(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104157160 A
(43)申请公布日 2014.11.19

(21)申请号 201410390012.X

(22)申请日 2014.08.08

(71)申请人 中国联合网络通信集团有限公司
地址 100033 北京市西城区金融大街21号

(72)发明人 周翾 张成岩 姜琳

(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 刘芳

(51)Int.Cl.
G08G 1/0967(2006.01)
G06K 9/00(2006.01)

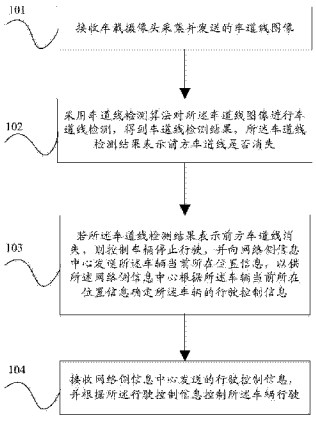
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

车辆行驶控制方法、装置及车辆

(57)摘要

本发明提供一种车辆行驶控制方法、装置及车辆，其中方法包括：接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；若所述车道线检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。本发明提供的车辆行驶控制方法，能够在车道线情况较差或者车道线消失时，继续控制车辆行驶，并保证了行驶的安全性。



CN 104157160 A

1. 一种车辆行驶控制方法，其特征在于，包括：

接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

若所述车道线检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述车辆当前所在位置信息，包括下述信息中的至少一种：

所述车载摄像头拍摄的所述车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

所述车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

所述车辆当前所在位置的经纬度信息。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，包括：

从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重；

将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，还包括：

接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，还包括：

接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

6. 一种车辆行驶控制装置，其特征在于，包括，

车道线接收模块，用于接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

车道线检测模块，用于采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

信息发送模块，用于在所述车道线检测结果表示前方车道线消失时，控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

信息接收模块，用于接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述车辆当前所在位置信息，包括下述信息中的至少一种：

所述车载摄像头拍摄的所述车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

所述车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

所述车辆当前所在位置的经纬度信息。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的方法，其特征在于，所述车道线检测模块，包括：

边界提取单元，用于从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

状态值确定单元，用于将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

权重确定单元，用于根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重；

判断单元，用于将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失。

9. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述信息接收模块，还用于：

在所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

10. 根据权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述信息发送模块，还用于：

接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

11. 一种车辆，其特征在于，包括车载摄像头和智能控制平台，其中，所述智能控制平台

包括权利要求 6-10 任一项所述的车辆行驶控制装置。

车辆行驶控制方法、装置及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及智能交通技术，尤其涉及一种车辆行驶控制方法、装置及车辆。

背景技术

[0002] 智能交通技术是将先进的卫星定位导航技术、计算机技术、图形图像处理技术、数据通信技术、传感器技术、信息技术、电子控制技术等高新技术有效地运用于交通的运输、控制和车辆制造中，从而使车辆靠自身的智能在道路上安全、自由地行驶。

[0003] 目前，智能车辆多应用在汽车较少的高速公路上，利用车道线检测算法确定车道线的位置信息，为导航提供参照，若车辆偏离车道线，则由车辆的主控制器根据车辆相对于两侧车道线的位置驱动转向轴转过一定角度，从而控制车辆在预定车道行驶，能够在一定程度上实现无人驾驶。

[0004] 现有技术的不足之处在于，无人驾驶车辆的方向控制完全依赖于检测到的车道线位置，当在某一路段车道线情况较差或者车道线消失时，依照算法可能检测不出车道线，会导致车辆无法继续行驶。

发明内容

[0005] 本发明提供一种车辆行驶控制方法、装置及车辆，用以解决现有技术中在车道线情况较差或者车道线消失时车辆无法继续行驶的问题。

[0006] 本发明的第一个方面是提供一种车辆行驶控制方法，包括：

[0007] 接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

[0008] 采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

[0009] 若所述车道线检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0010] 接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0011] 进一步地，上述车辆行驶控制方法中，所述车辆当前所在位置信息，包括下述信息中的至少一种：

[0012] 所述车载摄像头拍摄的所述车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

[0013] 所述车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

[0014] 所述车辆当前所在位置的经纬度信息。

[0015] 进一步地，上述车辆行驶控制方法中，所述采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，包括：

[0016] 从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

[0017] 将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所

述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

[0018] 根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重；

[0019] 将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失。

[0020] 进一步地，上述车辆行驶控制方法，所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，还包括：

[0021] 接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

[0022] 采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

[0023] 进一步地，上述车辆行驶控制方法，还包括：

[0024] 接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

[0025] 若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0026] 接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0027] 本发明的另一个方面是提供一种车辆行驶控制装置，包括，

[0028] 车道线接收模块，用于接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

[0029] 车道线检测模块，用于采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

[0030] 信息发送模块，用于在所述车道线检测结果表示前方车道线消失时，控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0031] 信息接收模块，用于接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0032] 进一步地，上述车辆行驶控制装置中，所述车辆当前所在位置信息，包括下述信息中的至少一种：

[0033] 所述车载摄像头拍摄的所述车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

[0034] 所述车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

[0035] 所述车辆当前所在位置的经纬度信息。

[0036] 进一步地，上述车辆行驶控制装置中，所述车道线检测模块，包括：

[0037] 边界提取单元，用于从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

[0038] 状态值确定单元，用于将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横

纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

[0039] 权重确定单元，用于提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重；

[0040] 判断单元，用于将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失。

[0041] 进一步地，上述车辆行驶控制装置中，所述信息接收模块，还用于：

[0042] 在所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

[0043] 采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

[0044] 进一步地，上述车辆行驶控制装置中，所述信息发送模块，还用于：

[0045] 接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

[0046] 若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0047] 接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0048] 本发明的又一个方面是提供一种车辆，包括车载摄像头和智能控制平台，其中，所述智能控制平台包括上述任一车辆行驶控制装置。

[0049] 本发明提供的车辆行驶控制方法、装置及车辆，在检测到车道线消失时控制车辆停止行驶，同时与网络侧信息中心进行通信，发送车辆当前所在位置信息给信息中心，并根据信息中心确定的行驶控制信息控制车辆行驶，能够在车道线情况较差或者车道线消失时，继续控制车辆行驶，并保证了行驶的安全性。

附图说明

[0050] 图 1 为本发明车辆行驶控制方法实施例的流程图；

[0051] 图 2 为本发明车辆行驶控制方法实施例中车道线检测算法的流程图；

[0052] 图 3 为本发明车辆行驶控制装置实施例的结构示意图；

[0053] 图 4 为本发明车辆行驶控制装置实施例中车道线检测模块的结构示意图；

[0054] 图 5 是本发明车辆实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0055] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0056] 图 1 为本发明车辆行驶控制方法实施例的流程图，如图 1 所示，本实施例的方法可以包括：

[0057] 步骤 101、接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

[0058] 其中，车载摄像头对车道线进行视频采集，视频由图像帧组成，车载摄像头将每一帧车道线图像实时发送给用于进行车辆行驶控制的装置，摄像头在安装时应确保能准确采集到车辆正前方车道线的信息。

[0059] 步骤 102、采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

[0060] 具体地，在接收到车载摄像头发送的车道线图像后，用车道线检测算法检测该图像中的车道线是否消失，车道线检测算法有很多种，例如，可以为卡尔曼滤波算法、动态贝叶斯网络等，本实施例对此不做限定。

[0061] 步骤 103、若所述车道线检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0062] 具体地，如果检测结果表示车道线未消失，则控制车辆沿着检测到的车道线行驶，如果检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并将车辆当前所在位置信息发送给信息中心。

[0063] 其中，车辆当前所在位置信息可以是下述信息中的至少一种：

[0064] 车载摄像头拍摄的该车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

[0065] 车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

[0066] 车辆当前所在位置的经纬度信息。

[0067] 上述车辆当前所在位置信息由车载大容量 SIM 卡通过 GPRS 数据连接发送给信息中心。

[0068] 在向信息中心发送车辆当前所在位置信息的同时，还可以向信息中心发送声音提醒，以提醒信息中心该车辆需要信息中心对其进行行驶控制。当信息中心接收到声音提醒后，由信息中心工作人员开启信息中心的显示模块，显示模块用于显示接收到的车载摄像头和 / 或车载导航系统采集到的位置信息，信息中心可以根据位置信息中包含的车辆前方路况信息或者车辆所在的位置坐标确定车辆的行驶控制信息。例如，信息中心的工作人员可以根据车载摄像头拍摄到的图像信息，像驾驶员一样对车辆进行实时控制，其中，行驶控制信息可以为车辆转向角度或者加速、减速信息，以使车辆根据该行驶控制信息在车道线消失的情况下正常行驶。

[0069] 步骤 104、接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0070] 本实施例提供的车辆行驶控制方法，在检测到车道线消失时控制车辆停止行驶，同时与网络侧信息中心进行通信，发送车辆当前所在位置信息给信息中心，并根据信息中心确定的行驶控制信息控制车辆行驶，能够在车道线情况较差或者车道线消失时，继续控制车辆行驶，并保证了行驶的安全性。

[0071] 图 2 为本发明车辆行驶控制方法实施例中车道线检测算法的流程图，如图 2 所示，在上述实施例提供的技术方案的基础上，步骤 102 的具体实施方式可以包括：

[0072] 步骤 1021、从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

[0073] 在实际道路中，路面被车道线分割成一个或多个车道，车道线基本具有以下特征：

[0074] (1) 色彩上，车道线以白色和黄色居多；

[0075] (2) 车道线的灰度明显高于周围环境的灰度；

[0076] (3) 车道线以直线和规则曲线居多，且曲线弯曲程度不大。

[0077] 在车道检测算法中，可以充分利用这些特征。针对不同情况的车道线，提取边界像素点所采用的方法也有所不同。例如，对车道线为白色的情况，可以将从车载摄像头接收到的 RGB 图像转换为灰色图像，再对灰色图像进行亮度变换，提取出车道线的边界像素点；对车道线为黄色的情况，可以采用梯度的彩色边缘检测的方法进行边界提取，彩色边缘检测法相对于直接转换为灰色图像的方法来说，能够保留彩色图像的亮度，将黄色车道线的边界像素点提取出来，使其灰度与前述方法中得到的白色车道线的灰度相近。

[0078] 为了保证车道线检测的实时性，车道线检测算法的效率不能太低，所以在提取出车道线的边界像素点后，还可以对车道线图像进行截取处理，例如，可以将全局图像在宽度上和 / 或高度上截取中间的 1/2 转化为局部图像，然后根据局部和全局图像之间的关系进行变换处理，其中，截取图像的宽度必须大于车道线间隔。对图像进行截取处理不仅大大降低了计算量，还能够避免噪声干扰。

[0079] 步骤 1022、将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

[0080] 在提取出车道线的边界像素点后，可以采用粒子滤波算法对车道线进行进一步检测。粒子滤波算法是一种利用蒙特卡洛模拟实现贝叶斯滤波的方法，它可以比较好的解决非线性问题。核心思想是利用一系列随机抽取的样本和样本的权重来替代状态的后验概率分布，当样本的个数变得足够大时，通过这样的随机抽样方法就可以得到真实的后验分布很好的近似。

[0081] 具体地，对于第一帧车道线图像，采用霍夫变换对提取的车道线边界像素点进行处理，可以确定车道线所在的直线。在车道线所在的直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子。本实施例中选取 20 个兴趣点，选取的兴趣点至少要与图像边界距离 10-20 个像素以上，以防后续车道线检测过程中兴趣点出图像边界。对每个兴趣点，在它附近产生一定数量的粒子，为了保证精度，粒子数目要选取得足够多，本实施例选择的粒子数目为 100 个。

[0082] 从第二帧车道线图像开始，每一个粒子在当前车道线图像中的状态值为粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加之和，即，本实施例中粒子滤波的状态方程为：

[0083] $H_{ij}(t) = H_{ij}(t-1)+M \quad (1)$

[0084] 其中，$H_{ij}(t)$ 代表第 t 帧图像中第 i 个兴趣点的第 j 个粒子的状态值，M 为二维高斯随机噪声，M 服从 N(0,5) 的正态分布。本实施例中，$i = 1,2\cdots 20$，$j = 1,2,\cdots 100$，状态

值用粒子的横坐标和纵坐标 (x(t),y(t)) 表示,粒子在第 t 帧车道线图像中的状态值,等于该粒子在第 t-1 帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加之和。

[0085] 步骤 1023、根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值,得到所述粒子在所述车道线图像中的权重 ;

[0086] 首先,将粒子在当前车道线图像中的状态值 $H_{ij}(t)$ 加上观测噪声 E,得到粒子在当前车道线图像中的观测值 $Z_{ij}(t)$,即,本实施中粒子滤波的观测方程为 :

[0087] $Z_{ij}(t) = H_{ij}(t)+E$ (2)

[0088] 其中,观测值 $Z_{ij}(t)$ 也由横纵坐标组成,观测噪声 E 服从 N(0,3) 的正态分布。

[0089] 然后,将车道线的边界像素点连成一条平滑的线段,求粒子的观测值 $Z_{ij}(t)$ 到该线段的最近的距离 l_{ij} ;如果车道线比较粗,车道线的边界像素点可以连成两段线段,则可以以这两段线段的中线为基准,求粒子的观测值 $Z_{ij}(t)$ 到该中线的最近的距离 l_{ij}。

[0090] 最后,根据 l_{ij} 得到粒子的似然概率 p_{ij},粒子的似然概率计算公式为 :

[0091] $p_{ij} = \exp(-a\times l_{ij})$ (3)

[0092] 其中 a 为大于 0 的常数。

[0093] 将每个兴趣点的所有粒子的似然概率进行归一化处理,以保证所有粒子的概率之和相加等于 1,归一化后的似然概率即为每个粒子的权重。

[0094] 步骤 1024、将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子,判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值,若是,则确定当前车道线消失,若否,则确定当前车道线未消失。

[0095] 例如,对于第一个兴趣点,包括 100 个粒子,经过权重计算后,发现这 100 个粒子中有 10 个的权重小于第一预设阈值,则认为这 10 个粒子是无效粒子,剩余 90 个粒子是有效粒子,对 90 个有效粒子的权重求和,并判断权重之和是否小于第二预设阈值。对于其余的兴趣点也执行上述操作,如果所有兴趣点的有效粒子权重之和均小于第二预设阈值,则认为当前车道线已经消失。

[0096] 在车道线未消失时,对于每一个兴趣点,将其所有粒子的状态值 H_{ij} 和权重 p_{ij} 加权求和,我们认为得到的值就是该兴趣点在当前车道线图像中的真实位置,根据全部兴趣点的真实位置可以得到当前图像中的车道线的估计位置,并以此来控制车辆行驶。

[0097] 在车道线消失时,控制车辆停止行驶,并与网络侧信息中心进行通信,以使车辆能在信息中心的控制下行驶。

[0098] 此外,在得到兴趣点在当前车道线图像中的真实位置后,还可以剔除无效粒子,并根据剩余的有效粒子进行重采样操作,目的是减少权重较小的粒子的数目,把注意力集中在具有较大权重的粒子上。重采样的方法有很多种,常用的是,将权重较大的有效粒子拆分为两个或多个,以填补剔除的无效粒子的位置,使重采样后的粒子数目仍然保持为 100 个。

[0099] 例如,对于某一兴趣点,假设经过权重计算后,第 t 帧图像中有 10 个粒子的权重小于第一预设阈值,则将这 10 个无效粒子剔除,此时粒子个数减少,对剩下的 90 个粒子重新进行归一化处理,得到每个粒子的新的权重,使剩余 90 个粒子的权重之和等于 1。假设归一化处理后坐标为 (48,52) 的粒子的权重为 0.08,坐标为 (42,50) 的粒子的权重为 0.04,剩余 88 个粒子的权重均为 0.01,为了保持粒子个数不变,将权重为 0.08 的粒子拆成 8 个,将权重为 0.04 的粒子拆成 4 个,其余粒子保持不变,重新凑成 100 个粒子,也就是说,新的

100 个粒子中，有 8 个的坐标为 (48,52)，有 4 个的坐标为 (42,50)，在第 t+1 帧车道线图像进行处理时，以这 100 个新的粒子为基础计算状态值。

[0100] 本实施例提供的车辆行驶控制方法中，采用粒子滤波算法进行车道线检测，其中直接采用粒子的横纵坐标作为粒子的状态值，能够降低算法的复杂度，提高算法效率。

[0101] 进一步地，在上述实施例提供的技术方案的基础上，优选的是，所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，还包括：

[0102] 接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

[0103] 在接收到行车恢复消息后，采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

[0104] 进一步地，在上述实施例提供的技术方案的基础上，优选的是，还包括：

[0105] 接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

[0106] 若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0107] 接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0108] 具体地，车辆还安装有用于检测障碍物的传感器，例如，车用雷达传感器等，当检测到前方有障碍物时，汽车如果还继续根据检测到的车道线行驶，可能会发生危险，因此，即使此时车道线并未消失，进行车辆行驶控制的装置也可以与信息中心通信，将车辆当前所在位置信息发送给信息中心，信息中心可以根据车辆当前所在位置的路况信息，调整车辆行驶方向，避开前方障碍物。

[0109] 此外，如果车辆已经到达目的地，即车辆的行驶里程数达到预设里程数，则可以控制车辆停止行驶，并向信息中心发送提醒信息，由信息中心为车辆分配下一行驶任务，下一行驶任务的起点为车辆当前所在位置，终点由信息中心重新设置。

[0110] 图 3 为本发明车辆行驶控制装置实施例的结构示意图，如图 3 所示，本实施例的装置可以包括：

[0111] 车道线接收模块 31，用于接收车载摄像头采集并发送的车道线图像；

[0112] 车道线检测模块 32，用于采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失；

[0113] 信息发送模块 33，用于在所述车道线检测结果表示前方车道线消失时，控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0114] 信息接收模块 34，用于接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0115] 本实施例的装置，可以用于执行图 1 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

[0116] 在上述实施例提供的装置结构的基础上，进一步地，所述车辆当前所在位置信息，包括下述信息中的至少一种：

[0117] 所述车载摄像头拍摄的所述车辆当前所在位置前方的道路图像信息；

[0118] 所述车辆当前所在位置前方的车载导航图像信息；

[0119] 所述车辆当前所在位置的经纬度信息。

[0120] 图 4 为本发明车辆行驶控制装置实施例中车道线检测模块的结构示意图，如图 4 所示，本实施例的装置在图 3 所示装置结构的基础上，进一步地，车道线检测模块 32 可以包括：

[0121] 边界提取单元 321，用于从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点；

[0122] 状态值确定单元 322，用于将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子；

[0123] 权重确定单元 323，用于根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重；

[0124] 判断单元 324，用于将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失。

[0125] 本实施例的装置，可以用于执行图 2 所示方法实施例中车道线检测算法的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

[0126] 在上述实施例提供的装置结构的基础上，进一步地，信息接收模块 34，还用于：

[0127] 在所述接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶之后，接收网络侧信息中心发送的行车恢复消息，其中，所述行车恢复消息是所述网络侧信息中心在确定车道线恢复时发送的；

[0128] 采用车道线检测算法控制所述车辆行驶。

[0129] 在上述实施例提供的装置结构的基础上，进一步地，信息发送模块 33，还用于：

[0130] 接收车载传感器发送的障碍物传感信息；

[0131] 若所述障碍物传感信息指示车辆前方有障碍物，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息；

[0132] 接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶。

[0133] 图 5 是本发明车辆实施例的结构示意图，如图 5 所示，本实施例的车辆可以包括车载摄像头 51 和智能控制平台 52，其中，智能控制平台 55 包括上述任一实施例所述的车辆行驶控制装置。

[0134] 本发明提供的车辆，在检测到车道线消失时停止行驶，同时与网络侧信息中心进行通信，发送当前所在位置信息给信息中心，并根据信息中心确定的行驶控制信息行驶，能够在车道线情况较差或者车道线消失时继续行驶，并保证了行驶的安全性。

[0135] 本领域普通技术人员可以理解：实现上述各方法实施例的全部或部分步骤可以通过程序指令相关的硬件来完成。前述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中。该程序在执行时，执行包括上述各方法实施例的步骤；而前述的存储介质包括：ROM、RAM、磁碟

或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0136] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

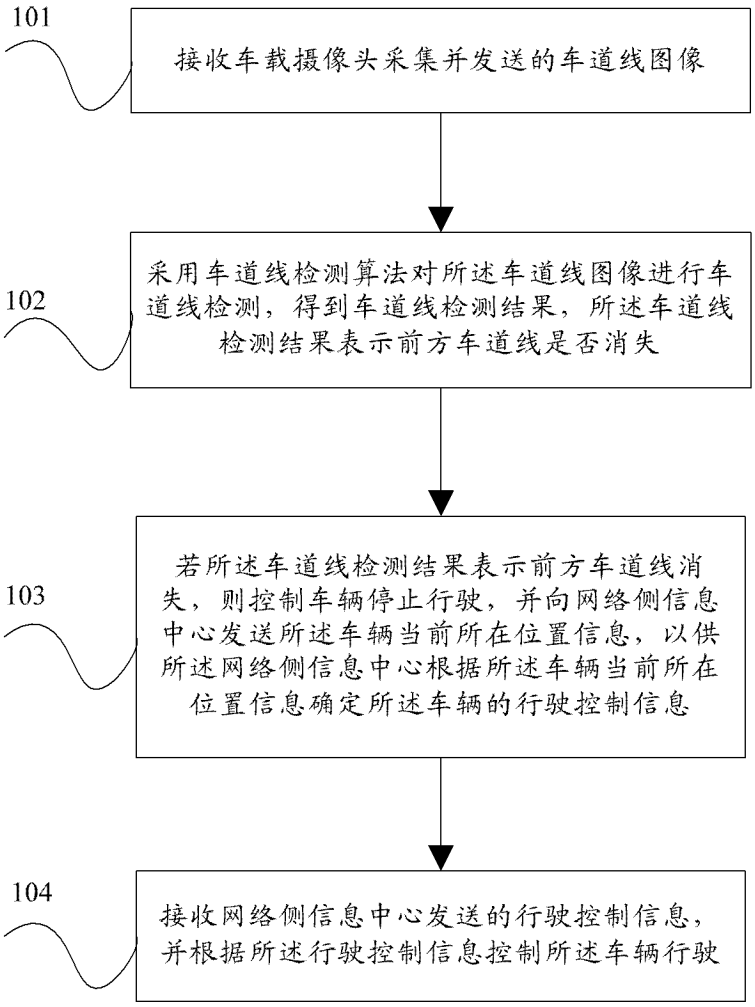

101
接收车载摄像头采集并发送的车道线图像
102
采用车道线检测算法对所述车道线图像进行车道线检测，得到车道线检测结果，所述车道线检测结果表示前方车道线是否消失
103
若所述车道线检测结果表示前方车道线消失，则控制车辆停止行驶，并向网络侧信息中心发送所述车辆当前所在位置信息，以供所述网络侧信息中心根据所述车辆当前所在位置信息确定所述车辆的行驶控制信息
104
接收网络侧信息中心发送的行驶控制信息，并根据所述行驶控制信息控制所述车辆行驶

图 1

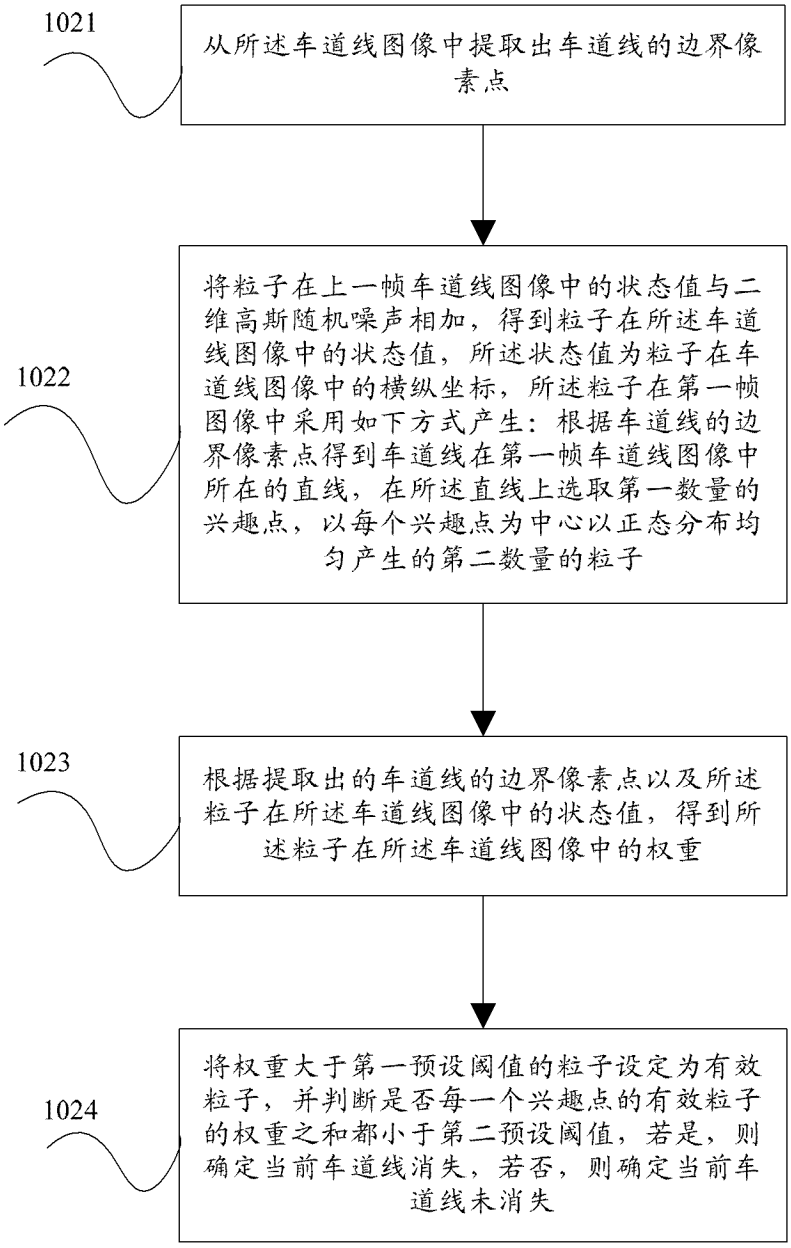

1021
从所述车道线图像中提取出车道线的边界像素点
1022
将粒子在上一帧车道线图像中的状态值与二维高斯随机噪声相加，得到粒子在所述车道线图像中的状态值，所述状态值为粒子在车道线图像中的横纵坐标，所述粒子在第一帧图像中采用如下方式产生：根据车道线的边界像素点得到车道线在第一帧车道线图像中所在的直线，在所述直线上选取第一数量的兴趣点，以每个兴趣点为中心以正态分布均匀产生的第二数量的粒子
1023
根据提取出的车道线的边界像素点以及所述粒子在所述车道线图像中的状态值，得到所述粒子在所述车道线图像中的权重
1024
将权重大于第一预设阈值的粒子设定为有效粒子，并判断是否每一个兴趣点的有效粒子的权重之和都小于第二预设阈值，若是，则确定当前车道线消失，若否，则确定当前车道线未消失

图 2

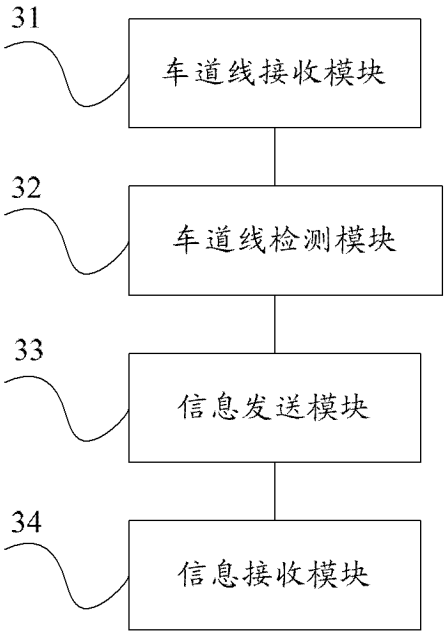

31
车道线接收模块
32
车道线检测模块
33
信息发送模块
34
信息接收模块

图 3

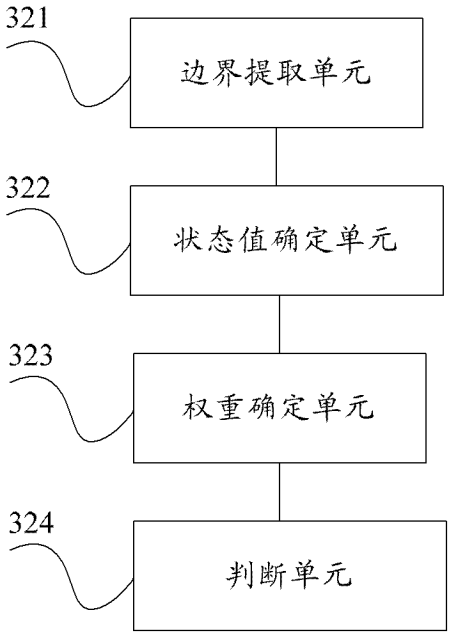

321
边界提取单元
322
状态值确定单元
323
权重确定单元
324
判断单元

图 4

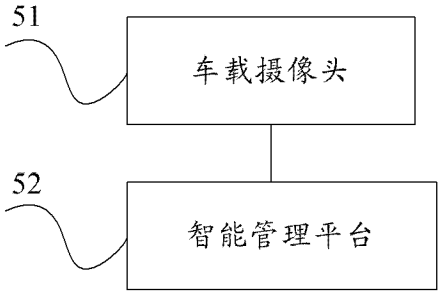

51
车载摄像头
52
智能管理平台

图 5