(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 109145969 A
(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810880338.9

(22)申请日 2018.08.03

(71)申请人 百度在线网络技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层

(72)发明人 陈思利 林源 张永杰

(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 吴会英 刘芳

(51)Int.Cl.
G06K 9/62(2006.01)
G06K 9/34(2006.01)
G06T 7/35(2017.01)

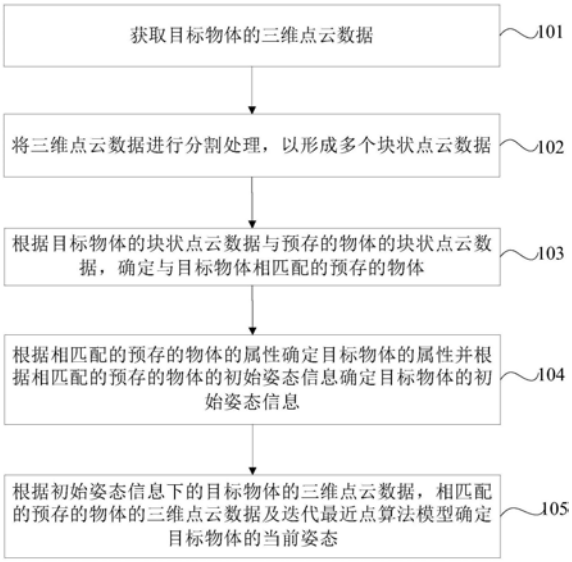
权利要求书4页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

三维物体点云数据的处理方法、装置、设备及介质

(57)摘要

本申请实施例提供了一种三维物体点云数据的处理方法、装置、设备及介质。该方法包括：获取目标物体的三维点云数据；将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体；根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息；根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。能够对目标物体进行快速检索，快速对目标物体的当前姿态进行估计。



CN 109145969 A

1.一种三维物体点云数据的处理方法,其特征在于,包括:

获取目标物体的三维点云数据;

将所述三维点云数据进行分割处理,以形成多个块状点云数据;

根据所述目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据,确定与所述目标物体相匹配的预存的物体;

根据所述相匹配的预存的物体的属性确定所述目标物体的属性并根据所述相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定所述目标物体的初始姿态信息;

根据初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据,所述相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定所述目标物体的当前姿态。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,若所述块状点云数据中的点云数据的个数大于预设个数阈值,则所述块状点云数据确定为被占据的块状点云数据,所述被占据的块状点云数据所在的方块确定为被占据的方块;

所述根据所述目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据,确定与所述目标物体相匹配的预存的物体,包括:

根据所述目标物体和所述预存的物体的块状点云数据,计算所述目标物体和所述预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离;

根据所述每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定所述目标物体的备选物体;

计算所述目标物体和所述备选物体之间的相似分值;

根据相似分值确定与所述目标物体相匹配的预存的物体。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述预存的物体中的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第一距离,所述目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第二距离;

所述根据所述每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定所述目标物体的备选物体,包括:

对所述预存的物体中的所述第一距离大于或等于所述第二距离的预存的物体进行筛选;

将筛选出的预存的物体确定为备选物体。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述计算所述目标物体和所述备选物体之间的相似分值,包括:

将所述目标物体第二距离所在的轴与所述备选物体第一距离所在的轴重合,并选择所述目标物体和所述备选物体中的一个物体每间隔预设角度旋转一次,对每次旋转后的所述目标物体和所述备选物体中重合的被占据的方块个数进行统计,直到所旋转的物体旋转一周为止;

将统计出的重合的被占据的方块的最多个数确定为所述目标物体和所述备选物体的相似分值。

5.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据相似分值确定与所述目标物体相匹配的预存的物体,包括:

获取所述目标物体和所述备选物体之间的最大相似分值;

若所述最大相似分值大于预设分值阈值，则将所述最大相似分值对应的备选物体确定为与所述目标物体相匹配的预存的物体。

6.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据所述相匹配的预存的物体的属性确定所述目标物体的属性，包括：

获取所述最大相似分值的备选物体的属性；

将所述最大相似分值的备选物体的属性确定为所述目标物体的属性；

所述根据所述相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定所述目标物体的初始姿态信息，包括：

获取所述最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和所述目标物体确定属性时的最大相似分值的备选物体或所述目标物体对应的旋转角度；

根据所述最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和所述旋转角度确定所述目标物体的初始姿态信息。

7.根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述根据初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定所述目标物体的当前姿态，包括：

将所述初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到所述迭代最近点算法模型中，以使所述迭代最近点算法模型对所述目标物体的当前姿态进行计算；

从所述迭代最近点算法模型中输出所述目标物体的当前姿态。

8.一种三维物体点云数据的处理装置，其特征在于，包括：

点云数据获取模块，用于获取目标物体的三维点云数据；

点云数据分割模块，用于将所述三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；

相匹配物体确定模块，用于根据所述目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与所述目标物体相匹配的预存的物体；

物体属性确定模块，用于根据所述相匹配的预存的物体的属性确定所述目标物体的属性；

物体初始姿态确定模块，用于根据所述相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定所述目标物体的初始姿态信息；

物体当前姿态确定模块，用于根据初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定所述目标物体的当前姿态。

9.根据权利要求8所述的装置，其特征在于，还包括：

被占据方块确定模块，用于若所述块状点云数据中的点云数据的个数大于预设个数阈值，则所述块状点云数据确定为被占据的块状点云数据，所述被占据的块状点云数据所在的方块确定为被占据的方块；

所述相匹配物体确定模块，具体包括：

最远被占据方块距离计算子模块，用于根据所述目标物体和所述预存的物体的块状点云数据，计算所述目标物体和所述预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两

个被占据的方块的距离；

备选物体确定子模块，用于根据所述每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定所述目标物体的备选物体；

相似分值计算子模块，用于计算所述目标物体和所述备选物体之间的相似分值；

相匹配物体确定子模块，用于根据相似分值确定与所述目标物体相匹配的预存的物体。

10.根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述预存的物体中的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第一距离，所述目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第二距离；

所述备选物体确定子模块，具体用于：对所述预存的物体中的所述第一距离大于或等于所述第二距离的预存的物体进行筛选；将筛选出的预存的物体确定为备选物体。

11.根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述相似分值计算子模块，具体用于：

将所述目标物体第二距离所在的轴与所述备选物体第一距离所在的轴重合，并选择所述目标物体和所述备选物体中的一个物体每间隔预设角度旋转一次，对每次旋转后的所述目标物体和所述备选物体中重合的被占据的方块个数进行统计，直到所旋转的物体旋转一周为止；将统计出的重合的被占据的方块的最多个数确定为所述目标物体和所述备选物体的相似分值。

12.根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述相匹配物体确定子模块，具体用于：

获取所述目标物体和所述备选物体之间的最大相似分值；若所述最大相似分值大于预设分值阈值，则将所述最大相似分值对应的备选物体确定为与所述目标物体相匹配的预存的物体。

13.根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述物体属性确定模块，具体用于：

获取所述最大相似分值的备选物体的属性；将所述最大相似分值的备选物体的属性确定为所述目标物体的属性；

所述物体初始姿态确定模块，具体用于：

获取所述最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和所述目标物体确定属性时的最大相似分值的备选物体或所述目标物体对应的旋转角度；根据所述最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和所述旋转角度确定所述目标物体的初始姿态信息。

14.根据权利要求12所述的装置，其特征在于，所述物体当前姿态确定模块，具体用于：

将所述初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到所述迭代最近点算法模型中，以使所述迭代最近点算法模型对所述目标物体的当前姿态进行计算；从所述迭代最近点算法模型中输出所述目标物体的当前姿态。

15.一种终端设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

激光扫描装置，用于采集物体的三维点云数据；

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一项所述的方法。

16.一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,该程序被处理器执行如权利要求1-7中任一项所述的方法。

三维物体点云数据的处理方法、装置、设备及介质

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及人工智能技术领域，尤其涉及一种三维物体点云数据的处理方法、装置、设备及介质。

背景技术

[0002] 随着计算机视觉和计算机硬件技术地快速发展，使机器人具有同外部环境和物体进行智能交互的能力，是当前机器人发展的一个主要方向。

[0003] 在机器人与外部三维物体进行动作交互时，需要获知外部环境中哪个是目标物体，以及目标物体的当前姿态。

[0004] 现有技术中，对三维物体进行检索和姿态进行估计的方法首先通过二维图像进行检索，然后通过深度学习的方法对物体的二维图像或三维点云进行处理进而获知当前姿态。该种方法并不能快速检索到目标物体，也不能快速获取三维物体的当前正确姿态，导致机器人与外部物体的交互能力较差，不能准确对外部物体进行动作交互。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种三维物体点云数据的处理方法，装置，设备及介质，解决了现有技术中的三维物体的检索和姿态估计方法中，不能快速检索到目标物体，也不能快读获取三维物体的当前正确姿态，导致机器人与外部物体的交互能力较差，不能准确对外部物体进行动作交互的技术问题。

[0006] 本申请实施例第一方面提供一种三维物体点云数据的处理方法，包括：获取目标物体的三维点云数据；将所述三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；根据所述目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与所述目标物体相匹配的预存的物体；根据所述相匹配的预存的物体的属性确定所述目标物体的属性并根据所述相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定所述目标物体的初始姿态信息；根据初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定所述目标物体的当前姿态。

[0007] 本申请实施例第二方面提供一种三维物体点云数据的处理装置，包括：点云数据获取模块，用于获取目标物体的三维点云数据；点云数据分割模块，用于将所述三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；相匹配物体确定模块，用于根据所述目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与所述目标物体相匹配的预存的物体；物体属性确定模块，用于根据所述相匹配的预存的物体的属性确定所述目标物体的属性；物体初始姿态确定模块，用于根据所述相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定所述目标物体的初始姿态信息；物体当前姿态确定模块，用于根据初始姿态信息下的所述目标物体的三维点云数据，所述相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定所述目标物体的当前姿态。

[0008] 本申请实施例第三方面提供一种终端设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，

用于存储一个或多个程序;激光扫描装置,用于采集物体的三维点云数据;当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如上述第一方面所述的方法。

[0009] 本申请实施例第四方面提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行如上述第一方面所述的方法。

[0010] 基于以上各方面,本申请实施例通过获取目标物体的三维点云数据;将三维点云数据进行分割处理,以形成多个块状点云数据;根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据,确定与目标物体相匹配的预存的物体;根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息;根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据,相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。能够将三维点云数据以降采样的块状点云数据为单位进行处理,进而能够对目标物体进行快速检索,并在检索到目标物体后,通过迭代最近点算法模型快速对目标物体的当前姿态进行估计,进而提高机器人与外部物体的交互能力,能够使机器人对外部物体进行准确地动作交互。

[0011] 应当理解,上述发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本申请的实施例的关键或重要特征,亦非用于限制本申请的范围。本申请的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

[0012] 图1为本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法的流程图;

[0013] 图2为本申请实施例二提供的三维物体点云数据的处理方法的流程图;

[0014] 图3为本申请实施例三提供的三维物体点云数据的处理装置的结构示意图;

[0015] 图4为本申请实施例四提供的三维物体点云数据的处理装置的结构示意图;

[0016] 图5为本申请实施例五提供的一种终端设备的结构示意图。

具体实施方式

[0017] 下面将参照附图更详细地描述本申请的实施例。虽然附图中显示了本申请的某些实施例,然而应当理解的是,本申请可以通过各种形式来实现,而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例,相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本申请。应当理解的是,本申请的附图及实施例仅用于示例性作用,并非用于限制本申请的保护范围。

[0018] 本申请实施例的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本申请实施例如能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0019] 为了清楚理解本申请的技术方案,下面对本申请中涉及的算法进行解释:

[0020] 三维点云数据:是指扫描资料以点的形式进行记录,每个点包含有三维坐标,还可

能含有颜色信息，反射强度信息等。其中颜色信息通常是通过相机获取彩色影像，然后将对应位置的像素点的颜色信息赋予点云中的对应的点，反射强度信息的获取是激光扫描仪接收装置采集到的回波强度，此强度信息与目标的表面材质，粗糙度，入射角方向以及仪器的发射能量，激光波长有关。本申请实施例中的三维点云数据至少包括三维坐标。

[0021] 迭代最近点算法：其本质上是基于最小二乘的最优配准方法。该算法重复进行选择对应关系点对，计算最优刚体变换，直到满足正确配准的收敛精度要求。迭代最近点算法的目的是要找到待配准点云数据与参考点云数据之间旋转参数R和平移参数T，使得两点数据之间满足某种度量准则下的最优匹配。

[0022] 以下将参照附图来具体描述本申请的实施例。

[0023] 实施例一

[0024] 图1为本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法的流程图，如图1所示，本申请实施例的执行主体为三维物体点云数据的处理装置，该三维物体点云数据的处理装置可以集成在终端设备中，终端设备可以为计算机，笔记本电脑，机器人等。则本实施例提供的三维物体点云数据的处理方法包括以下几个步骤。

[0025] 步骤101，获取目标物体的三维点云数据。

[0026] 具体地，本实施例中，可由机器人采用激光扫描装置对一个场景进行扫描，得到该场景的三维点云数据，然后采用语义分割的方法对该场景的三维点云数据进行语义分割，每个分割出的语义部分作为一个目标物体的三维点云数据。

[0027] 本实施例中，还可以采用激光扫描装置对一个目标物体进行扫描，获取该目标物体的三维点云数据，本实施例中对获取目标物体的三维点云数据的方式不做限定。

[0028] 步骤102，将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据。

[0029] 具体地，本实施例中，对三维点云数据进行均匀分割，分割成一个个方块，每个方块的数据确定为块状点云数据。若在方块中的点云数据的个数大于预设个数阈值，则该方块确定为被占据的方块，该方块的块状点云数据确定为被占据的块状点云数据。若在方块中的点云数据的个数小于或等于预设个数阈值，则该方块确定为空方块，该方块的块状点云数据确定为空块状点云数据。

[0030] 步骤103，根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体。

[0031] 步骤104，根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息。

[0032] 结合步骤103-步骤104进行说明。本实施例中，在数据库中预先存储有所有物体的三维点云数据，对每个预先存储的物体的三维点云数据也进行分割处理，形成每个预存物体的块状点云数据，每个块状点云数据位于对应的方块中。同理，在预存的物体中若在方块中的点云数据的个数大于预设个数阈值，则该方块确定为被占据的方块，该方块的块状点云数据确定为被占据的块状点云数据。若在方块中的点云数据的个数小于或等于预设个数阈值，则该方块确定为空方块，该方块的块状点云数据确定为空块状点云数据。

[0033] 具体地，本实施例中，将目标物体的块状点云数据与预存的每个物体的块状点云数据进行对比，确定与目标物体相匹配的预存的物体，根据预存的物体的属性确定目标物体的属性。并且根据相匹配的预存物体的初始姿态和目标物体和相匹配的预存物体的相对

姿态确定目标物体的初始姿态。

[0034] 其中，目标物体的属性至少包括：目标物体的名称，还可以包括：目标物体的类别，材质，功能等信息，本实施例中对此不做限定。

[0035] 步骤105，根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。

[0036] 具体地，本实施例中，将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，以及相匹配的预存的物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，由迭代最近点算法模型对两个三维点云数据进行对应关系点对的匹配计算，以计算出目标物体的当前姿态，并输出目标物体的当前姿态。

[0037] 本实施例提供的三维物体点云数据的处理方法，通过获取目标物体的三维点云数据；将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体；根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息；根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。能够将三维点云数据以降采样的块状点云数据为单位进行处理，进而能够对目标物体进行快速检索，并在检索到目标物体后，通过迭代最近点算法模型能够快速对目标物体的当前姿态进行估计，进而提高机器人与外部物体的交互能力，能够使机器人对外部物体进行准确地动作交互。

[0038] 实施例二

[0039] 图2为本申请实施例二提供的三维物体点云数据的处理方法的流程图，如图2所示，本实施例提供的三维物体点云数据的处理方法，是在本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法的基础上，对步骤103-步骤104的进一步细化。则本实施例提供的三维物体点云数据的处理方法包括以下步骤。

[0040] 步骤201，获取目标物体的三维点云数据。

[0041] 进一步地，本实施例中，由机器人采用激光扫描装置对一个场景进行扫描，得到该场景的三维点云数据，然后采用语义分割的方法对该场景的三维点云数据进行语义分割，每个分割出的语义部分作为一个目标物体的三维点云数据。

[0042] 步骤202，将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据。

[0043] 进一步地，本实施例中，对每个目标物体的三维点云数据进行分割处理，以形成每个目标物体的多个块状点云数据。若块状点云数据中的点云数据的个数大于预设个数阈值，则块状点云数据确定为被占据的块状点云数据，被占据的块状点云数据所在的方块确定为被占据的方块。

[0044] 步骤203，根据目标物体和预存的物体的块状点云数据，计算目标物体和预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离。

[0045] 其中，预存的物体中的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第一距离，目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第二距离。

[0046] 可以理解的是，本实施例中，根据预存的物体的块状点云数据，计算每个预存的物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离可以在数据库中存储物体的块状点云数据时已计算完成。

[0047] 其中，两个被占据的方块的距离可以为两个被占据的方块的中心点的距离。所以第一距离为预存的物体中的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的中心点的距离，第二距离为目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的中心点的距离。

[0048] 步骤204，根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定目标物体的备选物体。

[0049] 进一步地，本实施例中，根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定目标物体的备选物体，包括：

[0050] 首先，对预存的物体中的第一距离大于或等于第二距离的预存的物体进行筛选。

[0051] 其次，将筛选出的预存的物体确定为备选物体。

[0052] 具体地，本实施例中，在一个实际场景中，由于目标物体可能受其他物体的遮挡，目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的中心点的第二距离可能小于与目标物体相匹配的预存物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的中心点的第一距离，所以根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的中心点的距离剔除掉在预存的物体中的第一距离小于第二距离的预存的物体，筛选出预存的物体中的第一距离大于或等于第二距离的预存的物体。将筛选出的于预存的物体确定为备选物体。从而进一步从备选物体中寻找与目标物体相匹配的物体。

[0053] 步骤205，计算目标物体和备选物体之间的相似分值。

[0054] 进一步地，本实施例中，计算目标物体和备选物体之间的相似分值，包括：

[0055] 首先，将目标物体第二距离所在的轴与备选物体第一距离所在的轴重合，并选择目标物体和备选物体中的一个物体每间隔预设角度旋转一次，对每次旋转后的目标物体和备选物体中重合的被占据的方块个数进行统计，直到所旋转的物体旋转一周为止。

[0056] 其次，将统计出的重合的被占据的方块的最多个数确定为目标物体和备选物体的相似分值。

[0057] 具体地，本实施例中，将目标物体第二距离所在的轴与备选物体第一距离所在的轴重合，并可将第二距离和第一距离所在线段的中点重合，可固定目标物体，每隔预设角度旋转备选物体，或者可固定备选物体，每隔预设角度旋转目标物体。在每次旋转其中一个物体后，对目标物体和备选物体中重合的被占据的方块个数进行统计，直到旋转的那个物体旋转一周为止，为了防止目标物体和备选物体沿轴重合时上下颠倒，需把其中一个物体每隔预设角度沿轴翻转后再做一次上述的旋转配准。将统计出的重合的被占据的方块的最多个数确定为目标物体和备选物体的相似分值。

[0058] 其中，每隔的预设角度可以为30度，45度或其他适宜数值。

[0059] 步骤206，根据相似分值确定与目标物体相匹配的预存的物体。

[0060] 进一步地，本实施例中，根据相似分值确定与目标物体相匹配的预存的物体，包括：

[0061] 首先，获取目标物体和备选物体之间的最大相似分值。

[0062] 其次，若最大相似分值大于预设分值阈值，则将最大相似分值对应的备选物体确定为与目标物体相匹配的预存的物体。

[0063] 具体地，本实施例中，确定出目标物体与每个备选物体之间的相似分值后，获取目

标物体和备选物体之间的最大相似分值。将该最大相似分值与预设分值阈值进行对比，若最大相似分值大于预设分值阈值，则说明目标物体与该备选物体之间的相似度很高，将目标物体确认为该最大相似分值的备选物体。若最大相似分值小于或等于预设分值阈值，则说明目标物体与备选物体之间的相似度不是很高，则该目标物体没有在数据库中检索到。

[0064] 其中，在数据库中的所有预存的物体可设置一个预设分值阈值，或者对于每个预设的物体均可设置一个对应的预设分值阈值。预设分值阈值的数值本实施例中不做限定。

[0065] 步骤207，获取最大相似分值的备选物体的属性，将最大相似分值的备选物体的属性确定为目标物体的属性。

[0066] 进一步地，本实施例中，步骤207是对本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法步骤104中根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性的进一步限定。

[0067] 本实施例中，最大相似分值对应的备选物体确定为与目标物体相匹配的预存的物体后，获取该最大相似分值的备选物体的属性，该最大相似分值的备选物体的属性确定为目标物体的属性。

[0068] 其中，目标物体的属性至少包括：目标物体的名称，还可以包括：目标物体的类别，材质，功能等信息，本实施例中对此不做限定。

[0069] 步骤208，获取最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和目标物体确定属性时的最大相似分值的备选物体或目标物体对应的旋转角度，根据最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和旋转角度确定目标物体的初始姿态信息。

[0070] 进一步地，本实施例中，步骤208是对本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法步骤104中根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息的进一步限定。

[0071] 具体地，本实施例中，在数据库中均关联存储有每个预存的物体的初始姿态信息，从数据库中获取最大相似分值的备选物体的初始姿态信息。并获取最大相似分值的备选物体与目标物体重合的被占据的方块的最多个数时的该备选物体或目标物体的旋转角度，即最大相似分值的备选物体与目标物体在确定出相似分值时的该备选物体或目标物体的旋转角度，此时的旋转角度即为目标物体确定属性时的该备选物体或目标物体的旋转角度。将最大相似分值的备选物体的初始姿态和旋转角度进行向量求和计算，确定出目标物体的初始姿态。

[0072] 由于目标物体或备选物体中的一个物体进行旋转时是每间隔预设角度进行旋转的，所以计算出的该目标物体的初始姿态并不是该目标物体的准确姿态，而是一个大致的姿态。

[0073] 步骤209，将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，以使迭代最近点算法模型对目标物体的当前姿态进行计算。

[0074] 步骤210，从迭代最近点算法模型中输出目标物体的当前姿态。

[0075] 进一步地，本实施例中，步骤209-步骤210是对本申请提供的实施例一中的三维物体点云数据的处理方法步骤105的进一步细化。由于迭代最近点算法模型能够对同种物体的点云数据进行点对的配准，所以将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，迭代最近点算法模

型能够对初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据和最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据进行点对的配准，计算出初始姿态信息下的目标物体与最大相似分值对应的备选物体的相对姿态，进而根据初始姿态和相对姿态计算出目标物体的当前姿态。

[0076] 本实施例提供的三维物体点云数据的处理方法，通过获取目标物体的三维点云数据，将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据，根据目标物体和预存的物体的块状点云数据，计算目标物体和预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离，根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定目标物体的备选物体，计算目标物体和备选物体之间的相似分值，根据相似分值确定与目标物体相匹配的预存的物体，获取最大相似分值的备选物体的属性，将最大相似分值的备选物体的属性确定为目标物体的属性，获取最大相似分值的备选物体的初始姿态和最大相似分值的备选物体或目标物体对应的旋转角度，根据最大相似分值的备选物体的初始姿态和旋转角度确定目标物体的初始姿态，将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，以使迭代最近点算法模型对目标物体的当前姿态进行计算，从迭代最近点算法模型中输出目标物体的当前姿态。由于在进行目标物体的检索时，将三维点云数据以降采样的块状点云数据为单位进行处理，并且先筛选出备选物体，再将目标物体与备选物体进一步地以降采样的块状点云数据为单位进行匹配计算，能够进一步地提高三维物体的检索速度。

[0077] 实施例三

[0078] 图3为本申请实施例三提供的三维物体点云数据的处理装置的结构示意图，如图3所示，本实施例提供的三维物体点云数据的处理装置30包括：点云数据获取模块31，点云数据分割模块32，相匹配物体确定模块33，物体属性确定模块34，物体初始姿态确定模块35，物体当前姿态确定模块36。

[0079] 其中，点云数据获取模块31，用于获取目标物体的三维点云数据。点云数据分割模块32，用于将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据。相匹配物体确定模块33，用于根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体。物体属性确定模块34，用于根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性。物体初始姿态确定模块35，用于根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息。物体当前姿态确定模块36，用于根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。

[0080] 本实施例提供的三维物体点云数据的处理装置可以执行图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。

[0081] 实施例四

[0082] 图4为本申请实施例四提供的三维物体点云数据的处理装置的结构示意图，如图4所示，本实施例提供的三维物体点云数据的处理装置40在本申请实施例三提供的三维物体点云数据的处理装置30的基础上，进一步地，还包括：被占据方块确定模块41。相匹配物体确定模块33具体包括：最远被占据方块距离计算子模块331，备选物体确定子模块332，相似分值计算子模块333，相匹配物体确定子模块334。

[0083] 进一步地，被占据方块确定模块41，用于若块状点云数据中的点云数据的个数大

于预设个数阈值，则块状点云数据确定为被占据的块状点云数据，被占据的块状点云数据所在的方块确定为被占据的方块。

[0084] 进一步地，最远被占据方块距离计算子模块331，用于根据目标物体和预存的物体的块状点云数据，计算目标物体和预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离。备选物体确定子模块332，用于根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定目标物体的备选物体。相似分值计算子模块333，用于计算目标物体和备选物体之间的相似分值。相匹配物体确定子模块334，用于根据相似分值确定与目标物体相匹配的预存的物体。

[0085] 进一步地，预存的物体中的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第一距离，目标物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离为第二距离。备选物体确定子模块332，具体用于：对预存的物体中的第一距离大于或等于第二距离的预存的物体进行筛选；将筛选出的预存的物体确定为备选物体。

[0086] 进一步地，相似分值计算子模块333，具体用于：将目标物体第二距离所在的轴与备选物体第一距离所在的轴重合，并选择目标物体和备选物体中的一个物体每间隔预设角度旋转一次，对每次旋转后的目标物体和备选物体中重合的被占据的方块个数进行统计，直到所旋转的物体旋转一周为止；将统计出的重合的被占据的方块的最多个数确定为目标物体和备选物体的相似分值。

[0087] 进一步地，相匹配物体确定子模块334，具体用于：获取目标物体和备选物体之间的最大相似分值；若最大相似分值大于预设分值阈值，则将最大相似分值对应的备选物体确定为与目标物体相匹配的预存的物体。

[0088] 进一步地，物体属性确定模块34，具体用于：获取最大相似分值的备选物体的属性；将最大相似分值的备选物体的属性确定为目标物体的属性。

[0089] 进一步地，物体初始姿态确定模块35，具体用于：获取最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和目标物体确定属性时的最大相似分值的备选物体或目标物体对应的旋转角度；根据最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和旋转角度确定目标物体的初始姿态信息。

[0090] 进一步地，物体当前姿态确定模块36，具体用于：将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，以使迭代最近点算法模型对目标物体的当前姿态进行计算；从迭代最近点算法模型中输出目标物体的当前姿态。

[0091] 本实施例提供的三维物体点云数据的处理装置可以执行图2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。

[0092] 实施例五

[0093] 图5为本申请实施例五提供的一种终端设备的结构示意图，如图5所示，本实施例提供的终端设备50包括：一个或多个处理器51，存储装置52及激光扫描装置53。

[0094] 其中，存储装置52，用于存储一个或多个程序。激光扫描装置53，用于采集物体的三维点云数据。当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如本申请实施例一中的三维物体点云数据的处理方法或本申请实施例二中的三维物体点云数据的处理方法。

[0095] 相关说明可以对应参见图1至图2的步骤所对应的相关描述和效果进行理解，此处不做过多赘述。

[0096] 实施例六

[0097] 本申请实施例还提供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执行以实现本申请实施例一提供的三维物体点云数据的处理方法或本申请实施例二提供的三维物体点云数据的处理方法。

[0098] 本实施例提供的计算机可读存储介质，通过获取目标物体的三维点云数据；将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据；根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体；根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息；根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态。能够将三维点云数据以降采样的块状点云数据为单位进行处理，进而能够对目标物体进行快速检索，并在检索到目标物体后，通过迭代最近点算法模型快速对目标物体的当前姿态进行估计，进而提高机器人与外部物体的交互能力，能够使机器人对外部物体进行准确地动作交互。

[0099] 在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的装置和方法，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，模块的划分，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，例如多个模块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，装置或模块的间接耦合或通信连接，可以是电性，机械或其它的形式。

[0100] 作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的，作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。

[0101] 另外，在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中，也可以是各个模块单独物理存在，也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用硬件加软件功能模块的形式实现。

[0102] 用于实施本申请的方法的程序代码可以采用一个或多个编程语言的任何组合来编写。这些程序代码可以提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器或控制器，使得程序代码当由处理器或控制器执行时使流程图和/或框图中所规定的功能/操作被实施。程序代码可以完全在机器上执行、部分地在机器上执行，作为独立软件包部分地在机器上执行且部分地在远程机器上执行或完全在远程机器或服务器上执行。

[0103] 在本申请的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM或快闪存储器)、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光学储存设备、磁储存设备、或

上述内容的任何合适组合。

[0104] 此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这应当理解为要求这样操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行，或者要求所有图示的操作应被执行以取得期望的结果。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实现中。相反地，在单个实现的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实现中。

[0105] 尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

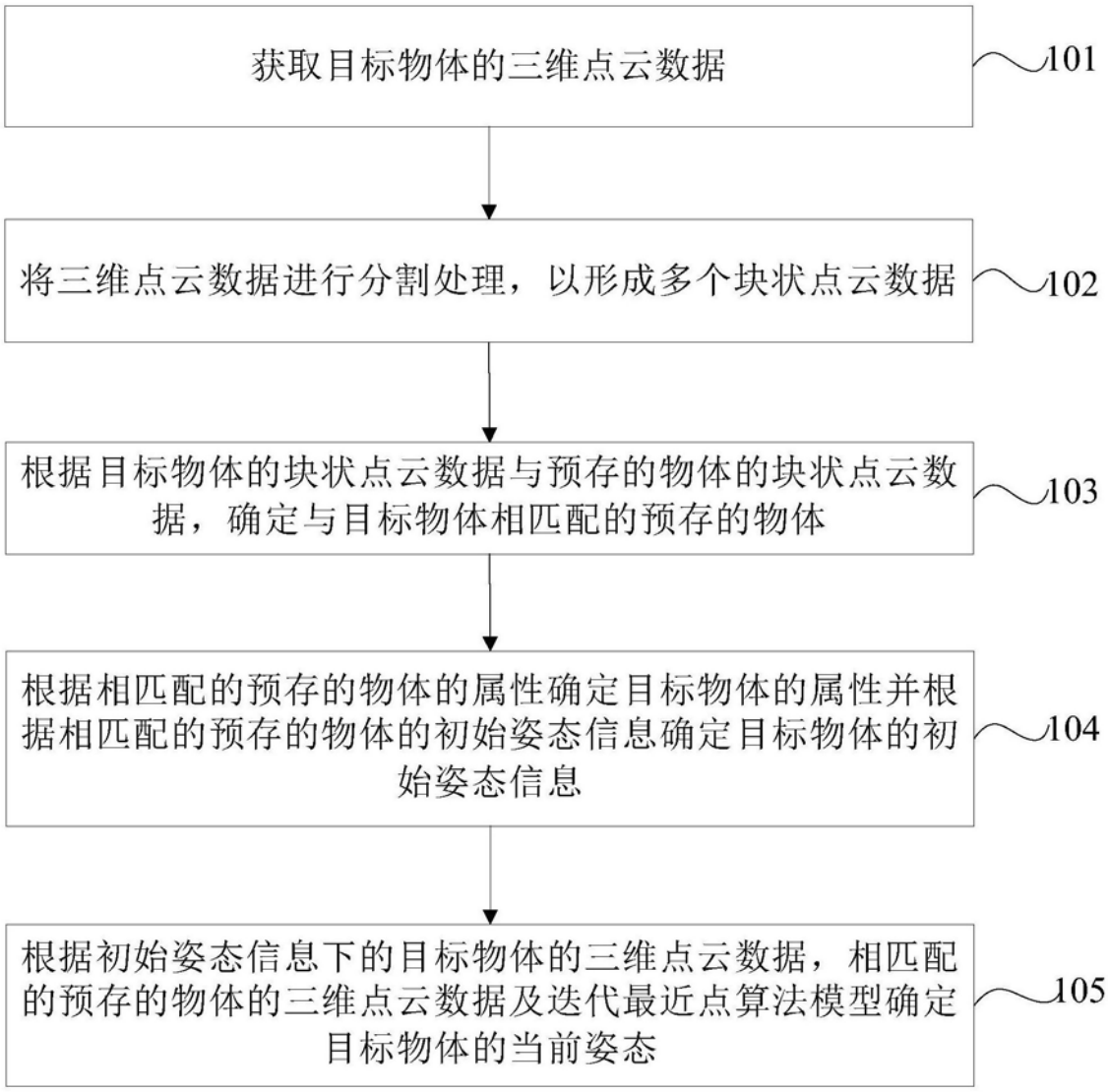

获取目标物体的三维点云数据
101
将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据
102
根据目标物体的块状点云数据与预存的物体的块状点云数据，确定与目标物体相匹配的预存的物体
103
根据相匹配的预存的物体的属性确定目标物体的属性并根据相匹配的预存的物体的初始姿态信息确定目标物体的初始姿态信息
104
根据初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，相匹配的预存的物体的三维点云数据及迭代最近点算法模型确定目标物体的当前姿态
105

图1

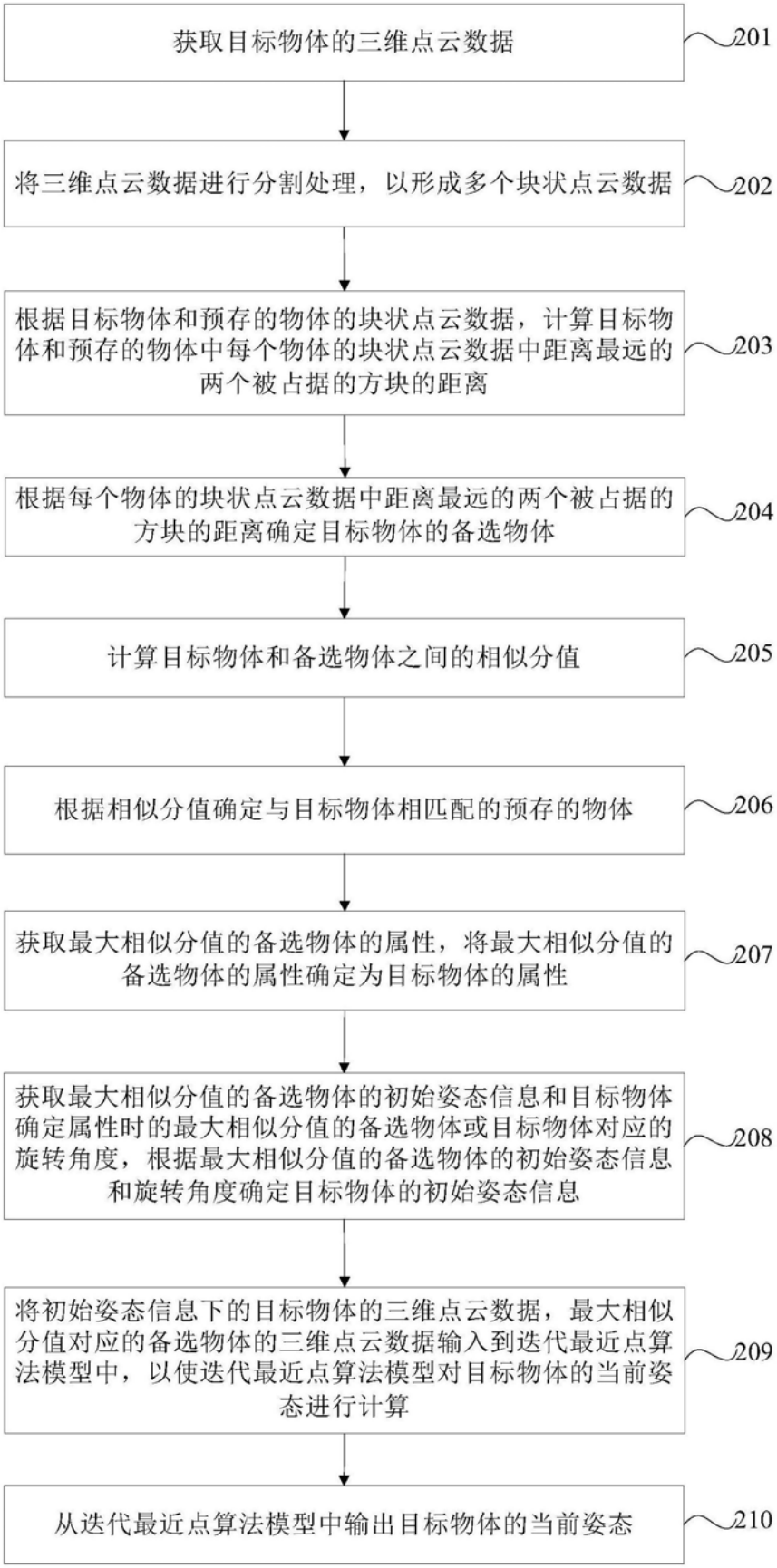

获取目标物体的三维点云数据
201
将三维点云数据进行分割处理，以形成多个块状点云数据
202
根据目标物体和预存的物体的块状点云数据，计算目标物体和预存的物体中每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离
203
根据每个物体的块状点云数据中距离最远的两个被占据的方块的距离确定目标物体的备选物体
204
计算目标物体和备选物体之间的相似分值
205
根据相似分值确定与目标物体相匹配的预存的物体
206
获取最大相似分值的备选物体的属性，将最大相似分值的备选物体的属性确定为目标物体的属性
207
获取最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和目标物体确定属性时的最大相似分值的备选物体或目标物体对应的旋转角度，根据最大相似分值的备选物体的初始姿态信息和旋转角度确定目标物体的初始姿态信息
208
将初始姿态信息下的目标物体的三维点云数据，最大相似分值对应的备选物体的三维点云数据输入到迭代最近点算法模型中，以使迭代最近点算法模型对目标物体的当前姿态进行计算
209
从迭代最近点算法模型中输出目标物体的当前姿态
210

图2

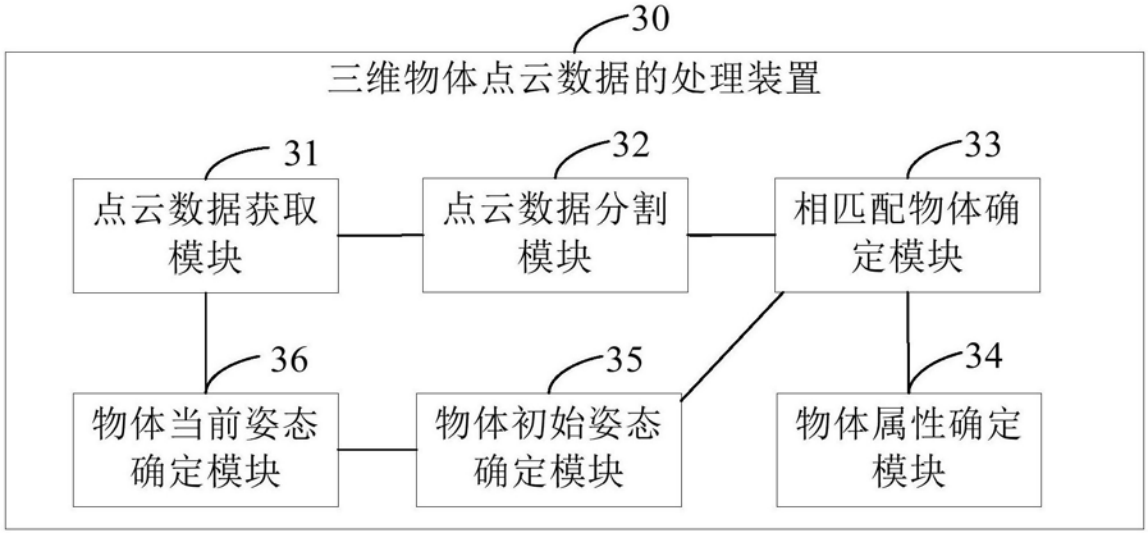

30
三维物体点云数据的处理装置
31
点云数据获取模块
32
点云数据分割模块
33
相匹配物体确定模块
36
物体当前姿态确定模块
35
物体初始姿态确定模块
34
物体属性确定模块

图3

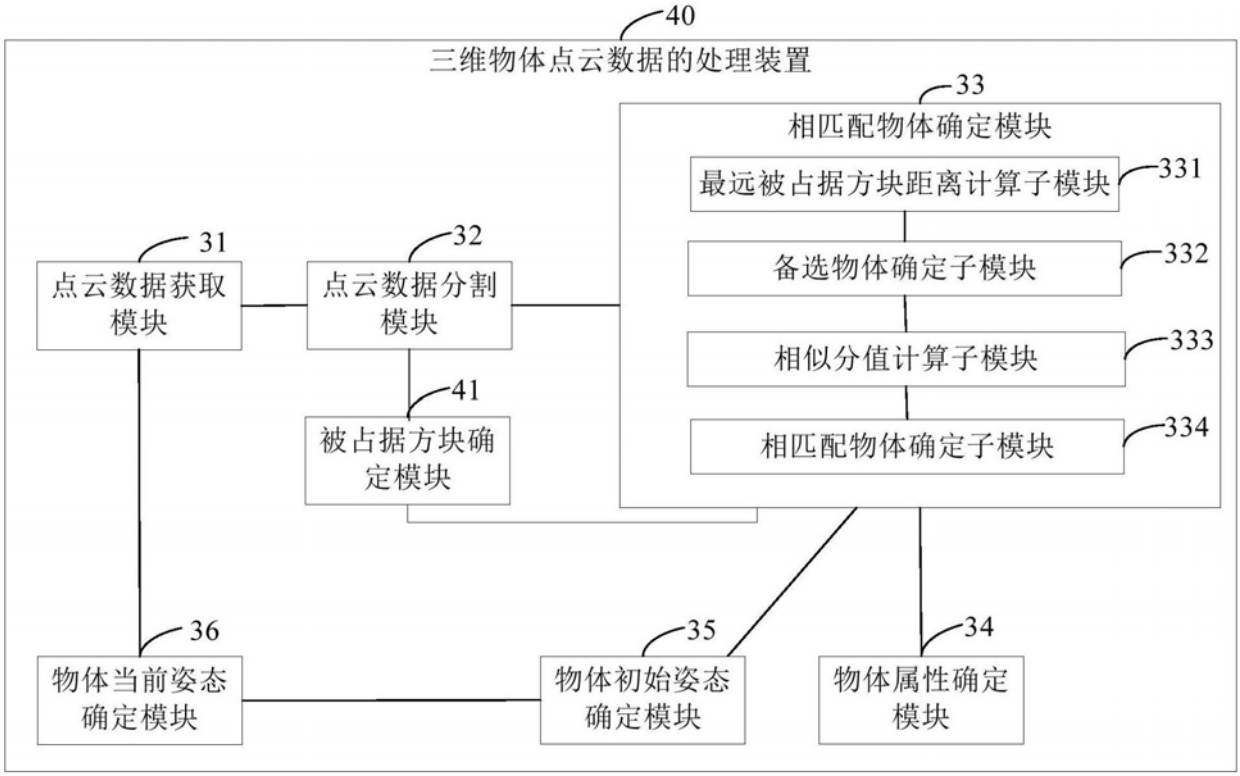

40
三维物体点云数据的处理装置
33
相匹配物体确定模块
331
最远被占据方块距离计算子模块
332
备选物体确定子模块
333
相似分值计算子模块
334
相匹配物体确定子模块
31
点云数据获取模块
32
点云数据分割模块
41
被占据方块确定模块
36
物体当前姿态确定模块
35
物体初始姿态确定模块
34
物体属性确定模块

图4

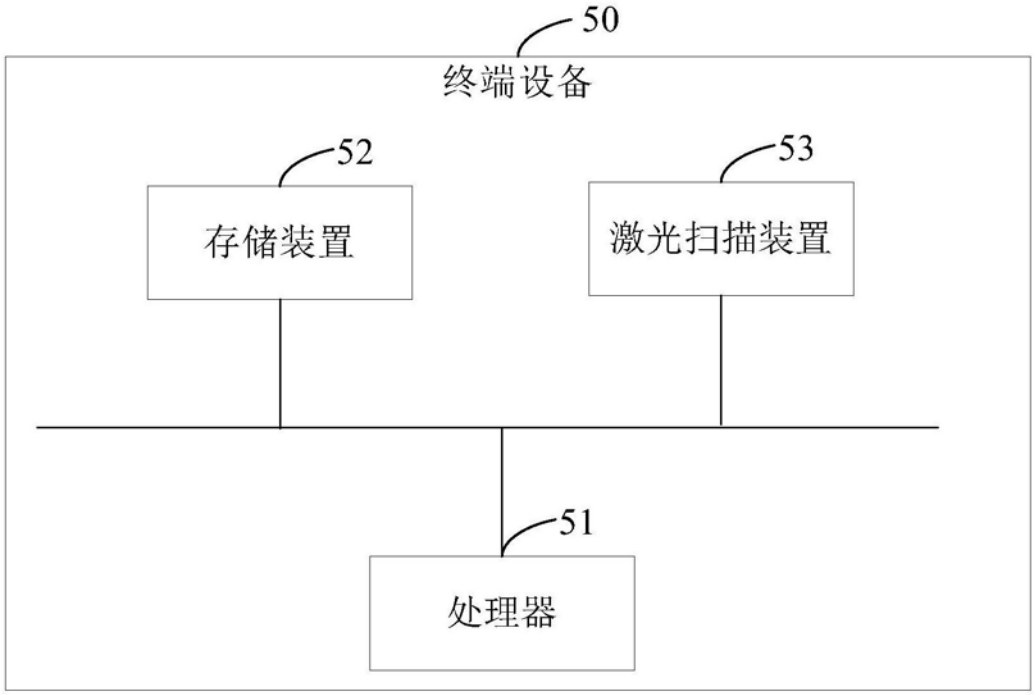


图5