

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 26 日 (26.12.2024)



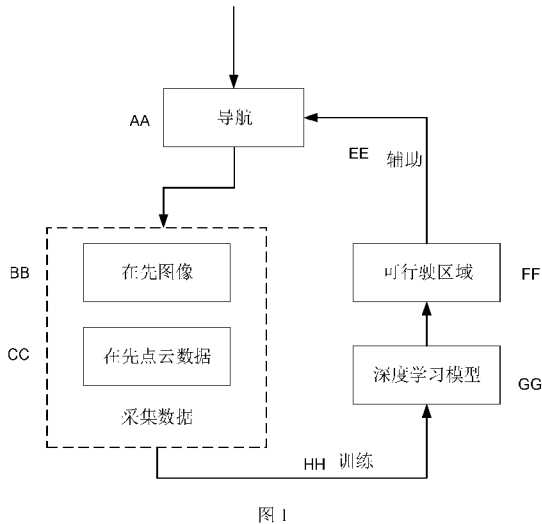
(10) 国际公布号
WO 2024/259938 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06V 10/26 (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/141525
- (22) 国际申请日: 2023 年 12 月 25 日 (25.12.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310733916.7 2023年6月19日 (19.06.2023) CN
- (71) 申请人: 深圳市优必选科技股份有限公司(UBTECH ROBOTICS CORP LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区桃源街道长源社区学苑大道1001号南山智园C1栋2201, Guangdong 518000 (CN)。

- (72) 发明人: 潘柏宇(PAN, Baiyu); 中国广东省深圳市南山区桃源街道长源社区学苑大道1001号南山智园C1栋2201, Guangdong 518000 (CN)。 焦继超(JIAO, Jichao); 中国广东省深圳市南山区桃源街道长源社区学苑大道1001号南山智园C1栋2201, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳中一联合知识产权代理有限公司 (SHENZHEN ZHONGYI UNION INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市福田区莲花街道紫荆社区深南大道6008号深圳特区报业大厦33层, Guangdong 518034 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: TRAVELABLE REGION SEGMENTATION METHOD AND APPARATUS, READABLE STORAGE MEDIUM, AND ROBOT

(54) 发明名称: 一种可行驶区域分割方法、装置、可读存储介质及机器人



AA Navigation
BB Prior image
CC Prior point cloud data
DD Collect data
EE Assistance
FF Travelable region
GG Deep learning model
HH Training

(57) Abstract: The present application relates to the technical field of robots, and in particular to a travelable region segmentation method and apparatus, a computer-readable storage medium, and a robot. The method comprises: performing training on the basis of a prior image and prior point cloud data that are synchronously collected so as to obtain a travelable region segmentation model; and performing region segmentation on a target image by using the travelable region segmentation model so as to obtain a travelable region segmented image corresponding to the target image. According to the method, when the robot is in a new road environment, the prior image can be used as input and the prior point cloud data collected synchronously is used as expected output for model training, and a large amount of sample collection and manual annotation work are not needed, so that the training costs of the travelable region segmentation model can be effectively reduced, and the training efficiency of the travelable region segmentation model is improved.

(57) 摘要: 本申请属于机器人技术领域, 尤其涉及一种可行驶区域分割方法、装置、计算机可读存储介质及机器人。所述方法包括: 可以根据同步采集的在先图像和在先点云数据训练得到可行驶区域分割模型, 并利用该可行驶区域分割模型对目标图像进行区域分割, 得到与目标图像对应的可行驶区域分割图像。通过上述方法, 当机器人处于新的道路环境时, 可以以在先图像作为输入, 以同步采集的在先点云数据作为预期输出进行模型训练, 而无需进行大量样本采集和人工标注工作, 从而能够有效降低可行驶区域分割模型的训练成本, 并提升可行驶区域分割模型的训练效率。



CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

一种可行驶区域分割方法、装置、可读存储介质及机器人

本申请要求于 2023 年 06 月 19 日在中国专利局提交的、申请号为 202310733916.7、发明名称为“一种可行驶区域分割方法、装置、可读存储介质及机器人”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本申请属于机器人技术领域，尤其涉及一种可行驶区域分割方法、装置、计算机可读存储介质及机器人。

背景技术

随着道路的建设，行驶环境也越来越复杂。在现有技术中，当机器人部署到新的道路环境时，通常需要采集大量新的道路环境数据用于模型训练，以进行可行驶区域的分割。然而，现有方法的迭代时间较长，且数据标注过程依赖于人力，导致可行驶区域分割方法成本高而效率低。

技术问题

有鉴于此，本申请实施例提供了一种可行驶区域分割方法、装置、计算机可读存储介质及机器人，以解决现有的可行驶区域分割方法成本高而效率低的问题。

技术方案

本申请实施例的第一方面提供了一种可行驶区域分割方法，可以包括：

获取待分割的目标图像；

使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像；

其中，所述可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型；所述在先图像为在所述目标图像之前采集的图像；所述在先点云数据为与所述在先图像同步采集的点云数据；以所述在先图像作为所述深度学习模型的训练输入，以在先分割图像作为所述深度学习模型的预期训练输出；所述在先分割图像为根据所述在先点云数据确定的可行驶区域分割图像。

在第一方面的一种具体实现方式中，在使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像之前，还可以包括：

获取所述在先图像和所述在先点云数据；

将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据；

根据所述转换点云数据确定所述在先分割图像；

根据所述在先图像和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型。

在第一方面的一种具体实现方式中，所述获取所述在先图像和所述在先点云数据，可以包括：

通过预设的同步触发器向相机和雷达发送同步的采集信号，以使所述相机和所述雷达进行同步数据采集；

获取所述相机响应于所述采集信号所采集的所述在先图像；

获取所述雷达响应于所述采集信号所采集的所述在先点云数据。

在第一方面的一种具体实现方式中，所述将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据，可以包括：

获取由所述雷达坐标系至所述相机坐标系的平移矩阵和旋转矩阵；

按照所述平移矩阵和所述旋转矩阵将所述在先点云数据由所述雷达坐标系转换至所述相机坐标系中，得到所述转换点云数据。

在第一方面的一种具体实现方式中，所述根据所述在先图像和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型，可以包括：

将所述在先图像输入至所述深度学习模型，并获取所述深度学习模型的输出图像；

根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值；

根据所述训练损失值对所述深度学习模型进行模型参数调整，得到所述可行驶区域分割模型。

在第一方面的一种具体实现方式中，所述根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值，可以包括：

计算所述输出图像和所述在先分割图像之间的可行驶区域交并比；

根据所述可行驶区域交并比计算所述训练损失值。

在第一方面的一种具体实现方式中，在使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像之前，还可以包括：

对所述目标图像进行标准化处理，得到标准化的所述目标图像；

对标准化的所述目标图像进行归一化处理，得到归一化的所述目标图像；

所述使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像，可以包括：

使用所述可行驶区域分割模型对归一化的所述目标图像进行区域分割，得到与所述目

标图像对应的可行驶区域分割图像。

本申请实施例的第二方面提供了一种可行驶区域分割装置，可以包括：

图像获取模块，用于获取待分割的目标图像；

区域分割模块，用于使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，

5 得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像；

其中，所述可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型；所述在先图像为在所述目标图像之前采集的图像；所述在先点云数据为与所述在先图像同步采集的点云数据；以所述在先图像作为所述深度学习模型的训练输入，以在先分割图像作为所述深度学习模型的预期训练输出；所述在先分割图像为根据所述在先点云数
10 据确定的可行驶区域分割图像。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述可行驶区域分割装置还可以包括：

数据获取模块，用于获取所述在先图像和所述在先点云数据；

数据转化模块，用于将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据；

15 图像确定模块，用于根据所述转换点云数据确定所述在先分割图像；

模型训练模块，用于根据所述在先图像和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述数据获取模块可以包括：

信号发送单元，用于通过预设的同步触发器向相机和雷达发送同步的采集信号，以使
20 所述相机和所述雷达进行同步数据采集；

图像采集单元，用于获取所述相机响应于所述采集信号所采集的所述在先图像；

数据采集单元，用于获取所述雷达响应于所述采集信号所采集的所述在先点云数据。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述数据转化模块可以包括：

矩阵获取单元，用于获取由所述雷达坐标系至所述相机坐标系的平移矩阵和旋转矩阵；

25 数据转换单元，用于按照所述平移矩阵和所述旋转矩阵将所述在先点云数据由所述雷达坐标系转换至所述相机坐标系中，得到所述转换点云数据。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述模型训练模块可以包括：

图像获取单元，用于将所述在先图像输入至所述深度学习模型，并获取所述深度学习模型的输出图像；

30 损失计算单元，用于根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值；

参数调整单元，用于根据所述训练损失值对所述深度学习模型进行模型参数调整，得到所述可行驶区域分割模型。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述损失计算单元可以包括：

交并比计算子单元，用于计算所述输出图像和所述在先分割图像之间的可行驶区域交并比；

损失值计算子单元，用于根据所述可行驶区域交并比计算所述训练损失值。

在第二方面的一种具体实现方式中，所述可行驶区域分割装置还可以包括：

标准化处理模块，用于对所述目标图像进行标准化处理，得到标准化的所述目标图像；

归一化处理模块，用于对标准化的所述目标图像进行归一化处理，得到归一化的所述目标图像；

所述区域分割模块还可以包括：

区域分割单元，用于使用所述可行驶区域分割模型对归一化的所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像。

本申请实施例的第三方面提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现上述任一种可行驶区域分割方法的步骤。

本申请实施例的第四方面提供了一种机器人，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现上述任一种可行驶区域分割方法的步骤。

本申请实施例的第五方面提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品在机器人上运行时，使得机器人执行上述任一种可行驶区域分割方法的步骤。

有益效果

本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是：本申请实施例可以根据同步采集的在先图像和在先点云数据训练得到可行驶区域分割模型，并利用该可行驶区域分割模型对目标图像进行区域分割，得到与目标图像对应的可行驶区域分割图像。通过本申请实施例，当机器人处于新的道路环境时，可以以在先图像作为输入，以同步采集的在先点云数据作为预期输出进行模型训练，而无需进行大量样本采集和人工标注工作，从而能够有效降低可行驶区域分割模型的训练成本，并提升可行驶区域分割模型的训练效率。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施

例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

图 1 为可行驶区域分割方法的使用过程示意图；

图 2 为本申请实施例中可行驶区域分割模型的训练过程的示意图；

5 图 3 为雷达与相机的外参标定过程的示意图；

图 4 为可行驶区域分割模型的示意图；

图 5 为本申请实施例中一种可行驶区域分割方法的一个实施例流程图；

图 6 为本申请实施例中一种可行驶区域分割装置的一个实施例结构图；

图 7 为本申请实施例中一种机器人的示意框图。

10 本发明的实施方式

为使得本申请的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，下面所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而非全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本申请保
15 护的范围。

应当理解，当在本说明书和所附权利要求书中使用时，术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在，但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

还应当理解，在此本申请说明书中所使用的术语仅仅是出于描述特定实施例的目的而并不意在限制本申请。如在本申请说明书和所附权利要求书中使用的那样，除非上下文清楚地指明其它情况，否则单数形式的“一”、“一个”及“该”意在包括复数形式。
20

还应当进一步理解，在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合，并且包括这些组合。

如在本说明书和所附权利要求书中使用的那样，术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地，短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。
25

另外，在本申请的描述中，术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述，而不能理解为指示或暗示相对重要性。
30

随着道路的建设，行驶环境也越来越复杂。在现有技术中，当机器人部署到新的道路

环境时，通常需要采集大量新的道路环境数据用于模型训练，以进行可行驶区域的分割。然而，现有方法的迭代时间较长，且数据标注过程依赖于人力，导致可行驶区域分割方法成本高而效率低。

有鉴于此，本申请实施例提供了一种可行驶区域分割方法、装置、计算机可读存储介质及机器人，以解决现有的可行驶区域分割方法成本高而效率低的问题。

需要说明的是，本申请方法的执行主体为机器人，可以包括但不限于扫地机、巡检机器人、送餐机器人、引导机器人等现有技术中任意一种常见的机器人。

请参阅图 1，在本申请实施例中，可以使用预设的可行驶区域分割模型对图像进行区域分割，得到与该图像对应的可行驶区域图像，并可以利用该可行驶区域图像进行辅助导航，其中，可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型，具体地，图 2 示出了可行驶区域分割模型的训练过程，可以包括如下步骤：

步骤 S201、获取在先图像和在先点云数据。

具体地，在先前某一时刻，可以通过预设的相机采集包含行驶环境的在先图像，在同一时刻，还可以通过预设的雷达采集同一行驶环境的在先点云数据。

可以理解的是，机器人上可以预先安装有雷达与相机，以进行导航、探索及运动控制等相关应用。

在本申请实施例中，为了保证在先图像和在先点云数据能够在同一时刻采集，此处，可以使用预设的同步触发器向相机和雷达发送同步的采集信号；之后，相机响应于采集信号进行在先图像的采集，雷达响应于采集信号进行在先点云数据的采集；机器人则可获取到在先图像和在先点云数据。

步骤 S202、将在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据。

具体地，可以根据预设的数据映射关系将在先点云数据映射至在先图像，其中，数据映射关系可以为雷达坐标系至相机坐标系的平移矩阵和旋转矩阵。根据平移矩阵和旋转矩阵，可以将在先点云数据由雷达坐标系转换至相机坐标系中，即可得到转换点云数据。

可以理解的是，在进行数据映射之前，可以预先进行外参标定，得到平移矩阵和旋转矩阵。图 3 所示即为外参标定的示意图，相机可以通过标定平面的二维码或棋盘格来计算标定平面在相机坐标系下的表示，同时，雷达发出的光束落在标定平面上（图中黑点），利用雷达点在雷达坐标系下的坐标和平面方程在相机坐标系下的坐标，构建点在平面上的约束从而求解得到平移矩阵和旋转矩阵。

在得到平移矩阵和旋转矩阵之后，可以根据下式将在先点云数据转换至相机坐标系中：

$$\begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ 1 \end{bmatrix} = [I | t] \begin{bmatrix} R & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

其中, (x_1, y_1) 为转换后得到的转换点云数据, (x_2, y_2, z_2) 为在先点云数据, I 为单位矩阵, t 为平移矩阵, R 为旋转矩阵。

具体地, 旋转矩阵 R 可以表示为:

5

$$R = R_x \bullet R_y \bullet R_z$$

$$R_x = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos \theta_x & -\sin \theta_x \\ 0 & \sin \theta_x & \cos \theta_x \end{bmatrix}$$

$$R_y = \begin{bmatrix} \cos \theta_y & 0 & \sin \theta_y \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin \theta_y & 0 & \cos \theta_y \end{bmatrix}$$

$$R_z = \begin{bmatrix} \cos \theta_z & -\sin \theta_z & 0 \\ \sin \theta_z & \cos \theta_z & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

其中, R_x 为绕 x 轴旋转的旋转矩阵, R_y 为绕 y 轴旋转的旋转矩阵, R_z 为绕 z 轴旋转的旋转矩阵; θ_x 为绕 x 轴旋转的欧拉角, θ_y 为绕 y 轴旋转的欧拉角, θ_z 为绕 z 轴旋转的欧拉角。

步骤 S203、根据转换点云数据确定在先分割图像。

在本申请实施例中, 具体可以根据转换点云数据的高度信息确定在先分割图像。其中, 在先分割图像可以为由转换点云数据分割出的可行驶区域图像。

15

在本申请实施例的一种具体实现方式中, 在先点云数据可以为三维数据 (x_2, y_2, z_2) , 对应的转换点云数据可以为二维数据 (x_1, y_1) , 而 z_2 值即为转换点云数据的高度信息。根据转换点数据的高度信息, 可以确定可行驶区域图像。例如, 可以将预设的高度范围内的点云数据确定为障碍物数据, 并排除该高度范围包含的区域, 得到可行驶区域, 进而得到在先分割图像。

20

可以理解的是, 高度范围可以根据实际情况进行具体化、情景化设置, 本申请对此不作限定。

步骤 S204、根据在先图像和在先分割图像对深度学习模型进行训练，得到可行驶区域分割模型。

在本申请实施例中，可以将在先图像作为深度学习模型的输入，将在先分割图像作为深度学习模型的预期输出，对深度学习模型进行训练，得到可行驶区域分割模型。具体地，

- 5 可以将在先图像输入至深度学习模型，并获取深度学习模型的输出图像；根据输出图像和在先分割图像计算深度学习模型的训练损失值；根据训练损失值对深度学习模型进行模型参数调整，可得到如图 4 所示的可行驶区域分割模型，其中，可行驶区域分割模型可以包括骨干网络、颈部网络和可行驶区域分割头。

- 10 在本申请实施例的一种具体实现方式中，可以计算输出图像和在先分割图像之间的可行驶区域交并比，即可以计算输出图像与在先分割图像之间可行驶区域的交集和并集的比值，之后，可以根据该比值计算训练损失值。例如，可将该比值作为训练损失值。

在得到训练损失值后，可以根据该训练损失值对深度学习模型进行参数调整。例如，可以通过反向更新的方式对深度学习模型进行参数调整。

- 15 可以理解的是，当训练损失值小于预设的损失值阈值时，或者，当模型训练的迭代次数大于预设的次数阈值时，可以认为得到的可行驶区域分割模型较为准确，此时，可使用该可行驶区域分割模型对图像进行区域分割，请参阅图 5，本申请实施例中一种可行驶区域分割方法的一个实施例可以包括：

步骤 S501、获取待分割的目标图像。

- 20 在本申请实施例中，可以通过相机采集待分割的目标图像，其中，待分割的目标图像可以为有待进行可行驶区域分割的目标图像。

可以理解的是，当机器人位于新的道路环境时，或者，当机器人开始导航时，相机可以实时采集到一张或者多张待分割的图像，为了便于叙述，下面将以采集到的图像中的任意一张图像作为待分割的目标图像为例，对本申请实施例中的可行驶区域分割方法进行说明。

- 25 在本申请实施例的一种具体实现方式中，为了提升可行驶区域分割模型的分割效率，可以在利用可行驶区域分割模型对目标图像进行区域分割之前，对目标图像进行预处理，具体可以根据实际需要对目标图像进行现有技术中常见的图像预处理操作。此处，可以优选地对目标分割图像进行图像标准化处理，再进行图像归一化处理。具体地，可使用下式对目标图像进行标准化处理：

$$X' = \frac{x_i - \mu}{\max\left(\sigma, \frac{1.0}{\sqrt{N}}\right)}$$

其中, x_i 为目标图像的图像像素值, μ 为目标图像的图像像素值的均值, σ 为目标图像的图像像素值的标准方差, N 为目标图像的图像像素数量, X' 为标准化的目标图像。

之后, 可对标准化的目标图像进行归一化处理, 得到归一化的目标图像, 具体地, 可使用下式对标准化的目标图像进行归一化处理:

$$X'' = \frac{x'_i - \min(x')}{\max(x') - \min(x')}$$

其中, x'_i 为标准化的目标图像的图像像素值, $\max(x')$ 、 $\min(x')$ 分别为标准化的目标图像的图像像素值的最大值与最小值, X'' 为归一化的目标图像。

在得到归一化的目标图像后, 可利用可行驶区域分割模型对归一化的目标图像进行区域分割。

步骤 S502、使用预设的可行驶区域分割模型对目标图像进行区域分割, 得到与目标图像对应的可行驶区域分割图像。

在本申请实施例中, 可以将标准化的目标图像作为可行驶区域分割模型的输入, 并将可行驶区域分割模型的输出作为对应的可行驶区域分割图像。

可以理解的是, 可行驶区域分割图像可用于指示道路环境中可行驶的区域, 而不可行驶的区域可以为存在障碍物的区域, 或者与机器人之间存在障碍物的区域。请参阅图 1, 在得到可行驶区域分割图像后, 可以利用该可行区域分割图像进行辅助导航, 例如, 可以根据可行区域分割图像进行导航路径规划和避障规划等具体应用。

在实际使用过程中, 当部署到新的道路环境时, 环境中可能会出现原训练集中不存在的未知物体, 此时可使用上述方法对可行驶区域分割模型进行实时训练, 并使用可行驶区域模型进行可行驶区域分割, 实现在多种场景、多种环境的使用。

综上所述, 本申请实施例可以根据同步采集的在先图像和在先点云数据训练得到可行驶区域分割模型, 并利用该可行驶区域分割模型对目标图像进行区域分割, 得到与目标图像对应的可行驶区域分割图像。通过本申请实施例, 当机器人处于新的道路环境时, 可以在先图像作为输入, 以同步采集的在先点云数据作为预期输出进行模型训练, 而无需进行大量样本采集和人工标注工作, 从而能够有效降低可行驶区域分割模型的训练成本, 并提升可行驶区域分割模型的训练效率。

应理解，上述实施例中各步骤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。

对应于上文实施例所述的一种可行驶区域分割方法，图 6 示出了本申请实施例提供的一种可行驶区域分割装置的一个实施例结构图。

本实施例中，一种可行驶区域分割装置可以包括：

图像获取模块 601，用于获取待分割的目标图像；

区域分割模块 602，用于使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像；

其中，所述可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型；所述在先图像为在所述目标图像之前采集的图像；所述在先点云数据为与所述在先图像同步采集的点云数据；以所述在先图像作为所述深度学习模型的训练输入，以在先分割图像作为所述深度学习模型的预期训练输出；所述在先分割图像为根据所述在先点云数据确定的可行驶区域分割图像。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述可行驶区域分割装置还可以包括：

数据获取模块，用于获取所述在先图像和所述在先点云数据；

数据转化模块，用于将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据；

图像确定模块，用于根据所述转换点云数据确定所述在先分割图像；

模型训练模块，用于根据所述在先图像和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述数据获取模块可以包括：

信号发送单元，用于通过预设的同步触发器向相机和雷达发送同步的采集信号，以使所述相机和所述雷达进行同步数据采集；

图像采集单元，用于获取所述相机响应于所述采集信号所采集的所述在先图像；

数据采集单元，用于获取所述雷达响应于所述采集信号所采集的所述在先点云数据。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述数据转化模块可以包括：

矩阵获取单元，用于获取由所述雷达坐标系至所述相机坐标系的平移矩阵和旋转矩阵；

数据转换单元，用于按照所述平移矩阵和所述旋转矩阵将所述在先点云数据由所述雷达坐标系转换至所述相机坐标系中，得到所述转换点云数据。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述模型训练模块可以包括：

图像获取单元，用于将所述在先图像输入至所述深度学习模型，并获取所述深度学习模型的输出图像；

损失计算单元，用于根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值；

5 参数调整单元，用于根据所述训练损失值对所述深度学习模型进行模型参数调整，得到所述可行驶区域分割模型。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述损失计算单元可以包括：

交并比计算子单元，用于计算所述输出图像和所述在先分割图像之间的可行驶区域交并比；

10 损失值计算子单元，用于根据所述可行驶区域交并比计算所述训练损失值。

在本申请实施例的一种具体实现方式中，所述可行驶区域分割装置还可以包括：

标准化处理模块，用于对所述目标图像进行标准化处理，得到标准化的所述目标图像；

归一化处理模块，用于对标准化的所述目标图像进行归一化处理，得到归一化的所述目标图像；

15 所述区域分割模块还可以包括：

区域分割单元，用于使用所述可行驶区域分割模型对归一化的所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像。

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，上述描述的装置，模块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。

20 在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

图 7 示出了本申请实施例提供的一种机器人的示意框图，为了便于说明，仅示出了与本申请实施例相关的部分。

25 如图 7 所示，该实施例的机器人 7 包括：处理器 70、存储器 71 以及存储在所述存储器 71 中并可在所述处理器 70 上运行的计算机程序 72。所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各个可行驶区域分割方法实施例中的步骤，例如图 5 所示的步骤 S501 至步骤 S502。或者，所述处理器 70 执行所述计算机程序 72 时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能，例如图 6 所示模块 601 至模块 602 的功能。

30 示例性的，所述计算机程序 72 可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器 71 中，并由所述处理器 70 执行，以完成本申请。所述一

个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段，该指令段用于描述所述计算机程序 72 在所述机器人 7 中的执行过程。

本领域技术人员可以理解，图 7 仅仅是机器人 7 的示例，并不构成对机器人 7 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述机器人 7 还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

所述处理器 70 可以是中央处理单元（Central Processing Unit，CPU），还可以是其它通用处理器、数字信号处理器（Digital Signal Processor，DSP）、专用集成电路（Application Specific Integrated Circuit，ASIC）、现场可编程门阵列（Field-Programmable Gate Array，FPGA）或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

所述存储器 71 可以是所述机器人 7 的内部存储单元，例如机器人 7 的硬盘或内存。所述存储器 71 也可以是所述机器人 7 的外部存储设备，例如所述机器人 7 上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card，SMC），安全数字（Secure Digital，SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。进一步地，所述存储器 71 还可以既包括所述机器人 7 的内部存储单元也包括外部存储设备。所述存储器 71 用于存储所述计算机程序以及所述机器人 7 所需的其它程序和数据。所述存储器 71 还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为了描述的方便和简洁，仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成，即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块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，上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。另外，各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分，并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中没有详述或记载的部分，可以参见其它实施例的相关描述。

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。

在本申请所提供的实施例中，应该理解到，所揭露的装置/机器人和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的装置/机器人实施例仅仅是示意性的，例如，所述模块或单元的划分，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讯连接可以是通过一些接口，装置或单元的间接耦合或通讯连接，可以是电性，机械或其它的形式。

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。

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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的模块/单元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
时，可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解，本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程，也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计算机可读存储介质中，该计算机程序在被处理器执行时，可实现上述各个方法实施例的步骤。其中，所述计算机程序包括计算机程序代码，所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读存储介质可以包括：能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器（ROM，Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM，Random Access Memory）、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是，所述计算机可读存储介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减，例如在某些司法管辖区，根据立法和专利实践，计算机可读存储介质不包括电载波信号和电信信号。

以上所述实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，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申请各实施例技术方案的精神和范围，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种可行驶区域分割方法，其特征在于，包括：

获取待分割的目标图像；

使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像

5 对应的可行驶区域分割图像；

其中，所述可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型；所述在先图像为在所述目标图像之前采集的图像；所述在先点云数据为与所述在先图像同步采集的点云数据；以所述在先图像作为所述深度学习模型的训练输入，以在先分割图像作为所述深度学习模型的预期训练输出；所述在先分割图像为根据所述在先点云数
10 据确定的可行驶区域分割图像。

2. 根据权利要求 1 所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，在使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像之前，还包括：

获取所述在先图像和所述在先点云数据；

15 将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据；

根据所述转换点云数据确定所述在先分割图像；

根据所述在先图像和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型。

20 3. 根据权利要求 2 所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，所述获取所述在先图像和所述在先点云数据，包括：

通过预设的同步触发器向相机和雷达发送同步的采集信号，以使所述相机和所述雷达进行同步数据采集；

获取所述相机响应于所述采集信号所采集的所述在先图像；

25 获取所述雷达响应于所述采集信号所采集的所述在先点云数据。

4. 根据权利要求 2 所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，所述将所述在先点云数据由预设的雷达坐标系转换至预设的相机坐标系中，得到转换点云数据，包括：

获取由所述雷达坐标系至所述相机坐标系的平移矩阵和旋转矩阵；

按照所述平移矩阵和所述旋转矩阵将所述在先点云数据由所述雷达坐标系转换至所述
30 相机坐标系中，得到所述转换点云数据。

5. 根据权利要求 2 所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，所述根据所述在先图像

和所述在先分割图像对所述深度学习模型进行训练，得到所述可行驶区域分割模型，包括：

将所述在先图像输入至所述深度学习模型，并获取所述深度学习模型的输出图像；

根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值；

根据所述训练损失值对所述深度学习模型进行模型参数调整，得到所述可行驶区域分

5 割模型。

6. 根据权利要求 5 所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，所述根据所述输出图像和所述在先分割图像计算所述深度学习模型的训练损失值，包括：

计算所述输出图像和所述在先分割图像之间的可行驶区域交并比；

根据所述可行驶区域交并比计算所述训练损失值。

10 7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的可行驶区域分割方法，其特征在于，在使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像之前，还包括：

对所述目标图像进行标准化处理，得到标准化的所述目标图像；

对标准化的所述目标图像进行归一化处理，得到归一化的所述目标图像；

15 所述使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像，包括：

使用所述可行驶区域分割模型对归一化的所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像。

8. 一种可行驶区域分割装置，其特征在于，包括：

20 图像获取模块，用于获取待分割的目标图像；

区域分割模块，用于使用预设的可行驶区域分割模型对所述目标图像进行区域分割，得到与所述目标图像对应的可行驶区域分割图像；

其中，所述可行驶区域分割模型为根据在先图像和在先点云数据训练得到的深度学习模型；所述在先图像为在所述目标图像之前采集的图像；所述在先点云数据为与所述在先图像同步采集的点云数据；以所述在先图像作为所述深度学习模型的训练输入，以在先分割图像作为所述深度学习模型的预期训练输出；所述在先分割图像为根据所述在先点云数据确定的可行驶区域分割图像。

25 9. 一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的可行驶区域分割方法的步骤。

30

10. 一种机器人，包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的可行驶区域分割方法的步骤。

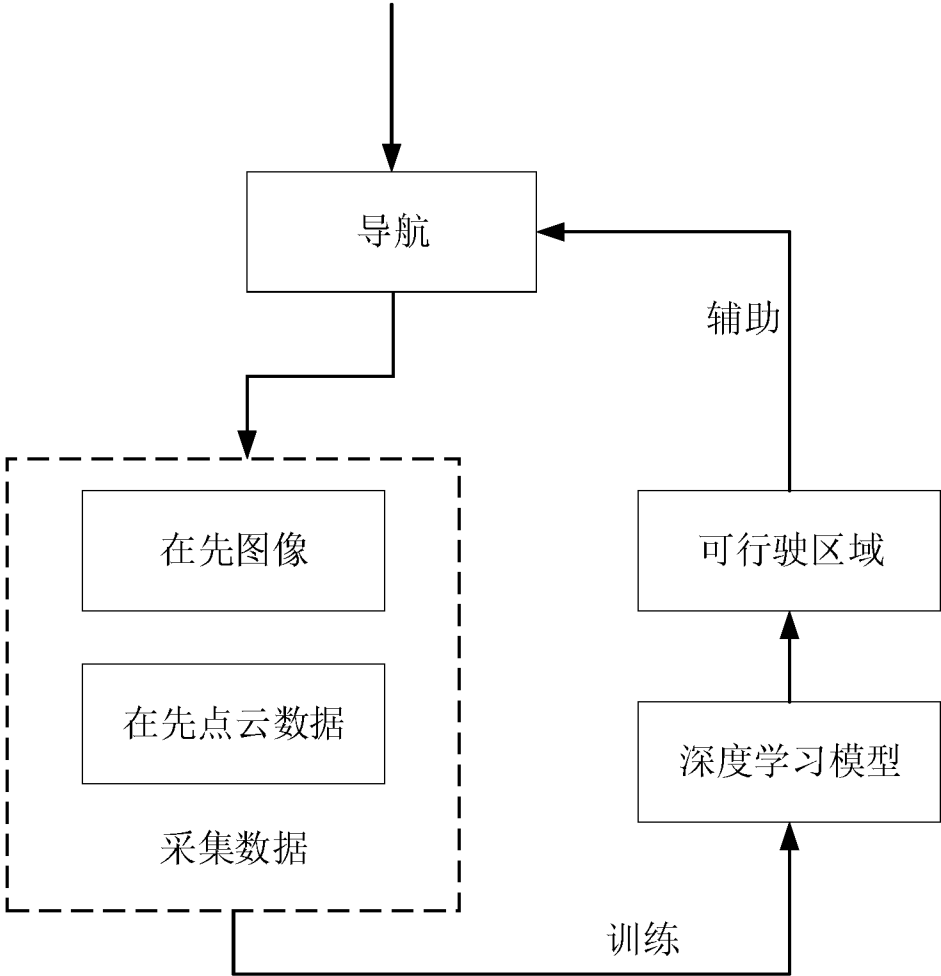


图 1

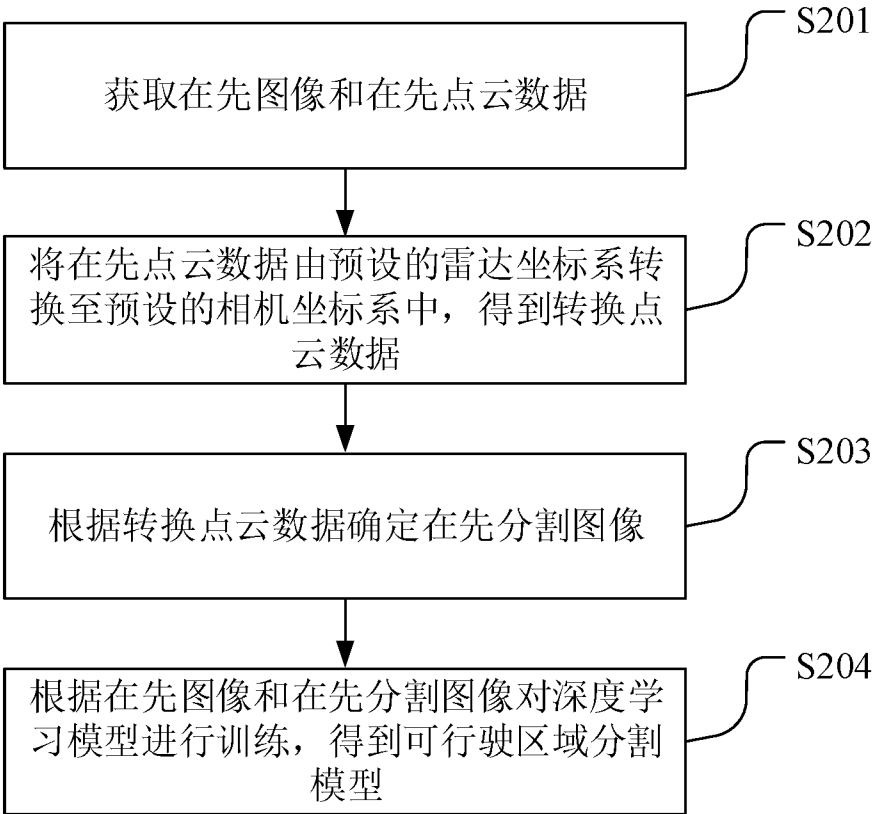


图 2

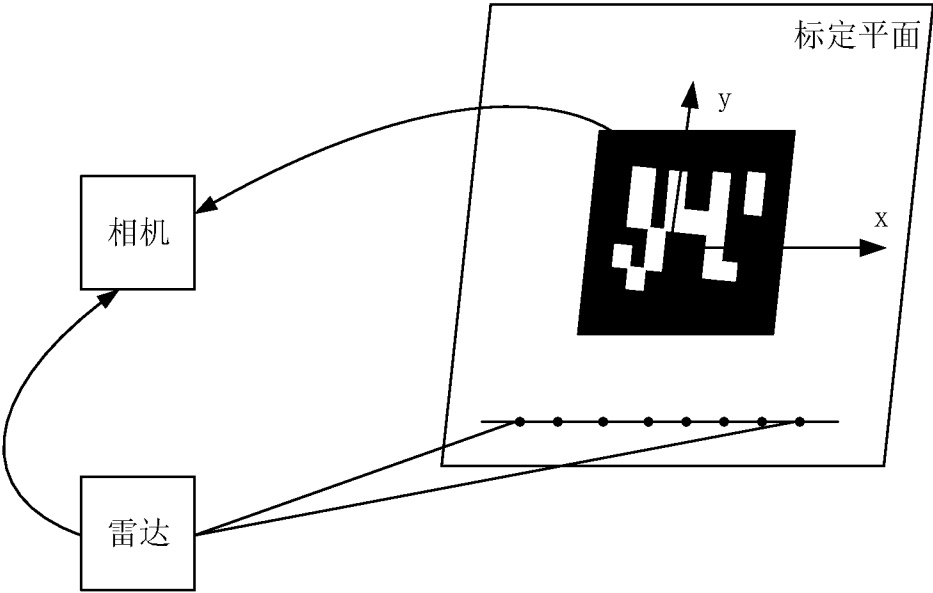


图 3

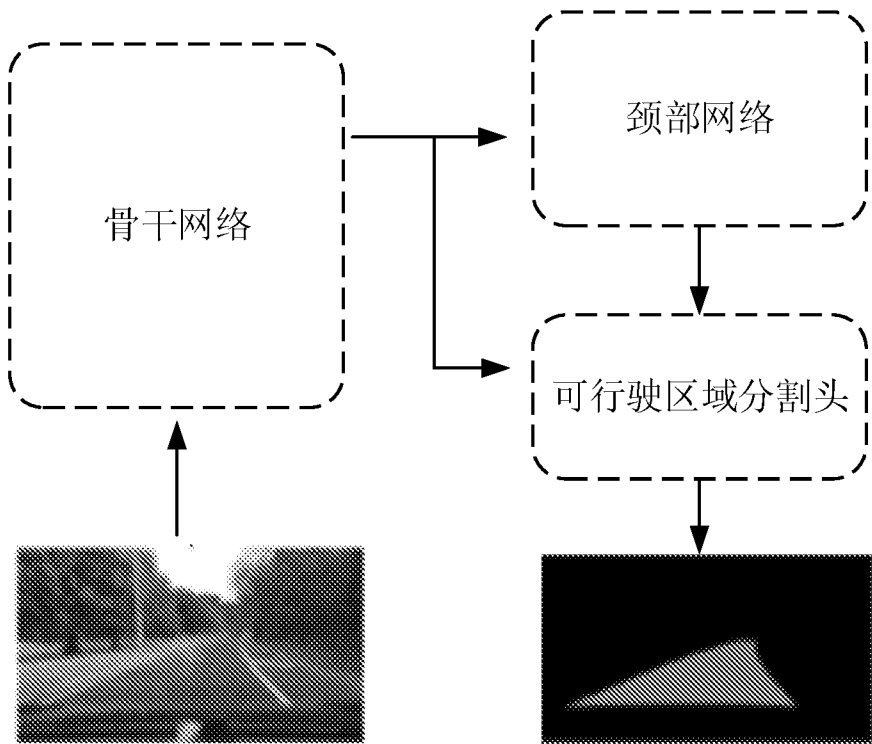


图 4

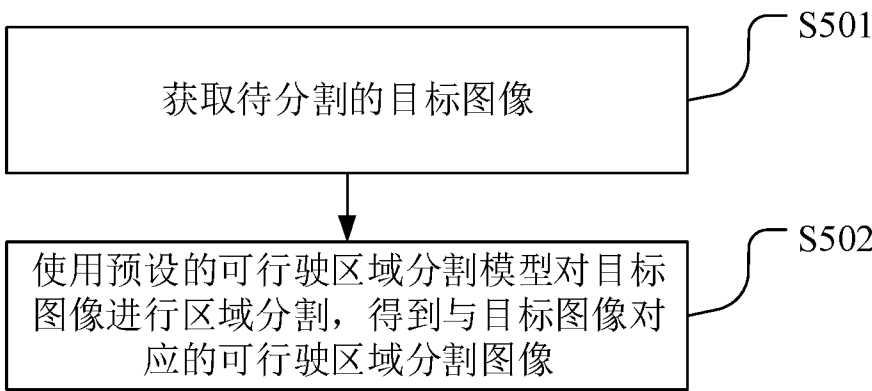


图 5

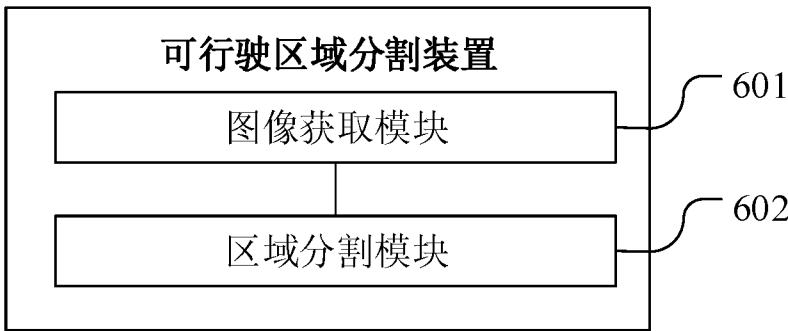


图 6

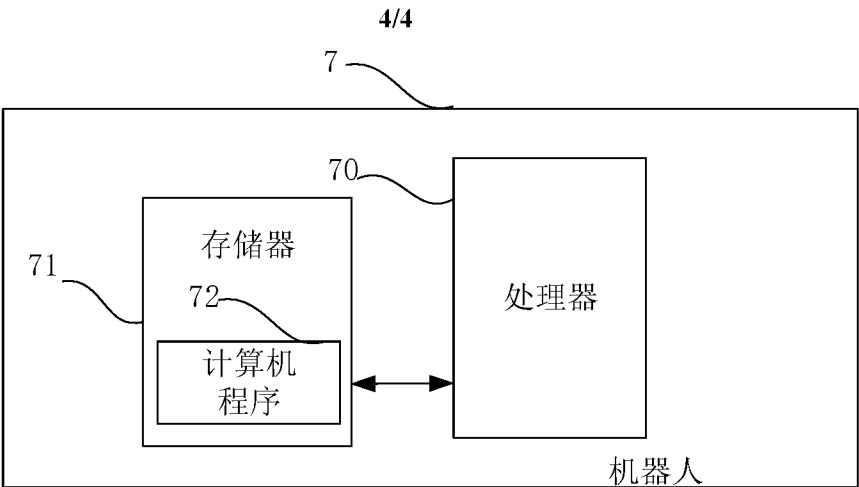


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/141525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06V 10/26(2022.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC:G06V10/- Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNTXT, USTXTC, CNABS, CNKI: 点云, 雷达, 可行驶区域, 分割, 图像, 训练, 采集, 坐标, 相机, 转换, 旋转, 平移; IEEE, USTST: point cloud, radar, travel+ area, division, image, train+, obtain+, coordinate, camera, conversion, rotation matrix, translation matrix.																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 116883652 A (UBTECH ROBOTICS CORP.) 13 October 2023 (2023-10-13) claims 1-10</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109543600 A (CHENGDU UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs 43-78</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109117691 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113421217 A (BEIJING JINGDONG QIANSHI TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2021 (2021-09-21) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113343875 A (SHENZHEN YIJIAHE TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 September 2021 (2021-09-03) entire document</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 116883652 A (UBTECH ROBOTICS CORP.) 13 October 2023 (2023-10-13) claims 1-10	1-10	X	CN 109543600 A (CHENGDU UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs 43-78	1-10	A	CN 109117691 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-10	A	CN 113421217 A (BEIJING JINGDONG QIANSHI TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2021 (2021-09-21) entire document	1-10	A	CN 113343875 A (SHENZHEN YIJIAHE TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 September 2021 (2021-09-03) entire document	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
PX	CN 116883652 A (UBTECH ROBOTICS CORP.) 13 October 2023 (2023-10-13) claims 1-10	1-10																		
X	CN 109543600 A (CHENGDU UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY) 29 March 2019 (2019-03-29) description, paragraphs 43-78	1-10																		
A	CN 109117691 A (BAIDU ONLINE NETWORK TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 01 January 2019 (2019-01-01) entire document	1-10																		
A	CN 113421217 A (BEIJING JINGDONG QIANSHI TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 September 2021 (2021-09-21) entire document	1-10																		
A	CN 113343875 A (SHENZHEN YIJIAHE TECHNOLOGY RESEARCH AND DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 September 2021 (2021-09-03) entire document	1-10																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 07 March 2024		Date of mailing of the international search report 13 March 2024																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/141525

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2021128777 A1 (SUZHOU ZHIJIA SCIENCE & TECHNOLOGIES CO., LTD. et al.) 01 July 2021 (2021-07-01) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/141525

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116883652	A	13 October 2023	None			
CN	109543600	A	29 March 2019	None			
CN	109117691	A	01 January 2019	None			
CN	113421217	A	21 September 2021	None			
CN	113343875	A	03 September 2021	None			
WO	2021128777	A1	01 July 2021	WO	2021128777	A8	29 July 2021
				CN	110967024	A	07 April 2020

A. 主题的分类

G06V 10/26(2022.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G06V10/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT,USTXT, CNABS,CNKI:点云, 雷达, 可行驶区域, 分割, 图像, 训练, 采集, 坐标, 相机, 转换, 旋转, 平移; IEEE, USTST:point cloud, radar, travel+ area, division, image, train+, obtain+, coordinate, camera, conversion, rotation matrix, translation matrix.

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116883652 A (深圳市优必选科技股份有限公司) 2023年10月13日 (2023 - 10 - 13) 权利要求1-10	1-10
X	CN 109543600 A (成都信息工程大学) 2019年3月29日 (2019 - 03 - 29) 说明书43-78段	1-10
A	CN 109117691 A (百度在线网络技术(北京)有限公司) 2019年1月1日 (2019 - 01 - 01) 全文	1-10
A	CN 113421217 A (北京京东乾石科技有限公司) 2021年9月21日 (2021 - 09 - 21) 全文	1-10
A	CN 113343875 A (深圳亿嘉和科技研发有限公司) 2021年9月3日 (2021 - 09 - 03) 全文	1-10
A	WO 2021128777 A1 (SUZHOU ZHIJIA SCIENCE & TECHNOLOGIES CO.,LTD. 等) 2021年7月1日 (2021 - 07 - 01) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“p” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年3月7日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月13日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

徐娟

电话号码 (+86) 028-62967744

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/141525

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	116883652	A	2023年10月13日	无			
CN	109543600	A	2019年3月29日	无			
CN	109117691	A	2019年1月1日	无			
CN	113421217	A	2021年9月21日	无			
CN	113343875	A	2021年9月3日	无			
WO	2021128777	A1	2021年7月1日	WO	2021128777	A8	2021年7月29日
				CN	110967024	A	2020年4月7日