



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116229425 B

(45) 授权公告日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202310505186.5

G06V 10/80 (2022.01)

(22) 申请日 2023.05.08

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 116229425 A

WO 2021035744 A1, 2021.03.04

WO 2021115455 A1, 2021.06.17

US 2022004782 A1, 2022.01.06

DE 102012104131 A1, 2012.11.15

(43) 申请公布日 2023.06.06

CN 114022851 A, 2022.02.08

CN 111723724 A, 2020.09.29

(73) 专利权人 珠海骏驰智联科技有限公司

地址 519000 广东省珠海市高新区唐家湾

镇智谷街18号8层801-802、808-811、9

层902

审查员 郑明月

(72) 发明人 罗广 旷顺利 何津全

(74) 专利代理机构 北京铁桦专利代理事务所

(普通合伙) 16060

专利代理师 杨阳

(51) Int. Cl.

G06V 20/58 (2022.01)

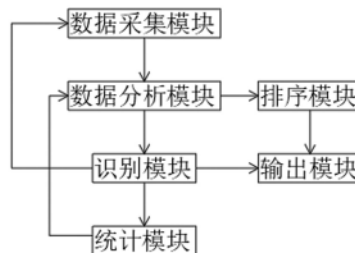
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54) 发明名称

基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法
及系统

(57) 摘要

本发明公开了基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统,涉及无人驾驶技术领域,包括以下步骤:数据采集模块采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块。本发明通过摄像头对障碍物识别的过程中,若识别到多种匹配对象,对每种匹配对象下的识别匹配对象进行分析,智能化选出匹配度最佳的识别匹配对象,从而大大提高识别的精度,有效地防止障碍物识别出错,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现不必要的制动或避让动作,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现误碰撞的情况。



1. 基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法,其特征在于,包括以下步骤:

数据采集模块采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块;

数据分析模块对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析,生成高成像质量标记与低成像质量标记,并将成像质量标记传递至识别模块;

识别模块收到高成像质量标记后,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出,收到低成像质量标记后,识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块,数据采集模块提高数据采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数,并将生成第三评估系数传递至排序模块,通过排序模块对第三评估系数进行排序,选出最佳的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出;

数据分析模块根据统计的结果进一步分析的逻辑如下:

当图像采集的精度差,但是只识别到一种匹配对象时,通过输出模块输出识别后的图像;

当图像采集的精度差,但是识别到多种匹配对象时,通过数据分析模块对统计的结果进行分析,分析的逻辑如下:

将匹配到的匹配对象标定为 QK_i ,其中, i 为数据库中匹配到的匹配对象的编号, i 为1、2、3、……,统计的结果包括时间内每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值,采集后,数据分析模块将每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值分别标定为 CS_i 、 PJ_i ,以及 LS_i ,并将每种匹配对象出现的次数 CS_i 、每种匹配对象下匹配度的平均值 PJ_i ,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值 LS_i 建立数据分析模型,并进行公式化处理,

生成第三评估系数 Y_i ,依据的公式为: $Y_i = \frac{\tau_1 * CS_i + \tau_2 * PJ_i}{\tau_3 * LS_i}$ 式中, τ_1 、 τ_2 、 τ_3 分别为每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值的预设比例系数,且 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 均大于0;

记每种匹配对象下匹配度的数值为 PP_o ,记每种匹配对象出现的次数为 v 次,则:

$$PJ_i = \frac{\sum_{o=1}^v PP_o}{v} \text{ 则: } LS_i = \sqrt{\frac{\sum_{o=1}^v (PP_o - PJ_i)^2}{v - 1}}$$

第三评估系数 Y_i 用于评估每种识别匹配对象

下的匹配对象,计算得出第三评估系数 Y_i 后,通过排序模块对所有匹配对象下生成的第三评估系数按照由大到小进行排序,选出第三评估系数 Y_i 最大值对应的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

2. 根据权利要求1所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法,其特征在于,环境信息包括光照的偏差值、能见度,以及震动频率,采集后,数据采集模块将光照的偏差值、能见度,以及震动频率分别标定为 G_z 、 N_j ,以及 Z_d 。

3. 根据权利要求2所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法,其特征在于,采集到光照的偏差值 G_z 、能见度 N_j ,以及震动频率 Z_d 后,建立数据分析模型,并将光照的偏差

值 G_z 、能见度 N_j ，以及震动频率 Z_d 进行公式化处理，生成第一评估系数 E_i ，依据的公式为：

$$E_i = \ln \left(\frac{\beta_2 * N_j}{\beta_1 * G_z + \beta_3 * Z_d} + 1 \right) \text{ 式中, } \beta_1、\beta_2、\beta_3 \text{ 分别为光照的偏差值、能见度, 以}$$

及震动频率的权重因子, 且 $\beta_1、\beta_2、\beta_3$ 均大于0。

4. 根据权利要求3所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法, 其特征在于, 图像处理信息包括图像预处理次数和图像融合次数, 采集后, 数据采集模块将图像预处理次数和图像融合次数分别标定为 C_{1x} 和 R_{hx} 。

5. 根据权利要求4所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法, 其特征在于, 采集到图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 后, 建立数据分析模型, 并将图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 进行公式化处理, 生成第二评估系数 G_i , 依据的公式为：

$$G_i = \frac{\mu_1 + \mu_2}{\sqrt{\mu_1 * C_{1x} + \mu_2 * R_{hx}}} \text{ 式中, } \mu_1、\mu_2 \text{ 分别为图像预处理次数和图像融合次数的权}$$

重因子, 且 $\mu_1、\mu_2$ 均大于0。

6. 根据权利要求5所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法, 其特征在于, 成像质量系数的生成逻辑如下：

对第一评估系数 E_i 设置阈值 X_0 , 对第二评估系数 G_i 设置阈值 Y_0 , 若图像采集时第一评估系数 E_i 大于阈值 X_0 , 同时第二评估系数 G_i 大于阈值 Y_0 , 表明图像采集的精度高, 生成高质量成像标记, 若图像采集时出现第一评估系数 E_i 小于等于阈值 X_0 、第二评估系数 G_i 小于等于阈值 Y_0 其中任意一项, 表明图像采集的精度差, 生成低质量成像标记。

7. 根据权利要求1所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法, 其特征在于, 当识别模块收到高成像质量标记后, 通过识别模块与经过大数据录入的图像数据库匹配后, 通过输出模块输出识别后的图像。

8. 基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测系统, 用于实现权利要求1-7任意一项所述的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法, 其特征在于, 包括数据采集模块、数据分析模块、统计模块、排序模块、输出模块；

数据采集模块, 采集摄像时的环境信息与图像处理信息, 根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数, 并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块；

数据分析模块, 对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析, 生成高成像质量标记与低成像质量标记, 并将成像质量标记传递至识别模块；

识别模块, 收到高成像质量标记后, 通过输出模块对识别的匹配对象进行输出, 收到低成像质量标记后, 识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块, 数据采集模块提高数据采集频率, 并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计, 将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数, 并将生成第三评估系数传递至排序模块, 通过排序模块对第三评估系数进行排序, 选出最佳的识别匹配对象, 通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及无人驾驶技术领域,具体涉及基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统。

背景技术

[0002] 自动驾驶汽车涵盖了感知、决策、控制等模块,其中,境况感知涉及多种不同的传感器,是自动驾驶汽车安全的重要保障,而目标检测任务是感知任务最关键的一环。目标检测指在自动驾驶场景中给出车辆等障碍物各项信息的任务。随着自动驾驶等级的提高,汽车对目标检测的要求也越来越高。因此,研究自动驾驶目标检测十分重要。伴随而来的是对无人驾驶车辆的感知系统要求更为严苛。提高感知性能对无人驾驶技术进一步发展是迫在眉睫的。

[0003] 目前,无人驾驶系统中的境况感知模块依赖于多种传感器,摄像头、毫米波雷达和激光雷达是最为重要且使用最为广泛的三类传感器。摄像头可以通过采集车辆周围的图像信息,利用计算机视觉技术进行图像处理和目标检测,从而实现障碍物识别。无人驾驶车辆通常会配备多个摄像头,包括前置、后置、侧置和鱼眼摄像头等,以获取全方位的境况视野。

[0004] 现有技术存在以下不足:现有技术通过摄像头对障碍物识别过程中,当采集时的境况比较好时,采集的图像信息精度较高,一般不会导致障碍物识别发生错误,但是当采集时的境况比较差导致采集的图像信息精度变差时,容易出现障碍物识别错误的情况。

[0005] 例如,当采集的境况比较差时,可能会出现障碍物识别出现多种匹配对象的情形,当此情形出现时,系统无法根据出现的多种匹配对象对障碍物进行智能化选择,从而导致识别容易发生错误。

[0006] 当障碍物识别错误时,车辆可能会出现不必要的制动或避让动作,影响行驶的平稳性和舒适性,同时可能会出现误碰撞的情况。

[0007] 在所述背景技术部分公开的上述信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此它可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0008] 本发明的目的是提供基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统,通过摄像头对障碍物识别的过程中,先对图像采集的境况进行监测,当采集时的境况较好时,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,当采集时的境况比较差时,若只识别到一种匹配对象,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,若识别到多种匹配对象,对每种匹配对象下的识别匹配对象进行分析,智能化选出匹配度最佳的识别匹配对象,从而大大提高识别的精度,有效地防止障碍物识别出错,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现不必要的制动或避让动作,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现误碰撞的情况,以解决上述背景技术中的问题。

[0009] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:基于大数据的无人驾驶车辆障碍

物检测方法,包括以下步骤:

[0010] 数据采集模块采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块。

[0011] 数据分析模块对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析,生成高成像质量标记与低成像质量标记,并将成像质量标记传递至识别模块。

[0012] 识别模块收到高成像质量标记后,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出,收到低成像质量标记后,识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块,数据采集模块提高数据采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数,并将生成第三评估系数传递至排序模块,通过排序模块对第三评估系数进行排序,选出最佳的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

[0013] 优选的,环境信息包括光照的偏差值、能见度,以及震动频率,采集后,数据采集模块将光照的偏差值、能见度,以及震动频率分别标定为 G_z 、 N_j ,以及 Z_d 。

[0014] 优选的,采集到光照的偏差值 G_z 、能见度 N_j ,以及震动频率 Z_d 后,建立数据分析模型,并将光照的偏差值 G_z 、能见度 N_j ,以及震动频率 Z_d 进行公式化处理,生成第一评估系数

E_i ,依据的公式为: $E_i = \ln\left(\frac{\beta_2 * N_j}{\beta_1 * G_z + \beta_3 * Z_d} + 1\right)$ 式中, β_1 、 β_2 、 β_3 分别为光

照的偏差值、能见度,以及震动频率的权重因子,且 β_1 、 β_2 、 β_3 均大于0优选的,图像处理信息包括图像预处理次数和图像融合次数,采集后,数据采集模块将图像预处理次数和图像融合次数分别标定为 C_{1x} 和 R_{hx} 。

[0015] 优选的,采集到图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 后,建立数据分析模型,并将图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 进行公式化处理,生成第二评估系数 G_i ,依据的

公式为: $G_i = \frac{\mu_1 + \mu_2}{\sqrt{\mu_1 * C_{1x} + \mu_2 * R_{hx}}}$ 式中, μ_1 、 μ_2 分别为图像预处理次数和图像融合

次数的权重因子,且 μ_1 、 μ_2 均大于0。

[0016] 优选的,成像质量系数的生成逻辑如下:

[0017] 对第一评估系数 E_i 设置阈值 X_0 ,对第二评估系数 G_i 设置阈值 Y_0 ,若图像采集时第一评估系数 E_i 大于阈值 X_0 ,同时第二评估系数 G_i 大于阈值 Y_0 ,表明图像采集的精度高,生成高质量成像标记,若图像采集时第一评估系数 E_i 小于等于阈值 X_0 ,或者第二评估系数 G_i 小于等于阈值 Y_0 ,或者同时出现第一评估系数 E_i 小于等于阈值 X_0 和第二评估系数 G_i 小于等于阈值 Y_0 ,表明图像采集的精度差,生成低质量成像标记。

[0018] 优选的,当识别模块收到高成像质量标记后,通过识别模块与经过大数据录入的图像数据库匹配后,通过输出模块输出识别后的图像。

[0019] 优选的,数据分析模块根据统计的结果进一步分析的逻辑如下:

[0020] 当图像采集的精度差,但是只识别到一种匹配对象时,通过输出模块输出识别后的图像。

[0021] 当图像采集的精度差,但是识别到多种匹配对象时,通过数据分析模块对统计的结果进行分析,分析的逻辑如下:

[0022] 将匹配到的匹配对象标定为 QK_i ,其中, i 为数据库中匹配到的匹配对象的编号, i 为1、2、3、……,统计的结果包括时间内每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值,采集后,数据分析模块将每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值分别标定为 CS_i 、 PJ_i ,以及 LS_i ,并将每种匹配对象出现的次数 CS_i 、每种匹配对象下匹配度的平均值 PJ_i ,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值 LS_i 建立数据分析模型,并进行公式化处理,生成第三评估系数 Y_i ,依据的公式为: $Y_i = \frac{\tau_1 * CS_i + \tau_2 * PJ_i}{\tau_3 * LS_i}$ 式中,

τ_1 、 τ_2 、 τ_3 分别为每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值的预设比例系数,且 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 均大于0。

[0023] 优选的,记每种匹配对象下匹配度的数值为 PP_0 ,记每种匹配对象出现的次数为 v

次,则: $PJ_i = \frac{\sum_{o=1}^v PP_0}{v}$ 则: $LS_i = \sqrt{\frac{\sum_{o=1}^v (PP_0 - PJ_i)^2}{v - 1}}$ 第三评估系数 Y_i 用于评估每种识别匹

配对象下的匹配对象,计算得出第三评估系数 Y_i 后,通过排序模块对所有匹配对象下生成的第三评估系数按照由大到小进行排序,选出第三评估系数 Y_i 最大值对应的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

[0024] 基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测系统,包括数据采集模块、数据分析模块、统计模块、排序模块、输出模块。

[0025] 数据采集模块,采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块。

[0026] 数据分析模块,对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析,生成高成像质量标记与低成像质量标记,并将成像质量标记传递至识别模块。

[0027] 识别模块,收到高成像质量标记后,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出,收到低成像质量标记后,识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块,数据采集模块提高数据采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数,并将生成第三评估系数传递至排序模块,通过排序模块对第三评估系数进行排序,选出最佳的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

[0028] 在上述技术方案中,本发明提供的技术效果和优点:

[0029] 本发明通过摄像头对障碍物识别的过程中,先对图像采集的境况进行监测,当采集时的境况较好时,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,当采集时的境况比较差时,若只识别到一种匹配对象,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,若识别到多种匹配对象,对每种匹配对象下的识别匹配对象进行分析,智能化选出匹配度最佳的识别匹配对象,从而大

大提高识别的精度,有效地防止障碍物识别出错,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现不必要的制动或避让动作,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现误碰撞的情况。

附图说明

[0030] 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,下面将对实施例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发明中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1为本发明基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统的方法流程图。

[0032] 图2为本发明基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法及系统的模块示意图。

具体实施方式

[0033] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的范例。相反,提供这些示例实施方式使得本公开的描述将更加全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

[0034] 本发明提供了如图1与图2所示的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法包括以下步骤。

[0035] 数据采集模块采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块。

[0036] 环境信息包括光照的偏差值、能见度,以及震动频率,采集后,数据采集模块将光照的偏差值、能见度,以及震动频率分别标定为Gz、Nj,以及Zd。

[0037] 光照的偏差值,即采集的光照强度与最佳光照强度的偏差值,当采集的光照强度与最佳光照强度的偏差值越大,即光照强度的偏差值越大,则摄像头在拍摄时拍摄的清晰度越低,则表明图像采集的精确度越低,当采集的光照强度与最佳光照强度的偏差值越小,即光照强度的偏差值越小,则摄像头在拍摄时拍摄的清晰度越高,则表明图像采集的精确度越高。

[0038] 光照强度信息的获取可采用光照强度传感器,光照强度传感器是一种专门用于测量环境中光照强度的传感器,它可以将光照强度转换成电信号或数字信号,从而实现对光照强度的检测和测量。

[0039] 能见度为摄像头拍摄时境况的能见度,环境中的能见度越高,摄像头在拍摄时拍摄的清晰度越高,则表明图像采集的精确度越高,环境中的能见度越低,摄像头在拍摄时拍摄的清晰度越低,则表明图像采集的精确度越低。

[0040] 境况的能见度通常可以通过光散射仪来测量,光散射仪是一种用于测量光在空气中传播过程中被散射的仪器,可以用来估计环境中的能见度,光散射仪的工作原理通常基于散射现象,即当光通过空气中的颗粒或分子时,会发生散射现象,使光的传播方向发生改变,光散射仪通常通过测量散射光的强度或角度分布来间接反映环境中的能见度,常见的光散射仪为环形光散射仪、单一光散射仪,以及激光光散射仪。

[0041] 震动频率,即摄像头在车辆行驶过程中发生震动的频率,当摄像头震动的频率越

高,则摄像头震动的频率越频繁,则摄像头成像的精度将会变低,当摄像头震动的频率越低,则摄像头震动的频率越不频繁,则摄像头成像的精度将会变高。

[0042] 震动频率的测量采用加速度计,加速度计是一种常用的传感器,可以测量物体在震动时的加速度变化,并从中推断震动频率,加速度计通常使用微机电系统(MEMS)技术制造,可以测量从低频到高频范围内的震动。

[0043] 震动通常会对摄像头拍摄产生影响,从而对拍摄的图像质量产生不良影响,以下是一些常见的摄像头震动对拍摄的影响:

[0044] 模糊:震动会导致图像在短时间内移动,从而导致图像模糊,模糊的图像可能无法清晰地显示障碍物的边缘、轮廓或细节,从而影响障碍物的识别和检测。

[0045] 抖动:震动会导致图像在拍摄过程中发生抖动,使图像产生明显的抖动效果,抖动的图像可能导致障碍物的边缘、轮廓或细节出现断裂或不连续,从而影响识别算法对障碍物的准确性。

[0046] 失真:震动还可能导致图像在拍摄过程中出现失真,如形变、拉伸或压缩,失真的图像可能使障碍物的形状、大小或位置产生误判,从而影响障碍物的识别和检测。

[0047] 采集到光照的偏差值 G_z 、能见度 N_j ,以及震动频率 Z_d 后,建立数据分析模型,并将光照的偏差值 G_z 、能见度 N_j ,以及震动频率 Z_d 进行公式化处理,生成第一评估系数 E_i ,依据

的公式为: $E_i = \ln\left(\frac{\beta_1 * N_j}{\beta_1 * G_z + \beta_3 * Z_d} + 1\right)$ 。式中, β_1 、 β_2 、 β_3 分别为光照的偏

差值、能见度,以及震动频率的权重因子,且 β_1 、 β_2 、 β_3 均大于0,权重因子用于均衡各项数据在公式中的占比,从而促进计算结果的准确性。

[0048] 由公式可知,当光照的偏差值越大、能见度越低、震动频率越大,即第一评估系数的表现值越低,则表明图像采集的精度越差,当光照的偏差值越小、能见度越高、震动频率越小,即第一评估系数的表现值越大,则表明图像采集的精度越高。

[0049] 图像处理信息包括图像预处理次数和图像融合次数,采集后,数据采集模块将图像预处理次数和图像融合次数分别标定为 C_{1x} 和 R_{hx} 。

[0050] 图像预处理,包括对图像进行色彩校正、白平衡、对比度调整、图像尺寸裁剪等,以便后续的图像处理任务,当图像预处理的次数越多,表明图像采集的精确度越低,当图像预处理的次数越少,表明图像采集的精确度越高。

[0051] 图像融合,即将多个图像进行融合,例如图像拼接、图像融合等应用,以生成更高质量的图像或实现更复杂的图像处理任务,图像融合的次数越多,表明图像采集的精确度越低,图像融合的次数越少,表明图像采集的精确度越高。

[0052] 采集到图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 后,建立数据分析模型,并将图像预处理次数 C_{1x} 和图像融合次数 R_{hx} 进行公式化处理,生成第二评估系数 G_i ,依据的公式为:

$$G_i = \frac{\mu_1 + \mu_2}{\sqrt{\mu_1 * C_{1x} + \mu_2 * R_{hx}}} \text{ 式中, } \mu_1、 \mu_2 \text{ 分别为图像预处理次数和图像融合次数的权}$$

重因子,且 μ_1 、 μ_2 均大于0,权重因子用于均衡各项数据在公式中的占比,从而促进计算结果的准确性。

[0053] 由公式可知,当图像预处理次数越大、图像融合次数越大,即第二评估系数的表现

值越小,表明图像采集的精度越低,当图像预处理次数越小、图像融合次数越小,即第二评估系数的表现值越大,表明图像采集的精度越高。

[0054] 第一评估系数 E_i 和第二评估系数 G_i 用于评估图像采集的精度,数据采集模块采集到第一评估系数 E_i 和第二评估系数 G_i 后,将第一评估系数 E_i 和第二评估系数 G_i 传递至数据分析模块。

[0055] 数据分析模块,对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析,生成高成像质量标记与低成像质量标记,并将成像质量标记传递至识别模块。

[0056] 成像质量系数的生成逻辑如下:

[0057] 对第一评估系数 E_i 设置阈值 X_0 ,对第二评估系数 G_i 设置阈值 Y_0 ,若图像采集时第一评估系数 E_i 大于阈值 X_0 ,同时第二评估系数 G_i 大于阈值 Y_0 ,表明图像采集的精度高,生成高质量成像标记,若图像采集时第一评估系数 E_i 小于等于阈值 X_0 ,或者第二评估系数 G_i 小于等于阈值 Y_0 ,或者同时出现第一评估系数 E_i 小于等于阈值 X_0 和第二评估系数 G_i 小于等于阈值 Y_0 ,表明图像采集的精度差,生成低质量成像标记。

[0058] 识别模块,收到高成像质量标记后,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出,收到低成像质量标记后,识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块,数据采集模块提高数据采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数,并将生成第三评估系数传递至排序模块,通过排序模块对第三评估系数进行排序,选出最佳的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

[0059] 当识别模块收到高成像质量标记后,通过识别模块与经过大数据录入的图像数据库匹配后,通过输出模块输出识别后的图像。

[0060] 当识别模块收到低成像质量标记后,数据分析模块将信息传递至数据采集模块,提示数据采集模块提高采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,统计后,将统计的信息传递至数据分析模块进一步分析。

[0061] 需要说明的是,通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,后续时间可以根据需要进行设定,在此不做限定。

[0062] 需要说明的是,数据采集模块提高后的采集频率可根据不同厂家和不同车辆进行设定,在此不做具体的限定。

[0063] 数据分析模块根据统计的结果进一步分析的逻辑如下:

[0064] 当图像采集的精度差,但是只识别到一种匹配对象时,通过输出模块输出识别后的图像。

[0065] 当图像采集的精度差,但是识别到多种匹配对象时,通过数据分析模块对统计的结果进行分析,分析的逻辑如下:

[0066] 将匹配到的匹配对象标定为 QK_i ,其中, i 为数据库中匹配到的匹配对象的编号, i 为1、2、3、……, i 的最大值即表示匹配对象的数量,统计的结果包括后续时间内每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值,采集后,数据分析模块将每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值分别标定为 CS_i 、 PJ_i ,以及 LS_i ,并将每种匹配对象出现的次数 CS_i 、每种匹配对象下匹配度的平均值 PJ_i ,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值

LSi建立数据分析模型,并进行公式化处理,生成第三评估系数Yi,依据的公式为:

$$Y_i = \frac{\tau_1 * C_{Si} + \tau_2 * P_{Ji}}{\tau_3 * L_{Si}}$$
 式中, τ_1 、 τ_2 、 τ_3 分别为每种匹配对象出现的次数、每种匹配对象下匹配度的平均值,以及每种匹配对象匹配度的离散程度值的预设比例系数,且 τ_1 、 τ_2 、 τ_3 均大于0。

[0067] 记每种匹配对象下匹配度的数值为PPo,记每种匹配对象出现的次数为v次,则:

$$P_{Ji} = \frac{\sum_{o=1}^v PP_o}{v} \text{ 则: } L_{Si} = \sqrt{\frac{\sum_{o=1}^v (PP_o - P_{Ji})^2}{v - 1}}$$

[0068] 由公式可知,当其中一种匹配对象出现的次数越多、匹配度的平均值越大、匹配度的离散程度值越小,即第三评估系数的表现值越大,表明此匹配对象下的匹配度最佳。

[0069] 摄像头对障碍物识别时的匹配度参考范围通常取决于具体的障碍物识别算法、应用场景和要求的识别准确度,一般而言,匹配度是用来衡量障碍物识别算法输出结果与实际障碍物之间的相似度或一致性的指标,匹配度的范围通常是0到1之间,其中0表示完全不匹配,1表示完全匹配,具体的匹配度参考范围可以根据具体情况进行设置,通常需要根据实际场景和应用需求进行调整。

[0070] 例如,在一些对障碍物识别要求较高的应用中,如自动驾驶车辆中的障碍物检测和跟踪,可能需要较高的匹配度要求,一般在0.8到0.9以上,以确保较高的识别准确性,而在一些对障碍物识别要求较低的应用中,如一些简单的场景监控中,可能可以接受较低的匹配度要求,例如0.6到0.7。

[0071] 障碍物识别时的匹配度可以通过多种方法来测量,具体的方法和技术取决于所使用的障碍物识别算法和应用场景,以下是一些常见的方法:

[0072] 模板匹配:模板匹配是一种简单直观的匹配方法,其中一个预先定义好的模板图像与待识别图像进行比较,可以使用像素级别的比较或特征级别的比较,例如灰度值、颜色特征、纹理特征等,匹配度可以通过计算模板与待识别图像之间的相似度来评估,例如均方差、相关性、归一化互相关等指标。

[0073] 特征提取和机器学习:障碍物识别算法通常会使用特征提取和机器学习方法,例如支持向量机(SVM)、卷积神经网络(CNN)等,在这种情况下,匹配度可以通过训练好的机器学习模型来评估,该模型可以学习从图像中提取的特征,并根据预定义的类别标签对障碍物进行分类,匹配度可以通过模型的分类准确度、精确度、召回率等指标来评估。

[0074] 目标检测和跟踪:目标检测和跟踪方法可以用于实时障碍物识别,其中匹配度可以通过检测到的目标与预定义的障碍物目标之间的重叠区域来评估,例如交并比(IoU)等指标。

[0075] 第三评估系数Yi用于评估每种识别匹配对象下的匹配对象,计算得出第三评估系数Yi后,通过排序模块对所有匹配对象下生成的第三评估系数按照由大到小进行排序,选出第三评估系数Yi最大值对应的识别匹配对象,通过输出模块输出,如此便可对识别出现多种匹配对象的情形进行处理,智能化选出匹配度最佳的识别匹配对象,从而提高识别的精度。

[0076] 基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测系统,包括数据采集模块、数据分析模块、

统计模块、排序模块、输出模块。

[0077] 数据采集模块,采集摄像时的环境信息与图像处理信息,根据环境信息与图像处理信息分别生成第一评估系数与第二评估系数,并将第一评估系数与第二评估系数传递至数据分析模块。

[0078] 数据分析模块,对图像采集时的第一评估系数和第二评估系数进行分析,生成高成像质量标记与低成像质量标记,并将成像质量标记传递至识别模块。

[0079] 识别模块,收到高成像质量标记后,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出,收到低成像质量标记后,识别模块将信号传递至数据采集模块和统计模块,数据采集模块提高数据采集频率,并通过统计模块对后续时间内经过识别模块识别后出现的匹配对象进行统计,将统计的信息传递至数据分析模块生成第三评估系数,并将生成第三评估系数传递至排序模块,通过排序模块对第三评估系数进行排序,选出最佳的识别匹配对象,通过输出模块对识别的匹配对象进行输出。

[0080] 本发明实施例提供的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测系统,用于执行本发明上述各实施例提供的基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法,基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测系统包括的各模块实现相应功能的具体方法和流程详见上述基于大数据的无人驾驶车辆障碍物检测方法的实施例,此处不再赘述。

[0081] 本发明通过摄像头对障碍物识别的过程中,先对图像采集的境况进行监测,当采集时的境况较好时,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,当采集时的境况比较差时,若只识别到一种匹配对象,直接输出对障碍物识别后的匹配对象,若识别到多种匹配对象,对每种匹配对象下的识别匹配对象进行分析,智能化选出匹配度最佳的识别匹配对象,从而大大提高识别的精度,有效地防止障碍物识别出错,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现不必要的制动或避让动作,进而有效地防止车辆因障碍物识别出错导致出现误碰撞的情况。

[0082] 上述公式均是去量纲取其数值计算,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。

[0083] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明权利要求保护范围的限制。

[0084] 需要说明的是,在本文中,如若存在第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0085] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0086] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0087] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0088] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0089] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0090] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0091] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0092] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

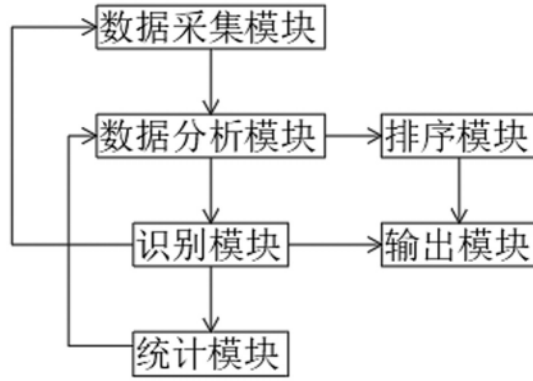


图 1



图 2