上述目标跟踪装置,通过基于各个传感器的帧同步后的输出信息,对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,得到目标匹配结果,基于目标匹配结果,更新共视区域内的各个融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,其通过对目标路段的鸟瞰图中的共视区域内的目标进行匹配,建立前后两个传感器不同视角之间的关联,并根据目标匹配结果,更新共视区域内的融合目标所对应的传感器标识和目标标识,更新共视区域内的各个融合目标在目标路段的鸟瞰图中的位置信息,使各个传感器不同的视野区域内的同一融合目标进行关联融合,进而,根据各个所述传感器的帧同步后的输出信息,与共视区域内的各个融合目标所对应的更新后的传感器标识和更新后的目标标识,和共视区域内的各个融合目标在目标路段的

鸟瞰图中的更新后的位置信息,实现对同一目标在同一鸟瞰图的持续显示,实现目标的持续跟踪,解决了现有车辆跟踪方法中存在的因相机部署距离远、车辆遮挡以及车牌识别等问题而导致的持续跟踪困难的问题。

[0137] 需要说明的是,上述各个模块可以是功能模块也可以是程序模块,既可以通过软件来实现,也可以通过硬件来实现。对于通过硬件来实现的模块而言,上述各个模块可以位于同一处理器中;或者上述各个模块还可以按照任意组合的形式分别位于不同的处理器中。

[0138] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现上述实施例中的任意一种目标跟踪方法。

[0139] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存、光存储器、高密度嵌入式非易失性存储器、阻变存储器(ReRAM)、磁变存储器(Magnetoresistive Random Access Memory,MRAM)、铁电存储器(Ferroelectric Random Access Memory,FRAM)、相变存储器(Phase Change Memory,PCM)、石墨烯存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器等。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。本申请所提供的各实施例中涉及的数据库可包括关系型数据库和非关系型数据库中至少一种。非关系型数据库可包括基于区块链的分布式数据库等,不限于此。本申请所提供的各实施例中涉及的处理器可为通用处理器、中央处理器、图形处理器、数字信号处理器、可编程逻辑器、基于量子计算的数据处理逻辑器等,不限于此。

[0140] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0141] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

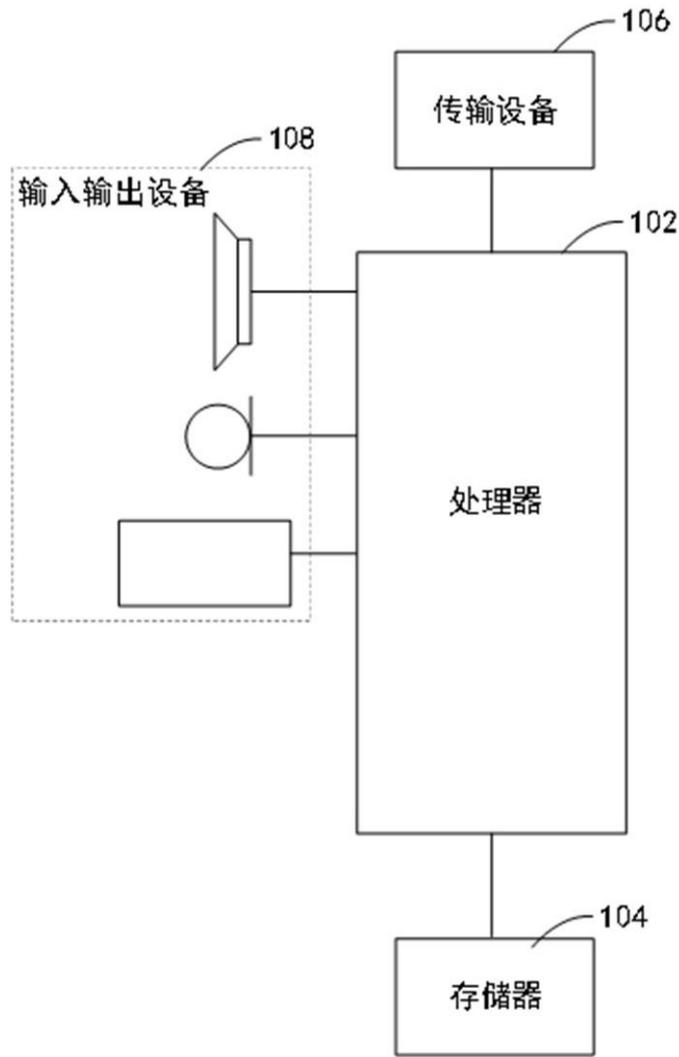


图 1

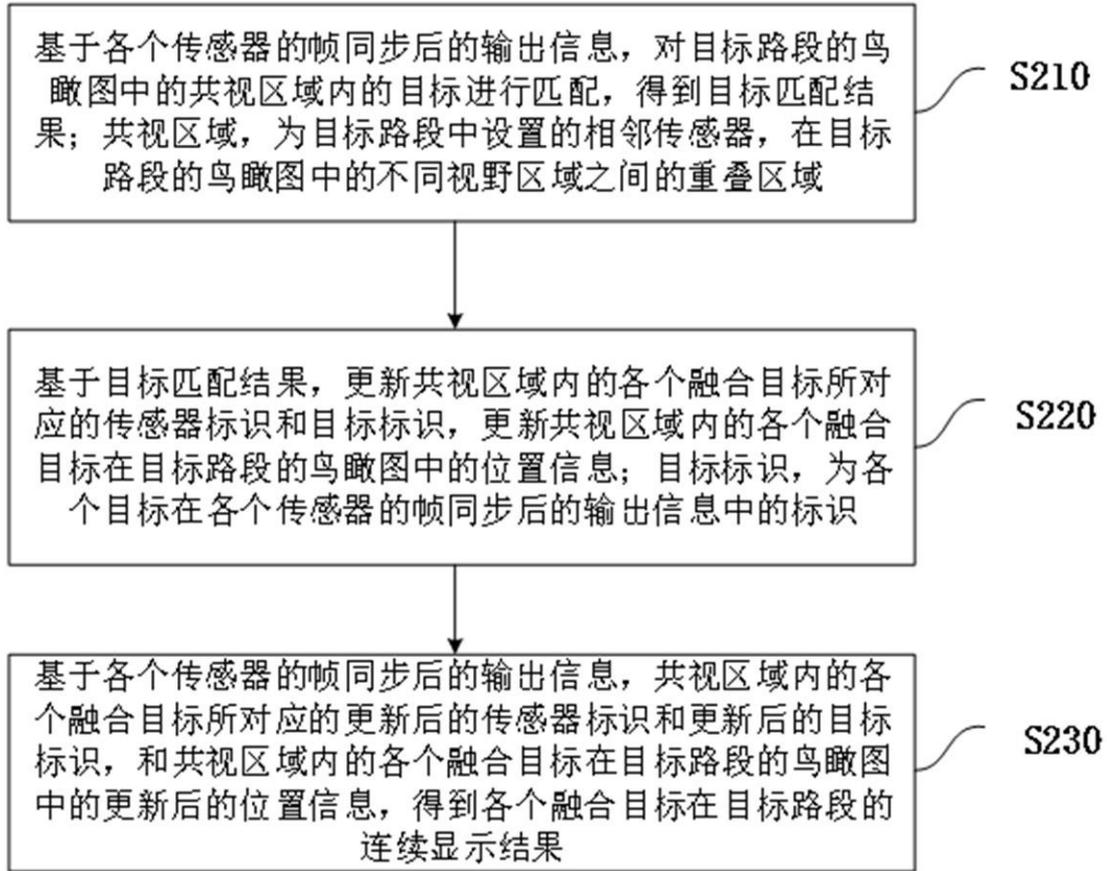


图 2

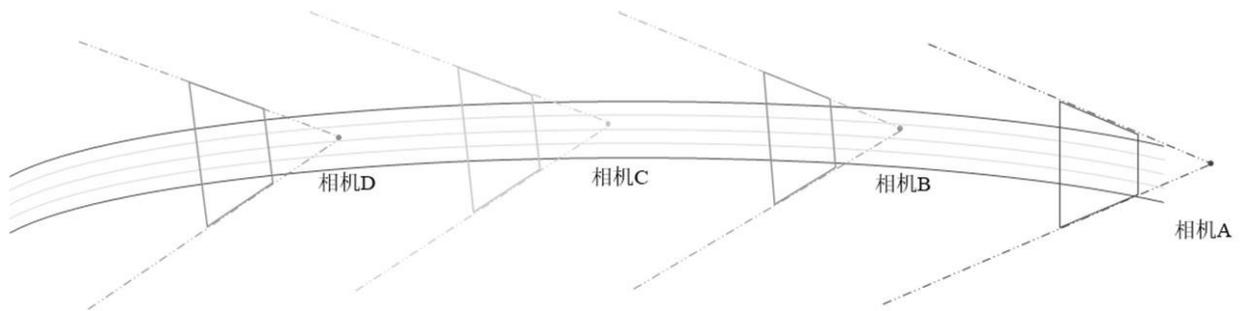


图 3

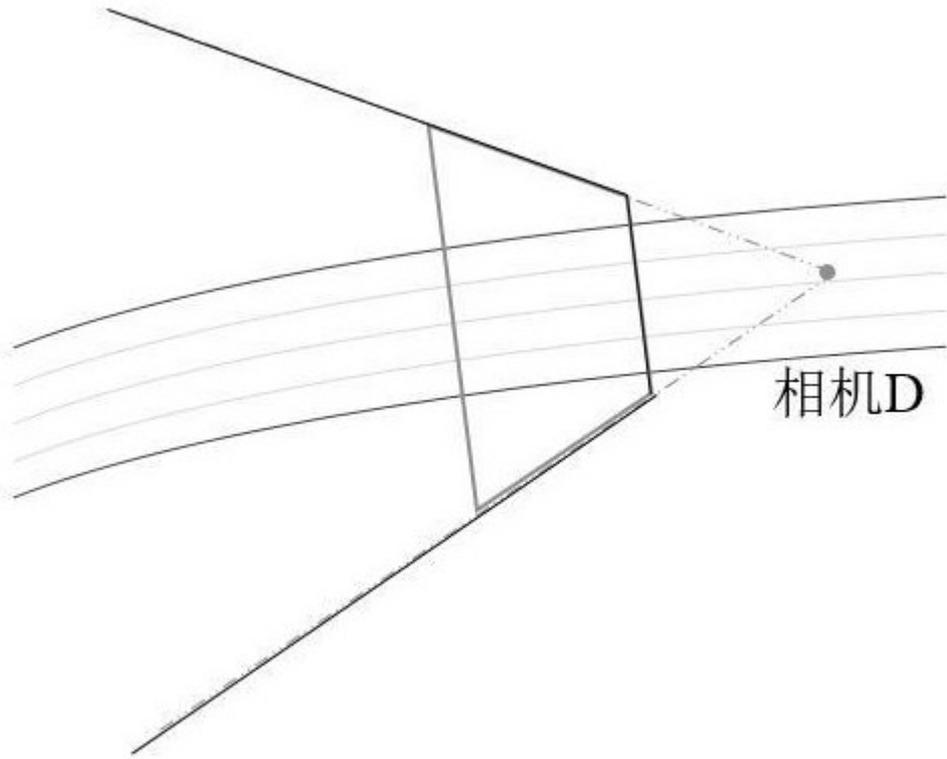


图 4

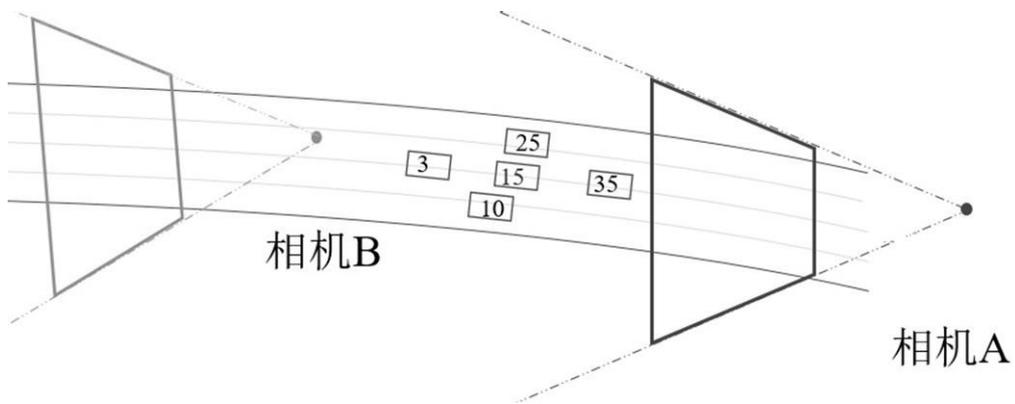


图 5

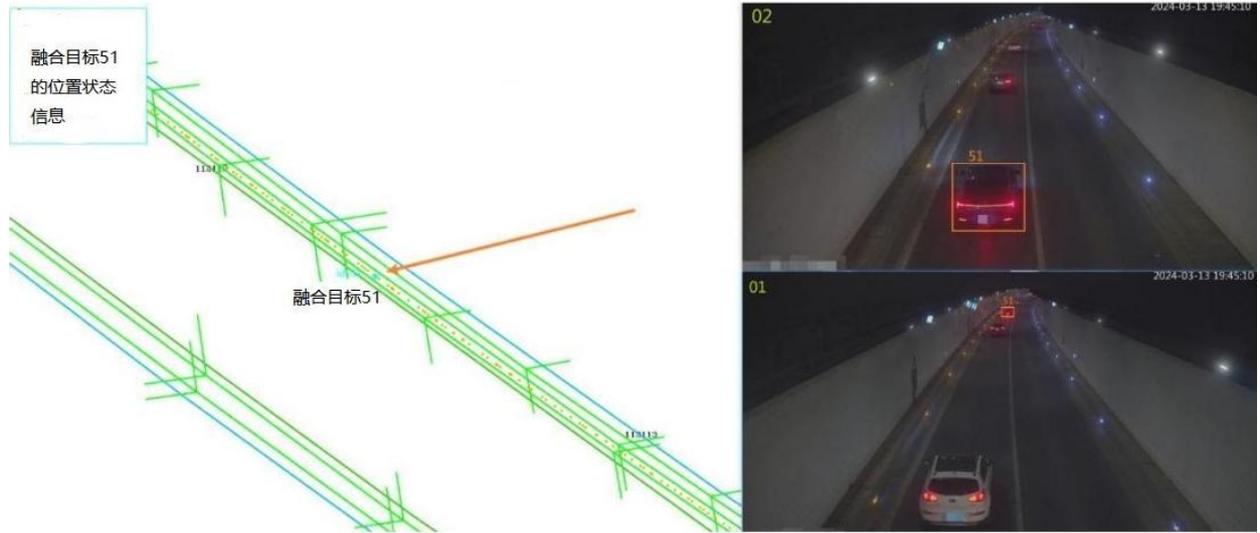


图 6

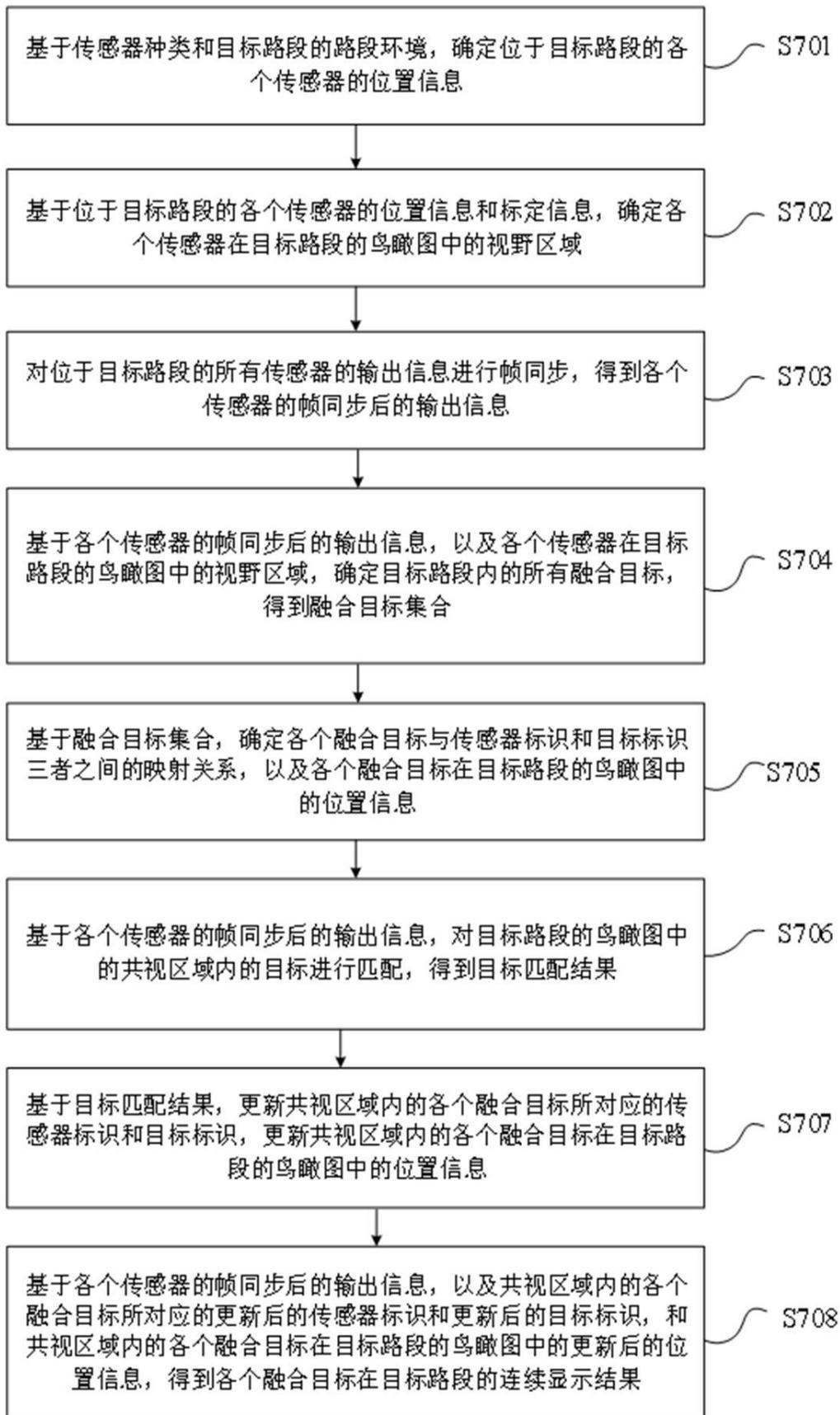


图 7

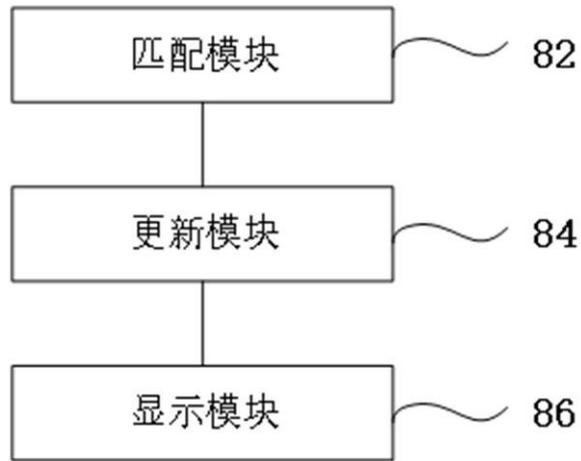


图 8