(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118269939 A
(43)申请公布日 2024.07.02

(21)申请号 202311291407.X

(22)申请日 2023.09.28

(71)申请人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山区比亚迪路3009号
申请人 比亚迪汽车工业有限公司

(72)发明人 杨洋 刘坚坚 范波 白军明 杜魁善

(74)专利代理机构 北京景闻知识产权代理有限公司 11742
专利代理师 张强

(51)Int.Cl.
B60W 30/06(2006.01)
B60W 30/095(2012.01)
B60W 50/00(2006.01)

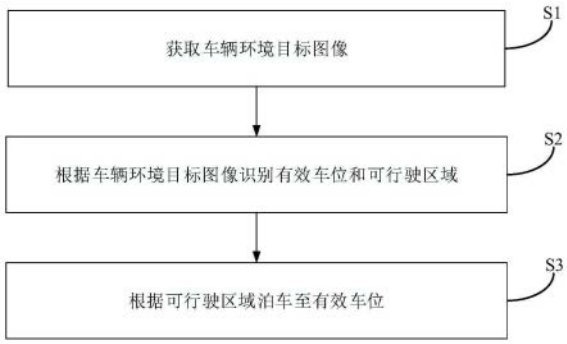
权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54)发明名称

自动泊车方法及装置、电子装置、车辆和存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种自动泊车方法及装置、电子装置、车辆和存储介质，其中，自动泊车方法包括：获取车辆环境目标图像；根据所述车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域；根据所述可行驶区域泊车至所述有效车位。本发明的自动泊车方法实现了车辆自动泊车的功能，提高了自动泊车识别精确度，并且，无需依赖于昂贵的特定传感器设备，从而降低了成本。



CN 118269939 A

1.一种自动泊车方法,其特征在于,包括:

获取车辆环境目标图像;

根据所述车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域;

根据所述可行驶区域泊车至所述有效车位。

2.根据权利要求1所述的自动泊车方法,其特征在于,所述车辆环境目标图像为对应车辆的周围区域亮度值处于第一预设亮度阈值范围的车辆环境鸟瞰图。

3.根据权利要求2所述的自动泊车方法,其特征在于,所述车辆环境鸟瞰图是对所述车辆不同角度的多张车辆环境图像进行拼接得到的。

4.根据权利要求1所述的自动泊车方法,其特征在于,所述有效车位包括第一类有效车位,所述第一类有效车位为所述车辆环境目标图像中车位角点坐标满足标准车位角点位置的划线车位。

5.根据权利要求4所述的自动泊车方法,其特征在于,所述第一类有效车位包括垂直车位、水平车位和倾斜车位中的一种,所述第一类有效车位是通过所述划线车位的相邻边之间的夹角和相邻边长度确定的。

6.根据权利要求4所述的自动泊车方法,其特征在于,在所述车位角点坐标对应的角点位置与标准车位的角点位置存在偏差时,所述第一类有效车位是根据所述标准车位的特征参数调整异常的车位角点坐标得到的。

7.根据权利要求4所述的自动泊车方法,其特征在于,所述有效车位还包括第二类有效车位,所述第二类有效车位为满足双边界车位条件的相邻两个障碍物的外接矩形之间的连通区域。

8.根据权利要求7所述的自动泊车方法,其特征在于,所述障碍物不包括处于不可信区域的物体、面积小于预设面积的物体以及预设类型的物体;

其中,所述不可信区域为所述车辆环境目标图像中亮度值超出第二预设亮度阈值范围的车辆前方区域或者车辆后方区域。

9.根据权利要求7所述的自动泊车方法,其特征在于,最终的所述有效车位为所述第一类有效车位与所述第二类有效车位中去除重叠车位后的车位。

10.根据权利要求1-9任一项所述的自动泊车方法,其特征在于,所述可行使区域是通过栅格化后的所述车辆环境目标图像中每个图像栅格的可行使概率确定的。

11.一种自动泊车装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取车辆环境目标图像;

处理模块,用于根据所述车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域;

控制模块,用于根据所述可行驶区域泊车至所述有效车位。

12.一种电子装置,其特征在于,包括:

至少一个处理器;

存储器,所述存储器与所述至少一个处理器连接;

其中,所述存储器中存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序,所述至少一个处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1-10任一项所述的自动泊车方法。

13.一种车辆,其特征在于,包括权利要求12所述的电子装置。

14.根据权利要求13所述的车辆,其特征在于,所述车辆还包括图像采集装置,所述电

子装置的至少一个处理器与所述图像采集装置电连接。

15.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被执行时实现权利要求1-10任一项所述的自动泊车方法。

自动泊车方法及装置、电子装置、车辆和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,尤其是涉及一种自动泊车方法及自动泊车装置、电子装置、车辆和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 相关技术中,自动泊车系统通常采用多种传感器,例如超声波雷达、毫米波雷达、激光雷达和惯性测量单元等,以实现对车辆自身状态和周围环境的感知。然而,由于激光雷达和毫米波雷达等传感设备价格昂贵,并且需要同时搭载使用大算力芯片,增加了系统成本。并且,部分传感器还存在使用寿命问题,更加限制了该方法的应用场景。而超声波雷达对于栅格状或柔性材质的障碍物,声波信号的传播可能会受到干扰或衰减,导致超声波雷达无法准确地检测到障碍物的形状和位置,从而导致识别效果不佳。

发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明第一个目的在于提出了一种自动泊车方法,该自动泊车方法实现了车辆自动泊车的功能,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备,从而降低了成本。

[0004] 本发明第二个目的在于提出一种自动泊车装置。

[0005] 本发明第三个目的在于提出一种电子装置

[0006] 本发明第四个目的在于提出一种车辆。

[0007] 本发明第五个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

[0008] 为了达到上述目的,本发明第一方面实施例的自动泊车方法,包括:获取车辆环境目标图像;根据所述车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域;根据所述可行驶区域泊车至所述有效车位。

[0009] 根据本发明实施例的自动泊车方法,通过获取车辆环境目标图像,根据图像信息检测和识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,从而实现了车辆自动泊车的功能,仅基于车辆周围环境的视觉信息来识别有效车位和可行驶区域,干扰信息小,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备例如激光雷达和毫米波雷达,从而降低了成本。

[0010] 在一些实施例中,所述车辆环境目标图像为亮度值处于第一预设亮度阈值范围的车辆环境鸟瞰图。

[0011] 在一些实施例中,所述车辆环境目标图像为对应车辆左侧区域或者车辆右侧区域的亮度值处于所述第一预设亮度阈值范围的车辆环境鸟瞰图。

[0012] 在一些实施例中,所述车辆环境鸟瞰图是对所述车辆不同角度的多张车辆环境图像进行拼接得到的。

[0013] 在一些实施例中,所述有效车位包括第一类有效车位,所述第一类有效车位为所述车辆环境目标图像中车位角点坐标满足标准车位角点位置的划线车位。

[0014] 在一些实施例中,所述第一类有效车位包括垂直车位、水平车位和倾斜车位中的一种,所述第一类有效车位是通过所述划线车位的相邻边之间的夹角和相邻边长度确定的。

[0015] 在一些实施例中,所述自动泊车方法,还包括:在所述车位角点坐标对应的角点位置与标准车位的角点位置存在偏差时,根据所述标准车位的特征参数调整异常的车位角点坐标,以获得所述第一类有效车位。

[0016] 在一些实施例中,所述有效车位还包括第二类有效车位,所述第二类有效车位为满足双边界车位条件的相邻两个障碍物的外接矩形之间的连通区域。

[0017] 在一些实施例中,所述障碍物不包括处于不可信区域的物体、面积小于预设面积的物体以及预设类型的物体;其中,所述不可信区域为所述车辆环境目标图像中亮度值超出第二预设亮度阈值范围的车辆前方区域或者车辆后方区域。

[0018] 在一些实施例中,最终的所述有效车位为所述第一类有效车位与所述第二类有效车位中去除重叠车位后的车位。

[0019] 在一些实施例中,所述可行使区域是通过栅格化后的所述车辆环境目标图像中每个图像栅格的可行使概率确定的。

[0020] 为了达到上述目的,本发明第二方面实施例的自动泊车装置,包括:获取模块,用于获取车辆环境目标图像;处理模块,用于根据所述车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域;控制模块,用于根据所述可行驶区域泊车至所述有效车位。

[0021] 根据本发明实施例的自动泊车装置,通过获取模块获取车辆周围的环境信息,并识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,根据该可行驶区域,泊车模块能够自动将车辆泊车至有效车位,从而实现了车辆自动泊车的功能,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备,从而降低了成本。

[0022] 为了达到上述目的,本发明第三方面实施例的电子装置,包括:至少一个处理器;存储器,所述存储器与所述至少一个处理器连接;其中,所述存储器中存储有可被所述至少一个处理器执行的计算机程序,所述至少一个处理器执行所述计算机程序时实现上面实施例所述的自动泊车方法。

[0023] 根据本发明实施例的电子装置,至少一个处理器采用上面实施例所述的自动泊车方法,通过获取车辆环境目标图像,根据图像信息检测和识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,从而实现了车辆自动泊车的功能,仅基于车辆周围环境的视觉信息来识别有效车位和可行驶区域,干扰信息小,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备例如激光雷达和毫米波雷达,从而降低了成本。

[0024] 为了达到上述目的,本发明第四方面实施例的车辆,包括上面实施例所述的电子装置。

[0025] 根据本发明实施例的车辆,通过配备上面实施例所述的电子装置,通过获取车辆环境目标图像,根据图像信息检测和识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,从而实现了车辆自动泊车的功能,仅基于车辆周围环境的视觉信息来识别有效车位和可行驶区域,干扰信息小,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备例如激光雷达和毫米波雷达,从而降低了成本。

[0026] 在一些实施例中,所述车辆还包括图像采集装置,所述电子装置的至少一个处理

器与所述图像采集装置电连接。

[0027] 为了达到上述目的,本发明第五方面实施例的计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被执行时实现上面实施例所述的自动泊车方法。

[0028] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0029] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0030] 图1是根据本发明一个实施例的自动泊车方法的流程图;

[0031] 图2是根据本发明一个实施例的预设图像区域的示意图;

[0032] 图3是根据本发明一个实施例的车位角点坐标的示意图;

[0033] 图4是根据本发明一个实施例的可行驶区域检测结果的示意图;

[0034] 图5是根据本发明一个实施例的计算最大外接矩形的示意图;

[0035] 图6是根据本发明一个实施例的可行驶区域栅格化示意图;

[0036] 图7是根据本发明一个实施例的自动泊车的具体流程图;

[0037] 图8是根据本发明一个实施例的自动泊车装置的框图;

[0038] 图9是根据本发明一个实施例的电子装置的框图;

[0039] 图10是根据本发明一个实施例的车辆的框图。

[0040] 附图标记:

[0041] 自动泊车装置1;

[0042] 获取模块10;处理模块20;控制模块30;

[0043] 车辆100;

[0044] 电子装置110;

[0045] 处理器111;存储器112;图像采集装置113。

具体实施方式

[0046] 下面详细描述本发明的实施例,参考附图描述的实施例是示例性的,下面详细描述本发明的实施例。

[0047] 下面参考图1-图7描述根据本发明第一方面实施例的自动泊车方法。

[0048] 图1是根据本发明一个实施例的自动泊车方法的流程图,如图1所示,本发明实施例的自动泊车方法至少包括以下步骤S1-S3。

[0049] S1,获取车辆环境目标图像。

[0050] 在一些实施例,可以通过车载摄像头来获取车辆环境目标图像,即获取车辆周围环境的视觉信息。例如可以通过车辆的四路鱼眼摄像头或其他图像采集设备获取。

[0051] 其中,四路鱼眼摄像头是一种具有四个鱼眼镜头的摄像头系统。鱼眼镜头是一种广角镜头,它具有非常宽广的视角,可以提供近乎全景的视野。四路鱼眼摄像头将四个独立的鱼眼镜头组合在一起,每个镜头负责捕捉不同方向的图像,从而形成一个全景图像,使用户可以同时观察到前方、后方、左侧和右侧的场景,从而为用户提供更全面和广阔的视野范

围。

[0052] 在一些实施例中,获取到的车辆环境目标图像可以包括车辆周围的道路、行驶区域、停车位、障碍物(例如其他车辆、行人、墙壁或柱子等)等环境信息。这些环境信息可以帮助驾驶员或车辆系统调整泊车操作,确保泊车的准确性和安全性。

[0053] S2,根据车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域。

[0054] 其中,有效车位可以是指适合进行泊车操作的合适停车位置或空间,并且没有车辆停靠在该车位。这些车位能够符合特定的条件,例如大小适中、没有障碍物、符合停车规则等。可行驶区域可以是指车辆可以安全行驶并完成泊车操作的区域。为了确保泊车过程的安全性和顺利进行,确定车辆在该区域内能够自由行驶而不与其他车辆、行人或障碍物发生碰撞或冲突。

[0055] 在一些实施例中,识别有效车位和可行驶区域可以通过图像处理和计算机视觉技术(例如机器学习骨干网络)实现。具体来说,可以使用机器学习骨干网络例如ResNET网络或者MobelNET网络等,来提取车辆环境目标图像中的特征,并通过对这些特征进行分析和处理来识别有效车位和可行驶区域。例如,可以将车辆环境目标图像输入到预训练的骨干网络中,利用网络的特征提取能力来捕捉图像中的有用信息。然后,根据提取到的特征进行进一步的分析和处理,例如目标检测、语义分割等方法,以确定有效车位和可行驶区域。

[0056] S3,根据可行驶区域泊车至有效车位。

[0057] 具体地,根据车辆所处的位置和有效车位的位置,在可行驶区域内进行路径规划,确定车辆行驶到有效车位的最佳路径。路径规划可以考虑可行驶区域内的障碍物、交通规则和其他限制条件,以确保车辆能够安全、高效地行驶到目标位置。根据路径规划的结果,通过控制车辆的转向、加速和制动等参数,使车辆按照确定的路径行驶。在行驶过程中,可以使用车载摄像头实时监测周围的障碍物。如果检测到任何障碍物与车辆的路径发生冲突,需要及时采取避障措施,例如停车、减速或调整行驶方向,以确保泊车过程的安全性。然后,根据停车位的大小和车辆的尺寸进行精确的停车操作,以确保车辆准确停放在有效车位上,从而完成车辆的自动泊车的过程。

[0058] 根据本发明实施例的自动泊车方法,通过获取车辆环境目标图像,即基于车辆周围的视觉信息,检测和识别出适合进行泊车的有效车位,并确定出可行驶区域,即车辆可以安全行驶并完成泊车操作的区域,将车辆自动泊车至有效车位,从而实现了车辆自动泊车的功能,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备,从而降低了成本。

[0059] 在一些实施例中,车辆环境目标图像为亮度值处于第一预设亮度阈值范围的车辆环境鸟瞰图。通过亮度值可以过滤亮度不够或模糊的图像,提高精度。

[0060] 具体地,获取车辆环境目标图像可以包括:获取以车辆为中心的环境鸟瞰图;计算环境鸟瞰图中预设图像区域的亮度值;确定亮度值处于预设亮度阈值范围,则环境鸟瞰图为车辆环境目标图像。否则,获取下一帧的车辆环境鸟瞰图,进而根据各个预设图像区域的亮度值再次判断该帧鸟瞰图是否能够作为车辆环境目标图像,以过滤亮度不够或模糊的图像,提高精度。

[0061] 在实施例中,获取车辆不同角度的多张车辆环境图像;根据采集车辆环境图像的相机的相机标定参数对多张车辆环境图像进行拼接,以获得以车辆为中心的鸟瞰图。

[0062] 具体地,首先,获取不同角度的多张车辆环境图像可以通过车辆上装备的四路鱼眼相机来实现的。每个鱼眼相机位于不同的角度,负责捕捉特定角度的图像。这四个鱼眼相机可以同时或依次拍摄图像,以覆盖车辆周围的不同视角。

[0063] 例如,在获取到不同角度的多张车辆环境图像后,可以对这些车辆环境图像进行拼接。在拼接过程中,需要使用相机的相机标定参数。相机标定是指通过对相机进行特定的标定过程,相机标定参数可以包括相机的内参矩阵、畸变系数和外参矩阵。内参矩阵描述了相机的焦距、主点位置和像素尺寸等参数,用于校正图像中的几何畸变。畸变系数用于进一步校正图像中的畸变效果,例如径向畸变和切向畸变。外参矩阵描述了相机在三维空间中的位置和朝向,用于将多个视角的图像对齐到同一个坐标系中。

[0064] 进一步地,通过应用相机的标定参数,将每张车辆环境图像进行畸变校正和对齐处理,然后将它们拼接在一起,生成一张以车辆为中心的鸟瞰图。鸟瞰图是一种俯视车辆及其周围环境的图像,类似于从鸟类的视角观察场景。它可以提供车辆周围的全景视角,使驾驶员或车辆系统能够更清楚地观察到周围的环境,并更准确地判断有效车位和可行驶区域。

[0065] 在一些实施例中,当获得以车辆为中心的鸟瞰图后,可以将鸟瞰图分割成多个预设图像区域。这些预设图像区域可以是相等大小的形状(例如矩形、正方形、梯形等),具体形状可以根据具体的应用需求和算法设计来决定。

[0066] 图2是根据本发明一个实施例的预设图像区域的示意图,如图2所示,可以根据鱼眼相机与鸟瞰图的对应关系将鸟瞰图分为四个预设图像区域,分别为Area1、Area2、Area3和Area4。针对每个划分的图像区域,提取区域内所有像素的RGB值。根据不同图像区域的RGB值分别计算对应区域的平均亮度。假设平均亮度用B来表示,则计算公式如下所示:

[0067] $$B=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}0.257R_i+0.504G_i+0.098B_i+16$$

[0068] 进一步地,通过计算每个图像区域的平均亮度,可以判断该区域是否满足预设亮度阈值范围。通过判断不同图像区域的平均亮度值是否满足要求,可以筛选出符合预设亮度阈值范围的图像区域,从而获得车辆环境目标图像,该目标图像包含了车辆周围环境的关键信息,可以用于后续的车位和可行驶区域的识别和判断。

[0069] 如图2所示,Area4和Area2这两个图像区域可以分别表示为车辆左方区域和车辆右方区域。将车辆左方区域的亮度值或车辆右方区域的亮度值与预设的亮度阈值进行比较。若车辆左方区域的亮度值或车辆右方区域处于第一预设亮度阈值范围内,即满足要求,则将鸟瞰图作为车辆环境目标图像,用于后续的有效车位和可行驶区域的识别和判断。可以理解的是,由于泊车或停车时车辆车位位于车辆的左侧或右侧,由此可以只考虑车辆左右两侧的环境状态。既可以提高图像处理效率,又可以满足识别车位。

[0070] 此外,车辆环境目标图像的预设图像区域还包括车辆左方区域和车辆右方区域,例如图2中的Area1和Area3。其中,Area1可以表示为车辆前方区域,而Area3可以表示为车辆后方区域。针对车辆前方区域的亮度和车辆后方区域的亮度,可以进行以下处理:将车辆前方区域的亮度值与第二预设亮度阈值进行比较,第二预设亮度阈值与第一预设亮度阈值可以相等也可以不相等,在此不作具体限制。若车辆前方区域的亮度超出第二预设亮度阈值范围,则该区域将被标记为不可信区域。同样地,将车辆后方区域的亮度值与第二预设亮

度阈值进行比较。若车辆后方区域的亮度超出第二预设亮度阈值范围,则该区域也将被标记为不可信区域。

[0071] 其中,标记车辆前方区域或后方区域为不可信区域的目的是提醒系统在泊车过程中需要特别注意这些区域。这是因为不可信区域可能存在干扰或错误信息,可能会影响泊车操作的准确性和安全性。

[0072] 在一些实施例中,在获取车辆环境目标图像后,可以将车辆环境目标图像输入到骨干网络中,通过对图像进行一系列的卷积和池化操作,可以识别车辆环境目标图像中的划线车位。例如,获得车辆环境目标图像对应的特征图,特征图包含了图像中不同层次和语义级别的信息。根据特征图识别出车辆环境图像中存在划线车位,划线车位可以是指在车辆环境图像中存在标记或绘制有特定线条的停车位。这些线条可以用于标识和界定车辆停放的位置。

[0073] 在实施例中,有效车位可以包括第一类有效车位,第一类有效车位为车辆环境目标图像中车位角点坐标满足标准车位角点位置的划线车位。

[0074] 具体地,在识别出划线车位后,可以进一步提取划线车位的车位角点坐标。车位角点是车位的边界点,通过确定这些角点可以准确描述车位的位置和形状。通过分析和处理车位角点坐标,系统可以确定划线车位的车位类型即获得第一类有效车位。第一类有效车位的车位类型可以包括但不限于垂直车位、水平车位和倾斜车位。

[0075] 进一步地,第一类有效车位可以包括垂直车位、水平车位和倾斜车位中的一种,第一类有效车位是通过所述划线车位的相邻边之间的夹角和相邻边长度确定的。

[0076] 具体地,根据车位角点坐标获得第一类有效车位,包括:根据车位角点坐标组成的向量比值获得划线车位的相邻边之间的夹角和所述相邻边长度的比值;根据该夹角和相邻边长度的比值确定划线车位的车位类型为垂直车位、水平车位和倾斜车位中的一种。

[0077] 在一些实施例中,在获得划线车位的车位角点坐标后,可以使用车位角点坐标构建相邻边的向量。相邻边是指相邻的两条边,通过连接它们的角点形成。然后,通过计算划线车位的相邻边之间的夹角,可以得到划线车位的夹角信息。夹角可以使用向量之间的夹角计算公式(即车位角点坐标组成的向量比值)来确定。同时,根据车位角点坐标组成的向量比值,还可以计算出相邻边长度的比值,从而可以得到划线车位相邻边长度的比值信息。

[0078] 进一步地,根据不同夹角和相邻边长度比值的范围,将划线车位归类为不同类型,例如垂直车位、水平车位或倾斜车位等。

[0079] 其中,夹角可以用于区分垂直车位或倾斜车位。具体而言,对于垂直车位,两条相邻边的夹角应当接近于90度。因此,若计算得到的夹角接近90度,则可以判定该车位为垂直车位。而对于倾斜车位,夹角则会有较为明显的偏离,不接近于90度。

[0080] 而相邻边长度比值可以用于区分平行车位或垂直车位。这两种类型的车位在占地面积、长宽比等方面有所不同。例如,平行车位具有相对较长的长度和较短的宽度,而垂直车位则相反,具有相对较长的宽度和较短的长度。因此,通过计算得到的相邻边长度比值,可以判断车位是平行车位还是垂直车位。

[0081] 综上所述,通过夹角和边长比的计算与比较,可以对划线车位进行车位类型的判定。这样的区分可以为自动泊车系统提供重要的信息,以便系统能够准确地识别和选择合适的车位,并进行相应的泊车操作和路径规划。

[0082] 在一些实施例中,在识别有效车位和可行驶区域时,还包括处理异常的车位角点坐标的操作。

[0083] 例如,若车位角点坐标对应的角点位置与标准车位的角点位置存在偏差,根据标准车位的特征参数调整异常的车位角点坐标;根据调整后的车位角点坐标获得第一类有效车位。即在车位角点坐标对应的角点位置与标准车位的角点位置存在偏差时,第一类有效车位可以根据标准车位的特征参数调整异常的车位角点坐标得到的。

[0084] 其中,标准车位特征参数可以是预先定义或存储的一组规范化参数,用于描述和界定车位的特征。根据车位类型,系统可以通过访问预存的标准车位特征参数来获取相关的车位尺寸、位置、方向和间隔信息。然后,系统可以根据这些参数对划线车位的车位角点坐标进行调整,使其符合车位的要求,从而得到第一类有效车位。第一类有效车位是经过调整后与标准车位特征参数相匹配的车位,具有准确的位置和形状信息。该车位可以被认为是适合泊车的停车位置或空间。

[0085] 具体地,当检测到车位角点坐标对应的角点位置存在异常时,这可能意味着在车辆环境目标图像中,一些角点的位置检测可能不准确或存在误差。异常可以包括角点位置偏移、缺失或错误。造成车位角点坐标对应的角点位置存在异常的原因可以有多种情况,包括但不限于遮挡物、视角变化、图像质量低等。

[0086] 进一步地,针对车位角点坐标对应的角点位置存在异常的情况,可以根据车位类型对应的标准车位特征参数来进行调整。标准车位特征参数描述了理想情况下车位的特征。通过根据车位类型访问预存的标准车位特征参数,系统可以了解车位的期望位置、形状和尺寸等信息。根据标准车位特征参数,系统对异常的车位角点坐标进行调整,以使其符合期望的车位形状和位置。调整可能包括对角点位置进行平移、旋转或校正等。

[0087] 进一步地,通过调整后的车位角点坐标,系统可以获得第一类有效车位。这意味着车位已经经过处理,角点坐标符合标准车位特征参数的要求,具备准确的位置和形状信息,适合进行泊车操作。

[0088] 图3是根据本发明一个实施例的车位角点坐标的示意图,如图3所示,当鸟瞰图经由骨干网络和车位角点检测头后,可以输出该鸟瞰图中所能检测到的车位角点。该鸟瞰图中获得了PKS1和PKS2两个车位,其车位角点坐标分别以逆序排列为P0、P1、P2和P3,在PKS1中,首先通过车位角点坐标组成的向量比值得到P0P1和P1P2之间的夹角A以及P0P1和P1P2长度的比值LR,具体计算公式如下:

[0089] $$A=\frac{P_0P_1}{|P_0P_1|}\bullet\frac{P_1P_2}{|P_1P_2|}$$

[0090] $$LR=\frac{|P_1P_2|}{|P_0P_1|}$$

[0091] 根据结果可以判定PKS1属于垂直车位,然后调整|P0P1|、|P1P2|、|P2P3|和|P3P0|长度使其满足垂直车位的输出标准。在PKS2中,同样使用上述公式计算P0P1和P1P2之间的夹角A以及P0P1和P1P2长度的比值LR,同样可以判定PKS2属于垂直车位。由于PKS2车位存在遮挡关系,角点位置检测的直接结果可能出现较大误差,如图3中实线框所示。因此,根据垂直车位对应的标准车位特征参数调整PKS2中P2和P3角点位置,使其满足垂直车位输出标

准,如图3中虚线框所示。将调整后的P0、P1、P'2和P'3作为PKS2的角点进行输出。

[0092] 此外,在实施例中,有效车位还包括第二类有效车位,第二类有效车位为满足双边界车位条件的相邻两个障碍物的外接矩形之间的连通区域。

[0093] 具体地,可以通过图像识别算法,识别车辆环境目标图像中的障碍物;并且获得每个障碍物的外接矩形;若相邻两个障碍物的外接矩形之间的连通区域满足双边界车位条件,则连通区域为第二类有效车位。第二类有效车位为无划线无标识,即在两个障碍物之间可以泊车的区域。

[0094] 在实施例中,障碍物可以通过对车辆环境目标图像的特征图进行语义分割获得。具体地,可以预先定义一些特征来区分路面标志和障碍物,通过语义分割算法对车辆环境目标图像的特征图进行处理,以确定车辆环境目标图像中的路面标志和障碍物。具体而言,预先定义的特征可以用于识别路面标签,例如行车道、人行道、停车位等。通过考虑与每种路面标签相关的特征,如纹理、颜色、形状等,语义分割算法可以将图像中的不同区域分配到对应的路面标签类别。预先定义的特征也可以用于识别障碍物,例如其他车辆、行人、障碍物物体等。通过考虑与障碍物相关的特征,如尺寸、形状、纹理等,语义分割算法可以将图像中的障碍物区域与其他区域进行区分。

[0095] 进一步地,在语义分割得到的图像中,可以通过连通域检测算法来识别障碍物的位置。连通域检测是一种图像分析方法,它可以找到图像中连续像素构成的区域,并将其视为一个物体或目标。在这种情况下,可以将连通域检测应用于语义分割后的图像,以找到障碍物的位置。

[0096] 其中,车辆环境目标图像去除了路面标志。这意味着在进行连通域检测之前,需要对车辆环境目标图像进行预处理,将其中的路面标志从图像中去除。这是因为车辆环境目标图像中可能存在各种路面标志,例如停车标志、交通指示标志等。这些路面标志在连通域检测过程中可能会被误认为是障碍物,从而影响车位的识别和选择。为了避免这种干扰,系统在处理车辆环境目标图像之前,会进行路面标志的去除操作。这可以通过图像处理算法实现,例如使用图像分割或图像过滤技术,将路面标志从图像中分离出来或将其像素值设置为背景或无效值。

[0097] 进一步地,对于每个被检测到的障碍物区域,可以计算其外接矩形,即一个能够完全包围障碍物的最小矩形。这个外接矩形的位置和大小可以提供有关障碍物的信息,例如位置、边界和尺寸等。

[0098] 进一步地,若相邻两个障碍物的外接矩形之间存在连通区域,并且该连通区域满足双边界车位的条件,则这个连通区域被认为是第二类有效车位。双边界车位是指两个障碍物之间的区域,可以作为一个合适的泊车空间。这种连通区域通常具有适当的大小和形状,能够容纳一辆车辆并提供足够的空间进行泊车操作。

[0099] 图4是根据本发明一个实施例的可行驶区域检测结果的示意图,如图4所示,可行驶区域分别对路面标志、墙、柱子、车和可行驶区域等进行了语义分割,然后将可行驶区域检测结果去除路面标志后输入连通域检测,结果如图4中的标记框所示,图4中共包含6个障碍物。

[0100] 如图5所示,障碍物5和障碍物6能够组成的最大外接矩形满足双边界车位输出标准,即其长宽比、长度、宽度和相邻障碍物位置均满足输出条件。因此输出PKS0所对应的角

点P0、P1、P2和P3。

[0101] 在一些实施例中,在获得第一类有效车位和第二类有效车位后,对于每个第一类有效车位和每个第二类有效车位,计算它们的交集区域面积与并集区域面积的比值。假如交并比值为IOU,具体计算公式如下:

[0102] $$IOU = \frac{\text{两车位交集的面积}}{\text{两车位并集的面积}}$$

[0103] 其中,两车位交集的面积表示两个车位之间重叠的部分,两车位并集的面积表示两个车位的总体区域,通过计算交并比值,可以评估第一类有效车位与第二类有效车位之间的重叠程度。

[0104] 进一步地,根据交并比值结果判断第一类有效车位与第二类有效车位之间是否存在重叠车位。若确定第一类有效车位与第二类有效车位之间存在重叠车位,将第二类有效车位去除重叠车位,并将第二类有效车位去除重叠车位后的车位和第一类有效车位作为最终的有效车位。

[0105] 因此,本发明的自动泊车方法能够同时满足有车位线工况和无车位线工况时的车位输出要求。在有车位线工况下,系统可以根据车辆环境目标图像中存在的标记或绘制的特定线条来识别划线车位,并提取其车位角点坐标,然后根据预先定义的标准车位特征参数对角点坐标进行调整,以获得符合标准的第一类有效车位。而在无车位线工况下,系统利用语义分割和连通域检测的方法来识别可行驶区域和障碍物,并进一步判断是否存在满足双边界车位条件的第二类有效车位。通过计算交并比值和去除重叠车位的步骤,可以得到最终的有效车位,这些车位既满足有车位线工况下的要求,也适用于无车位线工况。

[0106] 此外,本发明实施例的自动泊车方法在确定障碍物时,引入了以下几个条件,包括不可信区域、障碍物预设面积和障碍物预设类型。这些条件用于筛选出可靠的障碍物并标记它们。即,确定车辆环境目标图像中的物体处于不可信区域或者物体的面积小于预设面积或者物体为预设类型,则不标记为障碍物。亦即,障碍物不包括处于不可信区域的物体、面积小于预设面积的物体以及预设类型的物体,通过对识别障碍物的筛选,可以提高精度。

[0107] 具体地,对于车辆环境目标图像中的障碍物,在不可信区域内的障碍物不被标记。不可信区域可以是亮度值超出预设亮度阈值范围的区域或者不清晰的区域等。这样做是为了避免将不可靠的障碍物信息纳入自动泊车系统的考虑范围,从而减少误判和不必要的干扰。

[0108] 或者,若障碍物的面积小于预设面积,系统也不将其标记为障碍物。预设面积是根据实际情况事先设定的一个阈值,用于过滤掉较小的物体,因为这些小物体可能是噪声或不太重要的干扰物体,对泊车操作的影响较小。

[0109] 或者,若障碍物被判定为预设类型的物体,同样不会将其标记为障碍物。预设类型是根据具体应用场景和系统需求事先设定的,用于确定哪些物体应该被识别并作为障碍物进行处理。

[0110] 通过引入这些条件,自动泊车系统可以对障碍物进行更加准确和可靠的识别与标记。不可信区域、障碍物预设面积和障碍物预设类型的使用可以帮助排除干扰物体和噪声,从而提高自动泊车系统的性能和准确性。

[0111] 在一些实施例中,本发明实施例的自动泊车方法在确定障碍物后,还包括对障碍

物的区域边界进行标记。具体地,可以使用边缘检测算法(例如Canny、Sobel等)来提取出障碍物概率为100%的区域边界。边缘检测算法可以根据图像中的像素值变化来识别图像中的边缘。它通过检测图像中的灰度值或颜色变化来确定像素之间的边界。在本发明实施例的自动泊车方法中,这些边界可以用来表示障碍物的轮廓。

[0112] 通过标记障碍物的区域边界,可以在车辆环境目标图像上清晰地展示障碍物的轮廓,使驾驶员能够准确地判断障碍物与周围环境的相对位置,从而更好地规划和执行泊车操作。

[0113] 在一些实施例中,可以根据语义识别识别车辆环境目标图像中的可行使区域。即对车辆环境目标图像的特征图进行语义分割,以确定车辆环境目标图像中的可行驶区域。

[0114] 其中,在进行语义分割时,可以预先定义一些特征来区分可行驶区域,然后通过语义分割算法直接识别这些区域。具体来说,可行驶区域是指车辆可以安全行驶的区域,在预先定义特征时,可以考虑一些与可行驶区域相关的特征,例如平整的路面、无障碍物覆盖等。通过语义分割算法,可以将具备这些特征的区域识别为初始确认的可行驶区域。

[0115] 进一步地,在一些实施例中,将语义分割之后的车辆环境目标图像按照预设像素矩阵进行栅格化。其中,预设像素矩阵可以是任意大小的n×n矩阵,例如3×3、5×5、7×7等。这个预设像素矩阵用于将语义分割后的车辆环境目标图像进行栅格化,将图像划分为一系列栅格。每个栅格的大小由预设像素矩阵的大小确定。通过将图像划分为一个个相等大小的栅格,可以将图像中的空间信息转化为离散的数据表示。栅格化可以使得对车辆环境进行分析和处理更加简化和高效。

[0116] 进一步地,根据栅格化后的车辆环境图像,计算每个图像栅格的可行驶概率。可行驶概率表示了每个栅格被认为是可行驶区域的程度,可以通过栅格化后的车辆环境目标图像中每个图像栅格的可行使概率确定最终的可行使区域,进而根据每个栅格的可行驶概率,可以进行泊车操作。通常情况下,自动泊车系统会选择可行驶概率较高的栅格作为泊车目标,因为这些栅格被认为是更安全和可靠的区域。通过栅格化和可行驶概率计算,系统可以根据车辆环境图像中的实际情况找到合适的有效车位,并进行泊车操作。

[0117] 图6是根据本发明一个实施例的可行驶区域栅格化示意图,如图6所示,可以将3×3的可行驶区域块可以作为一个栅格,共包含了6个可行驶区域像素,因此对应栅格的可行驶概率为6/9。

[0118] 参照以上说明,图7是根据本发明一个实施例的自动泊车的具体流程图,如图7所示,具体地,将四路鱼眼摄像头所获取的实时视频数据输入图像拼接模块,通过拼接模块将这些图像拼接成以车辆为中心的俯视角拼接图。然后,将拼接图输入图片亮度检测模块,对四路摄像头所获得的区域亮度进行检测,并根据检测结果判断图片的亮度是否满足检测要求。

[0119] 进而,将合格的拼接图被输入到骨干网络中,产生该图片对应的特征图。这个特征图被分别输入到车位角点检测模块和可行驶区域检测模块。在车位角点检测模块中,可以获得该图片上车位角点的坐标位置,并根据四个车位角点的坐标判定车位类型。根据车位类型的通常尺寸,输出与之相匹配的车位角点坐标。同时,特征图也经由可行驶区域检测模块输出当前鸟瞰图下的可行驶区域。通过对可行驶区域进行连通域检测,可以计算出两个连通域所能构成的最大外接矩形。通过该外接矩形,可以计算出无线车位所对应的角点坐

标。

[0120] 在获取车位角点和可行驶区域后,通过重叠车位检测模块去除重叠车位,并最终输出鸟瞰图中的车位。此外,所得连通域还可以根据连通域的类型、位置、面积等信息对可行驶区域检测结果进行降噪。降噪后的可行驶区域可以降采样后使其满足栅格地图的分辨率输出要求,并且鸟瞰图中的障碍物边界还可在降采样过程中进一步提高置信度,最终形成可靠的可行驶区域进行输出。根据可行驶区域泊车至有效车位,从而实现了车辆自动泊车的功能,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备,降低了成本。

[0121] 下面参考图8描述根据本发明第二方面实施例的自动泊车装置。

[0122] 图8是根据本发明一个实施例的自动泊车装置的框图,如图8所示,自动泊车装置1包括:获取模块10、处理模块20和控制模块30。

[0123] 其中,获取模块10通过车载摄像头(例如四路鱼眼摄像头)或其他图像采集设备获取车辆环境目标图像。处理模块20可以通过图像处理和计算机视觉算法(例如目标检测、语义分割、边缘检测等)来分析车辆环境目标图像,识别出适合泊车的有效车位以及车辆可以安全行驶的区域。控制模块30用于根据可行驶区域泊车至有效车位。

[0124] 根据本发明实施例的自动泊车装置1,通过获取模块10、处理模块20和控制模块30的组合使用,该装置能够有效地感知车辆周围的环境信息,并识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,根据该可行驶区域,控制模块30能够自动将车辆泊车至有效车位,从而实现了车辆自动泊车的功能,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备,从而降低了成本。

[0125] 下面参考图9描述根据本发明第三方面实施例的电子装置。

[0126] 图9是根据本发明一个实施例的电子装置的框图,如图9所示,电子装置110包括:至少一个处理器111和存储器112。

[0127] 其中,存储器102与至少一个处理器111通信连接,存储器112中存储有可被至少一个处理器111执行的计算机程序,在实施例中,存储器112可以是固态存储器(例如闪存)或者随机存储器(RAM),用于存储程序和中间计算结果。

[0128] 处理器111是电子装置的核心组件,负责处理和执行各种指令,以及对数据进行计算和控制。处理器111执行计算机程序时实现上面实施例所述的自动泊车方法。

[0129] 根据本发明实施例的电子装置110,至少一个处理器111采用上面实施例所述的自动泊车方法,通过获取车辆环境目标图像,根据图像信息检测和识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,从而实现了车辆自动泊车的功能,仅基于车辆周围环境的视觉信息来识别有效车位和可行驶区域,干扰信息小,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备例如激光雷达和毫米波雷达,从而降低了成本。

[0130] 下面参考图10描述根据本发明第四方面实施例的车辆。

[0131] 图10是根据本发明一个实施例的车辆的框图,如图10所示,车辆100包括上面实施例的电子装置110。

[0132] 在一些实施例中,车辆100可以是各种类型的交通工具,包括但不限于电动汽车、混合动力汽车、货车和公交车等。

[0133] 根据本发明实施例的车辆100,通过配备上面实施例所述的电子装置110,通过获

取车辆环境目标图像,根据图像信息检测和识别出适合进行泊车的有效车位和可行驶区域,从而实现了车辆100自动泊车的功能,仅基于车辆周围环境的视觉信息来识别有效车位和可行驶区域,干扰信息小,提高了自动泊车识别精确度,并且,无需依赖于昂贵的特定传感器设备例如激光雷达和毫米波雷达,从而降低了成本。

[0134] 在一些实施例中,车辆100还包括图像采集装置112,电子装置110的至少一个处理器111与图像采集装置113电连接。图像采集装置113可以用于采集车辆环境图像,它可以是一种摄像设备,例如鱼眼摄像头。图像采集装置113可以捕捉车辆100周围的视觉信息,包括车辆100所在位置、周围的障碍物、可行驶区域等。

[0135] 本发明实施例还提出了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器111执行时实现上面实施例所述的自动泊车方法。自动泊车方法的具体实现过程可以参照上面实施例的描述。

[0136] 本发明实施例的计算机可读存储介质可以包括,但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他光学、磁性存储介质,在此不再一一赘述。

[0137] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

[0138] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,本领域的普通技术人员可以理解:在不脱离本发明的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由权利要求及其等同物限定。

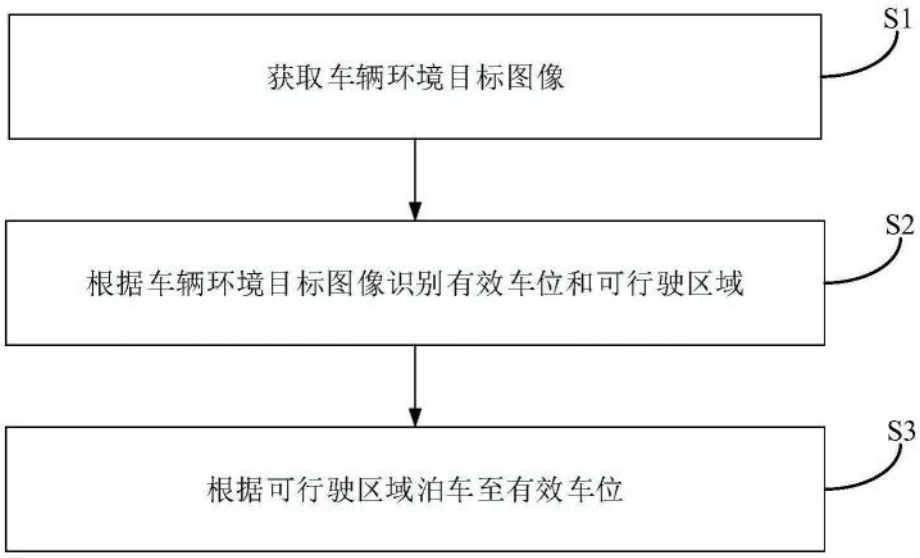

S1
获取车辆环境目标图像
S2
根据车辆环境目标图像识别有效车位和可行驶区域
S3
根据可行驶区域泊车至有效车位

图1

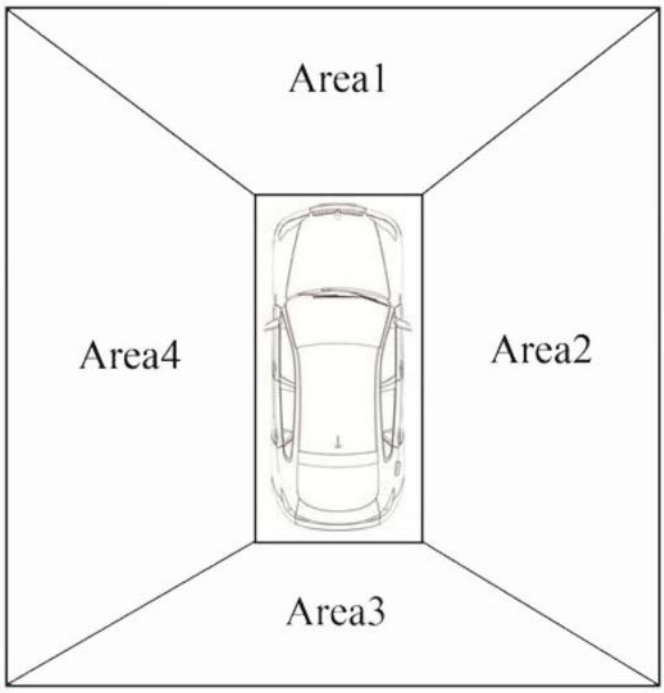

Area1
Area4
Area2
Area3

图2

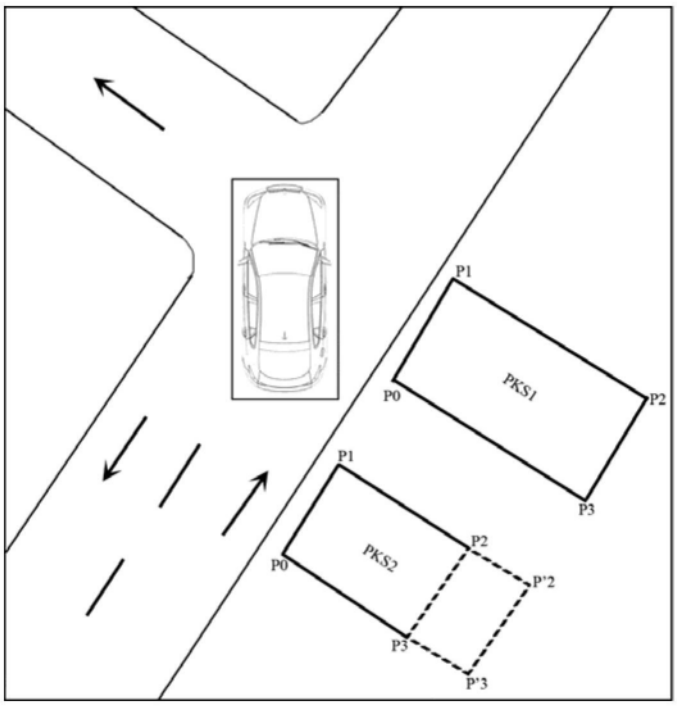


图3

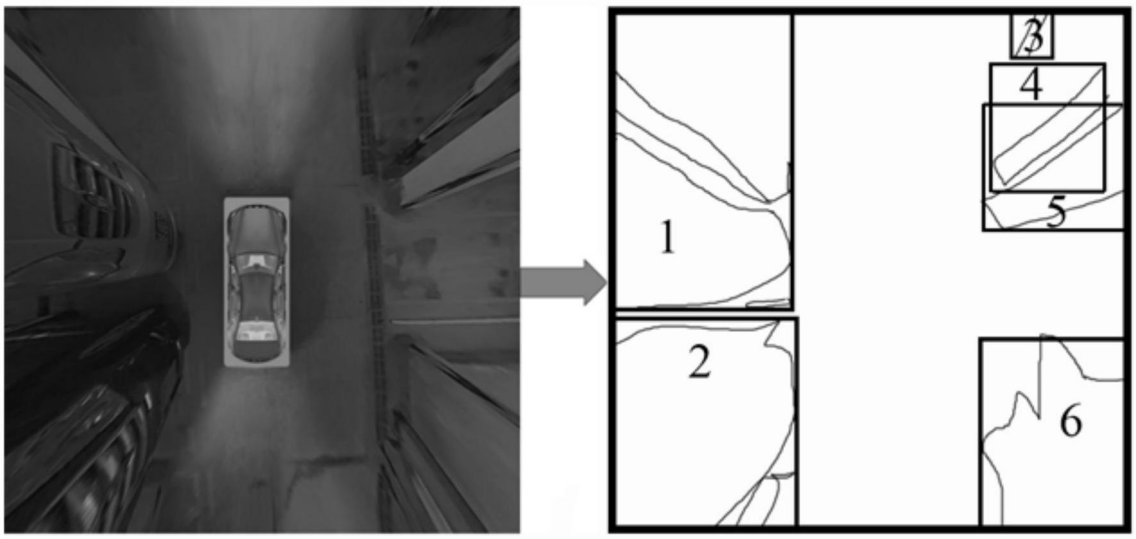


图4

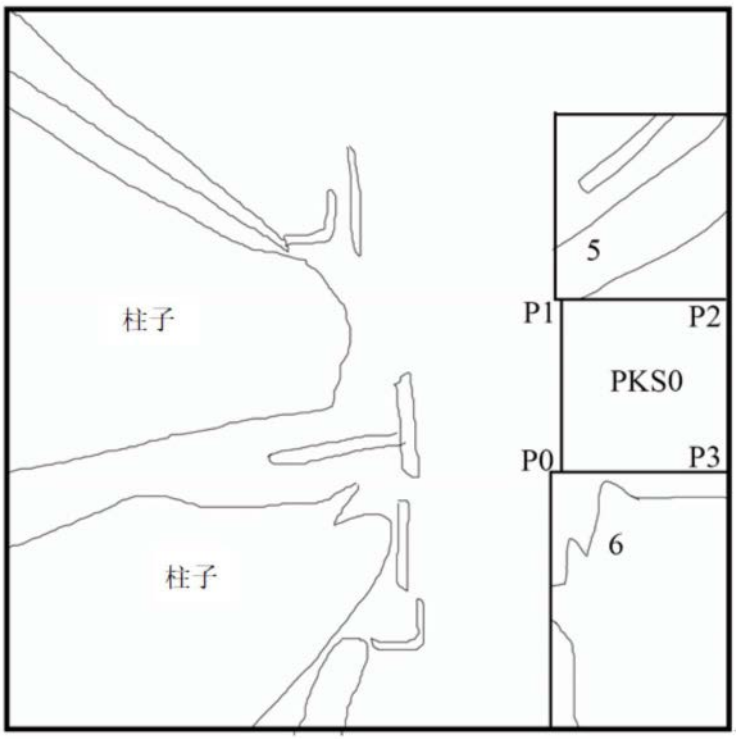


图5

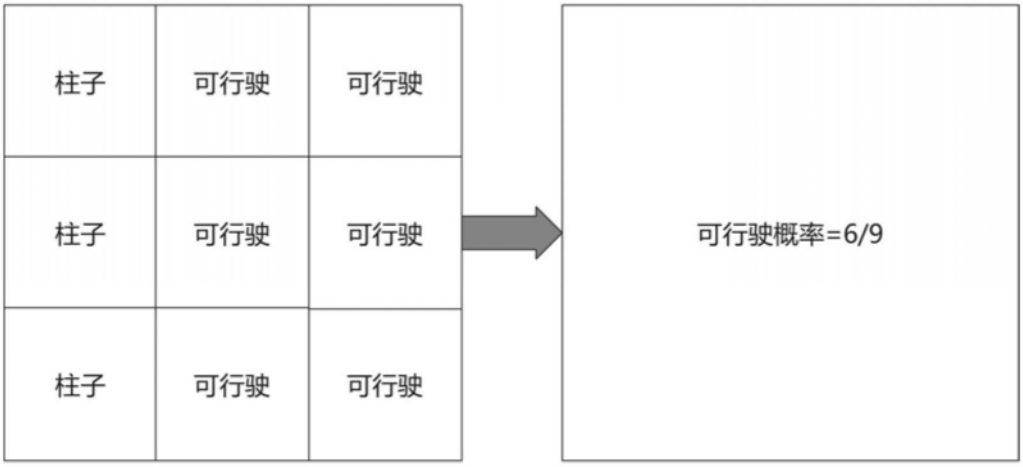


图6

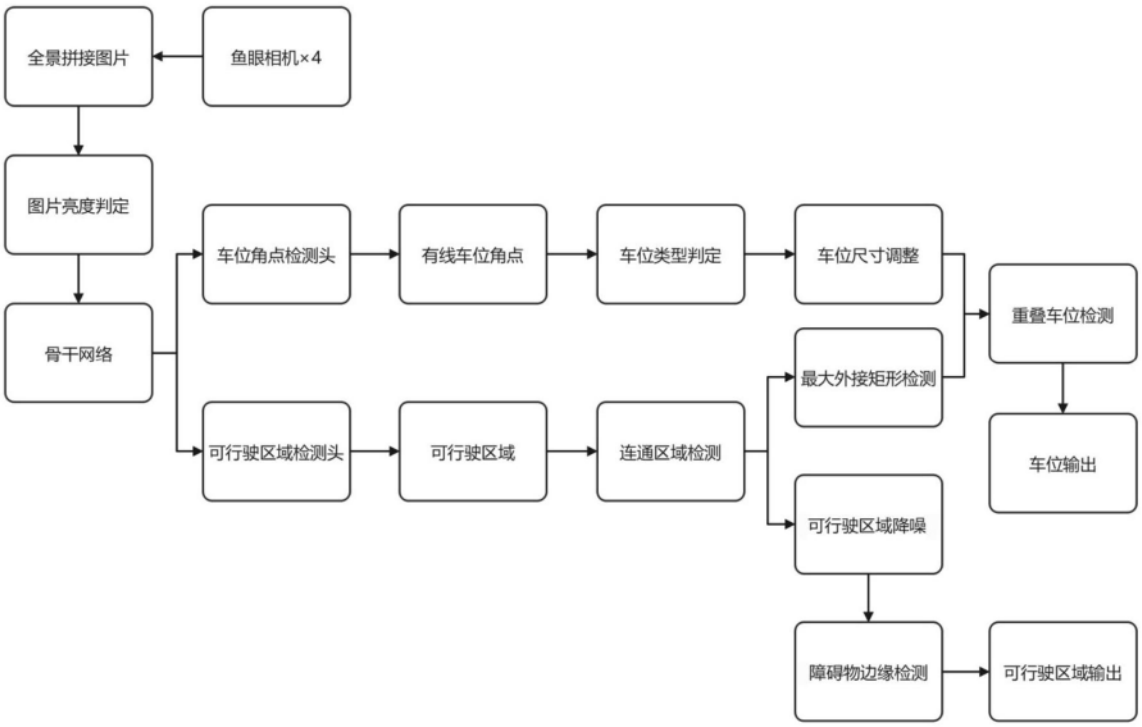

全景拼接图片
鱼眼相机×4
图片亮度判定
骨干网络
车位角点检测头
有线车位角点
车位类型判定
车位尺寸调整
重叠车位检测
车位输出
可行驶区域检测头
可行驶区域
连通区域检测
最大外接矩形检测
可行驶区域降噪
障碍物边缘检测
可行驶区域输出

图7

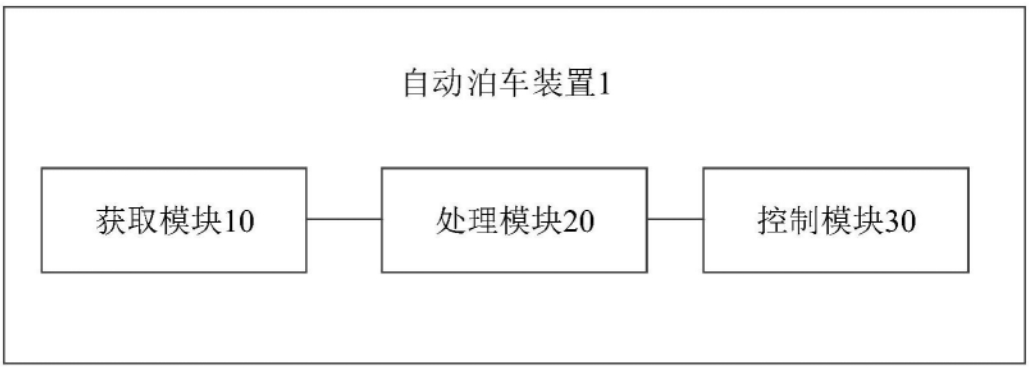

自动泊车装置1
获取模块10
处理模块20
控制模块30

图8

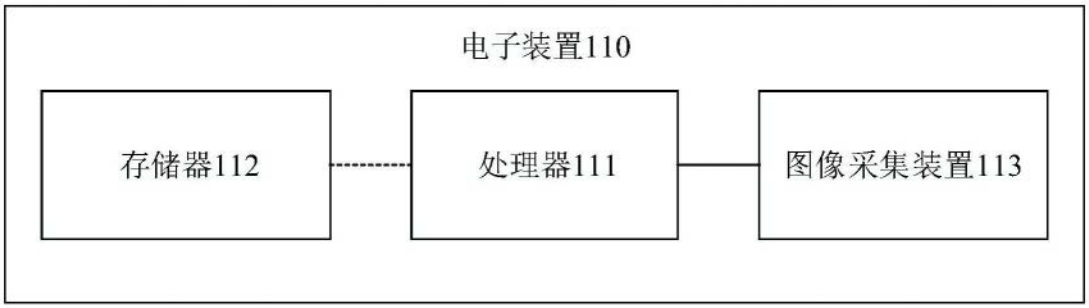

电子装置110
存储器112
处理器111
图像采集装置113

图9

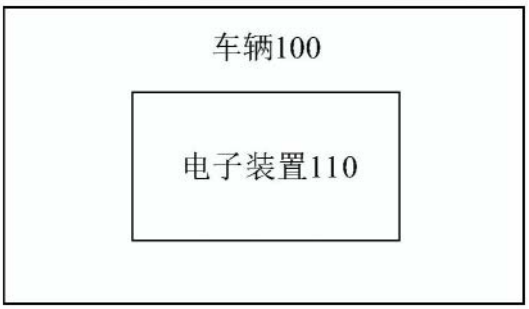


图10