



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115880428 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202211561129.0

(22) 申请日 2022.12.06

(71) 申请人 深圳职业技术学院

地址 518000 广东省深圳市南山区西丽街
道西丽湖镇西丽湖畔

申请人 广州国家现代农业产业科技创新中
心

(72) 发明人 毛亮 朱文铭 吴惠舜 张兴龙

刘昌乐 田鑫裕 梁志尚 李悦

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限

公司 44202

专利代理师 郝传鑫

(51) Int. Cl.

G06T 17/00 (2006.01)

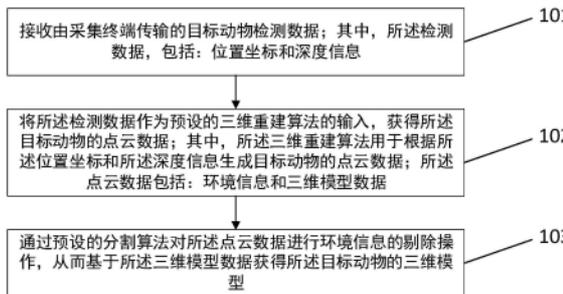
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种基于三维技术的动物检测数据处理方法、装置及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种基于三维技术的动物检测数据处理方法、装置及设备,通过获取目标动物的位置坐标和深度信息,通过输入到预设的三维重建算法中能够获得目标动物的点云数据,以位置坐标和深度信息作为三维重建算法的输入,能够准确生成带有目标动物以及周边环境信息的点云数据,从而在数据层面将目标动物与周边环境区分开,使得预设的分割算法能够对点云数据的环境信息进行剔除,获得目标动物三维模型,提高了动物目标检测的准确性。相比于二维目标检测与语义分割算法获取牲畜的粗略体型特征,本发明的动物检测更加精准,有利于应用于动物的体积、体重测算。



1. 一种基于三维技术的动物检测数据处理方法,其特征在于,包括:

接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息;

将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据;

通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,从而基于所述三维模型数据获得所述目标动物的三维模型。

2. 根据权利要求1所述的基于三维技术的动物检测数据处理方法,其特征在于,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

3. 根据权利要求1所述的基于三维技术的动物检测数据处理方法,其特征在于,控制所述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像采集;其中,所述采集终端保持与目标动物的距离不变,并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动,从而获得所述目标动物的检测数据。

4. 根据权利要求1所述的基于三维技术的动物检测数据处理方法,其特征在于,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据,具体为:

所述三维重建算法包括:追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元;

所述追踪单元,用于根据所述深度信息,通过预设的追踪算法,获得关键帧集合;

所述局部建图单元,用于根据所述关键帧集合,通过预设的构图算法,获得局部地图;

所述回环检测单元,用于根据所述局部地图,通过预设的检测算法,对所述局部地图进行优化和矫正回环;

所述优化单元,用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图,更新地图点并进行全局优化,从而获得所述点云数据。

5. 一种基于三维技术的动物检测数据处理装置,其特征在于,包括:数据接收模块、三维重建模块和结果生成模块;

所述数据接收模块,用于接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息;

所述三维重建模块,用于将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据;

所述结果生成模块,用于通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,从而基于所述三维模型数据获得所述目标动物的三维模型。

6. 根据权利要求5所述的基于三维技术的动物检测数据处理装置,其特征在于,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

7. 根据权利要求5所述的基于三维技术的动物检测数据处理装置,其特征在于,控制所

述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像采集；其中，所述采集终端保持与目标动物的距离不变，并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动，从而获得所述目标动物的检测数据。

8. 根据权利要求5所述的基于三维技术的动物检测数据处理装置，其特征在于，所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据，具体为：

所述三维重建算法包括：追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元；

所述追踪单元，用于根据所述深度信息，通过预设的追踪算法，获得关键帧集合；

所述局部建图单元，用于根据所述关键帧集合，通过预设的构图算法，获得局部地图；

所述回环检测单元，用于根据所述局部地图，通过预设的检测算法，对所述局部地图进行优化和矫正回环；

所述优化单元，用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图，更新地图点并进行全局优化，从而获得所述点云数据。

9. 一种计算机终端设备，其特征在于，包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4中任意一项所述的一种基于三维技术的动物检测数据处理方法。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质包括存储的计算机程序，其中，在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如权利要求1至4中任意一项所述的一种基于三维技术的动物检测数据处理方法。

一种基于三维技术的动物检测数据处理方法、装置及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及计算机视觉领域,尤其涉及一种基于三维技术的动物检测数据处理方法、装置及设备。

背景技术

[0002] 目前以动物为对象的计算机视觉研究主要集中在以下方面:动物目标检测,动物姿态估计和动物行为识别。动物的行为分析能有效地反映动物的异常行为和健康状态,能为提升动物福利提供有利帮助。但是动物的长宽高、体重等体尺属性能更有效直接地反映动物的生长状态和健康情况。动物的体尺测量主要依靠人工测量来实现。人工测量存在以下问题,第一,对于大型的养殖场,需要耗费较大的人力和时间。第二,人工测量具有较强的主观性,对于错误的测量方法容易导致测量数据有误差。第三,人工测量容易使动物出现应激反映,导致测量不精准。

[0003] 随着机器视觉技术的发展,许多研究结合传感器并采用图像处理算法对动物进行无接触式体尺测量估计。目前,大多研究以RGB图像和视频作为数据基础,但动物的体尺测量是在实际的3D空间中实行的,因此2D的检测数据难以准确地估计出动物的体尺信息。部分研究则通过在不同视角摆放摄像机以获取多视角图像,并通过图像处理技术对图像进行拼接以还原动物的3D空间信息,但该方法提升了数据采集的成本,同时,由于部分视角无法拍摄到清晰图像,导致动物3D空间信息不完整,进而导致动物目标检测的准确性较低。

[0004] 因此,亟需动物检测数据处理策略,来解决动物目标检测准确性低的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种基于三维技术的动物检测数据处理方法、装置及设备,以提高动物目标检测的准确性。

[0006] 为了解决上述问题,本发明一实施例提供一种基于三维技术的动物检测数据处理方法,包括:

[0007] 接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息;

[0008] 将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据;

[0009] 通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,从而基于所述三维模型数据获得所述目标动物的三维模型。

[0010] 作为上述方案的改进,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

[0011] 通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

[0012] 获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

[0013] 作为上述方案的改进,控制所述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像采集;其中,所述采集终端保持与目标动物的距离不变,并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动,从而获得所述目标动物的检测数据。

[0014] 作为上述方案的改进,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据,具体为:

[0015] 所述三维重建算法包括:追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元;

[0016] 所述追踪单元,用于根据所述深度信息,通过预设的追踪算法,获得关键帧集合;

[0017] 所述局部建图单元,用于根据所述关键帧集合,通过预设的构图算法,获得局部地图;

[0018] 所述回环检测单元,用于根据所述局部地图,通过预设的检测算法,对所述局部地图进行优化和矫正回环;

[0019] 所述优化单元,用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图,更新地图点并进行全局优化,从而获得所述点云数据。

[0020] 相应的,本发明一实施例还提供了一种基于三维技术的动物检测数据处理装置,包括:数据接收模块、三维重建模块和结果生成模块;

[0021] 所述数据接收模块,用于接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息;

[0022] 所述三维重建模块,用于将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据;

[0023] 所述结果生成模块,用于通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,从而基于所述三维模型数据获得所述目标动物的三维模型。

[0024] 作为上述方案的改进,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

[0025] 通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

[0026] 获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

[0027] 作为上述方案的改进,控制所述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像采集;其中,所述采集终端保持与目标动物的距离不变,并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动,从而获得所述目标动物的检测数据。

[0028] 作为上述方案的改进,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据,具体为:

[0029] 所述三维重建算法包括:追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元;

[0030] 所述追踪单元,用于根据所述深度信息,通过预设的追踪算法,获得关键帧集合;

[0031] 所述局部建图单元,用于根据所述关键帧集合,通过预设的构图算法,获得局部地图;

[0032] 所述回环检测单元,用于根据所述局部地图,通过预设的检测算法,对所述局部地图进行优化和矫正回环;

[0033] 所述优化单元,用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图,更新地图点并进行全局优化,从而获得所述点云数据。

[0034] 相应的,本发明一实施例还提供了一种计算机终端设备,包括处理器、存储器以及存储在所述存储器中且被配置为由所述处理器执行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如本发明所述的一种基于三维技术的动物检测数据处理方法。

[0035] 相应的,本发明一实施例还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包括存储的计算机程序,其中,在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如本发明所述的一种基于三维技术的动物检测数据处理方法。

[0036] 由上可见,本发明具有如下有益效果:

[0037] 本发明提供了一种基于三维技术的动物检测数据处理方法,通过获取目标动物的位置坐标和深度信息,通过输入到预设的三维重建算法中能够获得目标动物的点云数据,以位置坐标和深度信息作为三维重建算法的输入,能够准确生成带有目标动物以及周边环境信息的点云数据,从而在数据层面将目标动物与周边环境区分开,使得预设的分割算法能够对点云数据的环境信息进行剔除,获得目标动物三维模型,提高了动物目标检测的准确性。相比于二维目标检测与语义分割算法获取牲畜的粗略体型特征,本发明的动物检测更加精准,有利于应用于动物的体积、体重测算。

附图说明

[0038] 图1是本发明一实施例提供的基于三维技术的动物检测数据处理方法的流程示意图;

[0039] 图2是本发明一实施例提供的基于三维技术的动物检测数据处理装置的结构示意图;

[0040] 图3是本发明一实施例提供的采集范围的示意图;

[0041] 图4是本发明一实施例提供的基于三维技术的动物检测数据处理方法的应用场景图;

[0042] 图5是本发明一实施例提供的基于三维技术的动物检测数据处理方法生成的点云数据;

[0043] 图6是本发明一实施例提供的一种终端设备结构示意图。

具体实施方式

[0044] 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,所描述的实施例仅仅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。

[0045] 实施例一

[0046] 参见图1,图1是本发明一实施例提供的一种基于三维技术的动物检测数据处理方法的流程示意图,如图1所示,本实施例包括步骤101至步骤103,各步骤具体如下:

[0047] 步骤101:接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息。

[0048] 在一具体的实施例中,采集终端可以为:Intel D435深度传感器。

[0049] 在本实施例中,控制所述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像

采集;其中,所述采集终端保持与目标动物的距离不变,并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动,从而获得所述目标动物的检测数据。

[0050] 在一具体的实施例中,预设的采集范围具体为:以目标动物的距离为准,在距离目标动物1米~1.5米的距离(可根据用户的需求选定一个距离值)进行检测数据的采集,并按照选定的距离且以预设的环绕速度(根据深度传感器的速度要求选定),围绕目标动物移动拍摄(在环绕过程中以过快的速度可能会丢失图像的特征点,导致相机追踪失效进而无法捕获点云),为更好地说明,请参见图3。

[0051] 在一具体的实施例中,在接收由采集终端传输的目标动物检测数据之前,需要进行设备运行环境的搭建:

[0052] 在Ubuntu系统下的计算机配置ROS(机器人操作系统)和Realsense SDK2.0,并对ORB-SLAM2程序(即本发明权要所述预设的三维重建算法)进行编译;

[0053] 编译完成后,将Intel D435深度传感器与计算机连接(计算机接口为USB3.0),在三个终端分别依次执行roscore、roslaunch realsense2_camera rs_rgbd.launch和roslaunch ORB_SLAM2 RGBD ./ORBvoc.txt ./D435.yaml三条指令,其中D435.yaml保存了相机参数(焦距,中心偏移等)和程序所需参数(特征点提取阈值,点云密度等)。

[0054] 步骤102:将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据。

[0055] 在本实施例中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据,具体为:

[0056] 所述三维重建算法包括:追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元;

[0057] 所述追踪单元,用于根据所述深度信息,通过预设的追踪算法,获得关键帧集合;

[0058] 所述局部建图单元,用于根据所述关键帧集合,通过预设的构图算法,获得局部地图;

[0059] 所述回环检测单元,用于根据所述局部地图,通过预设的检测算法,对所述局部地图进行优化和矫正回环;

[0060] 所述优化单元,用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图,更新地图点并进行全局优化,从而获得所述点云数据。

[0061] 在一具体的实施例中,预设的三维重建算法可以为:开源的SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)算法ORB-SLAM2。

[0062] 在一具体的实施例中,在ORB-SLAM2算法运行前,需要读取配置文件,配置文件中包含了相机参数、ORB特征提取参数和点云参数。

[0063] 在一具体的实施例中,追踪单元包括四个部分:输入预处理、相机位姿估计、追踪局部地图和建立关键帧;

[0064] 输入预处理:输入预处理是对输入图像的特征点(图像中的具有明显特征的边角点,由关键点信息和描述子组成,深度信息包括图像的特征点数据)提取;

[0065] 相机位姿估计:通过相邻两帧提取的特征点匹配关系估计上一帧到当前帧的相机运动关系,具体的计算是根据匹配的特征点对构建线性方程组,对R(相机旋转矩阵),t(平移向量)进行近似求解;

[0066] 追踪局部地图:根据局部关键帧和局部地图点构建局部地图(局部地图包括局部关键帧和局部地图点(即3D坐标)两个属性),并将局部地图点投影到当前帧特征点上,进行位姿BA优化,统计内点个数,若内点个数达到设定阈值则认为追踪成功,否则需要重新追踪;

[0067] 建立关键帧:根据关键帧建立条件决定是否新建关键帧;其中,建立条件为:当前帧的内点数必须超过设定的最小阈值,并且与上一关键帧的重叠度不能太大(必要);距离上次插入关键帧至少min帧(三选一)、距离上次插入关键帧超过max帧、局部建图线程中的关键帧队列的关键帧数量不超过3帧。

[0068] 在一具体的实施例中,特征点匹配关系是由描述子之间计算海明距离得到的,如果当前帧某个特征点与上一帧某个特征点之间的描述子的海明距离小,则认为它们是同一个特征点,是匹配的。

[0069] 在一具体的实施例中,R,t的计算。已知当前帧某一特征点在该相机坐标系下坐标为(x1,y1,z1),上一帧与之匹配的特征点在上一帧的相机坐标系下坐标为(x0,y0,z0),通

过几何关系
$$\begin{bmatrix} R & t \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x0 \\ y0 \\ z0 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x1 \\ y1 \\ z1 \\ 1 \end{bmatrix}$$
,建立线性方程组求解R,t;注:上述方程组并不是一定有

解的,可以通过多组匹配点对建立多组方程组,求近似解。

[0070] 在一具体的实施例中,只要局部地图点重投影到关键帧的误差小于设定阈值,则认为该地图点为内点。位姿BA优化是为了调整相机位姿,使所有局部地图点的整体误差最小。

[0071] 在一具体的实施例中,局部建图单元包括:关键帧插入、剔除地图点、新建局部地图、局部BA优化和剔除冗余关键帧;

[0072] 关键帧插入:先从缓冲队列(由步骤一追踪线程向步骤二局部建图线程插入)中取出头关键帧,计算其词袋向量,并更新当前关键帧的共视图信息,最后向地图中添加当前关键帧;其中,缓冲列表是由候选关键帧组成的,如果当前帧满足关键帧的条件,Tracking线程就会把当前帧插入到缓冲列表,由于构成地图的关键帧数量是有限的,只有当优化后,原有的关键帧被剔除,才从缓冲列表中取出候选关键帧作为新的关键帧;

[0073] 剔除地图点:根据判定条件剔除冗余的地图点,其中判定条件为:1.计算召回率 $Recall = \text{实际观测到该地图点的帧数}mnFound / \text{理论上应观测到该地图点的帧数}mnVisible$,若 $Recall < 0.25$ 则删除该地图点2.在创建的三帧内观测到该地图点的帧数少于2,则删除该地图点;

[0074] 新建局部地图:先将当前关键帧分别与共视程度最高的前10帧共识关键帧两两进行特征匹配,对于匹配成功的特征点,双目相机/RGB-D相机根据特征点深度或对极几何三角化恢复地图点,最后将当前关键帧地图点与其共视关键帧地图点相互融合;

[0075] 局部地图的BA优化;

[0076] 剔除冗余关键帧:根据判定标准删除冗余关键帧,判定标准为该关键帧超过90%的地图点能被其他3帧以上的其他关键帧观测到。

[0077] 在一具体的实施例中,回环检测单元包括:查询数据库、计算Sim3、闭环融合、本质

图优化；

[0078] 查询数据库:先从缓冲队列取出头关键帧,根据词袋模型在数据库(数组保存的关键帧)中找出当前关键帧具有相同BOW向量且不直接相连的关键帧作为闭环候选关键帧;

[0079] 计算Sim3:通过Sim3算法计算闭环候选关键帧与当前关键帧的相似变换;

[0080] 闭环融合:将闭环候选关键帧及其共视程度较高的关键帧作为闭环匹配关键帧组,并判断组间是否出现4帧连续,若出现则判断为出现回环,并对地图点进行重投影融合;

[0081] 闭环融合:对本质图优化以矫正回环。

[0082] 在一具体的实施例中,所述优化单元具体为:更新地图点并进行全局BA优化。

[0083] 步骤103:通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,从而基于所述三维模型数据获得所述目标动物的三维模型。

[0084] 在本实施例中,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

[0085] 通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

[0086] 获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

[0087] 在一具体的实施例中,通过CloudCompare软件的深度学习3D分割算法对环境信息进行剔除。

[0088] 在一具体的实施例中,预设的体积计算函数可以为Volume函数。

[0089] 为更好地说明,请参见图4、图5,图4为采集场景,图5为生成的点云数据。

[0090] 本实施例通过获取目标动物的位置坐标和深度信息,通过输入到预设的三维重建算法中能够获得目标动物的点云数据,以位置坐标和深度信息作为三维重建算法的输入,能够准确生成带有目标动物以及周边环境信息的点云数据,从而在数据层面将目标动物与周边环境区分开,使得预设的分割算法能够对点云数据的环境信息进行剔除,获得目标动物三维模型,提高了动物目标检测的准确性。三维重建能完整地还原猪只的三维空间结构,能够对猪只体型有更准确的分析,同时采集的点云也具备RGB图像的色彩信息,能够有效地对猪只与环境进行区分。

[0091] 实施例二

[0092] 参见图2,图2是本发明一实施例提供的一种基于三维技术的动物检测数据处理装置的结构示意图,包括:数据接收模块201、三维重建模块202和结果生成模块203;

[0093] 所述数据接收模块201,用于接收由采集终端传输的目标动物检测数据;其中,所述检测数据,包括:位置坐标和深度信息;

[0094] 所述三维重建模块202,用于将所述检测数据作为预设的三维重建算法的输入,获得所述目标动物的点云数据;其中,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据;所述点云数据包括:环境信息和三维模型数据;

[0095] 所述结果生成模块203,用于通过预设的分割算法对所述点云数据进行环境信息的剔除操作,获得所述目标动物的三维模型。

[0096] 作为上述方案的改进,在所述获得所述目标动物的三维模型之后,还包括:

[0097] 通过预设的体积计算函数计算所述三维模型的体积,获得所述目标动物的体积数据;

[0098] 获取所述目标动物的尺寸数据,并结合所述体积数据,估算所述目标动物的体重。

[0099] 作为上述方案的改进,控制所述采集终端在预设的采集范围内对所述目标动物进行图像采集;其中,所述采集终端保持与目标动物的距离不变,并以预设的环绕速度围绕所述目标动物移动,从而获得所述目标动物的检测数据。

[0100] 作为上述方案的改进,所述三维重建算法用于根据所述位置坐标和所述深度信息生成目标动物的点云数据,具体为:

[0101] 所述三维重建算法包括:追踪单元、局部建图单元、回环检测单元和优化单元;

[0102] 所述追踪单元,用于根据所述深度信息,通过预设的追踪算法,获得关键帧集合;

[0103] 所述局部建图单元,用于根据所述关键帧集合,通过预设的构图算法,获得局部地图;

[0104] 所述回环检测单元,用于根据所述局部地图,通过预设的检测算法,对所述局部地图进行优化和矫正回环;

[0105] 所述优化单元,用于根据进行优化和矫正回环后的局部地图,更新地图点并进行全局优化,从而获得所述点云数据。

[0106] 本实施例通过数据接收模块获取采集终端传输的目标动物检测数据,并通过三维重建模块中的三维重建算法对检测数据进行处理,获得点云数据,最后通过结果生成模块的分割算法提出点云数据的环境信息,从而能够基于三维模型数据生成目标动物的三维模型,提高了动物目标检测的准确性。相比于二维目标检测与语义分割算法获取牲畜的粗略体型特征,本发明的动物检测更加精准,有利于应用于动物的体积、体重测算。

[0107] 实施例三

[0108] 参见图6,图6是本发明一实施例提供的终端设备结构示意图。

[0109] 该实施例的一种终端设备包括:处理器601、存储器602以及存储在所述存储器602中并可在所述处理器601上运行的计算机程序。所述处理器601执行所述计算机程序时实现上述各个基于三维技术的动物检测数据处理方法在实施例中的步骤,例如图1所示的基于三维技术的动物检测数据处理方法的所有步骤。或者,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述各装置实施例中各模块的功能,例如:图2所示的基于三维技术的动物检测数据处理装置的所有模块。

[0110] 另外,本发明实施例还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包括存储的计算机程序,其中,在所述计算机程序运行时控制所述计算机可读存储介质所在设备执行如上任一实施例所述的基于三维技术的动物检测数据处理方法。

[0111] 本领域技术人员可以理解,所述示意图仅仅是终端设备的示例,并不构成对终端设备的限定,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,例如所述终端设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0112] 所称处理器601可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),还可以是其他通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现成可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其他可编程逻辑器件、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,所述处理器601是所述终端设备的控制中心,利用各种接口和线路连接整个终端设备的各个部分。

[0113] 所述存储器602可用于存储所述计算机程序和/或模块,所述处理器601通过运行或执行存储在所述存储器内的计算机程序和/或模块,以及调用存储在存储器602内的数据,实现所述终端设备的各种功能。所述存储器602可主要包括存储程序区和存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能、图像播放功能等)等;存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如硬盘、内存、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)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

[0114] 其中,所述终端设备集成的模块/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,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,本发明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。

[0115] 需说明的是,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中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模块来实现本实施例方案的目的。另外,本发明提供的装置实施例附图中,模块之间的连接关系表示它们之间具有通信连接,具体可以实现为一条或多条通信总线或信号线。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0116] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

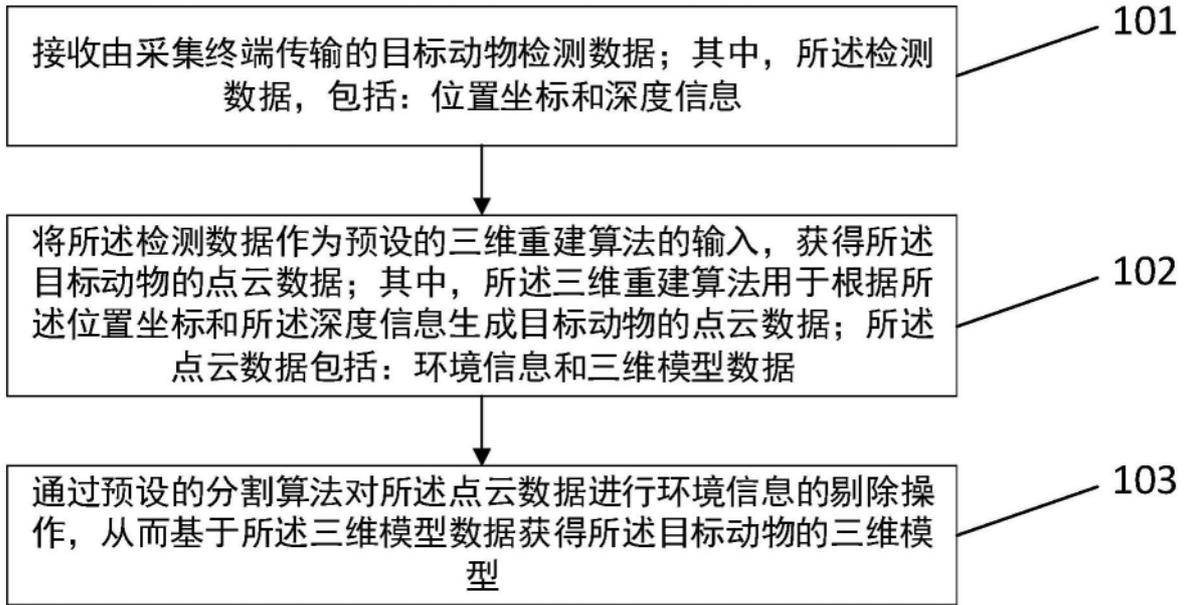


图1

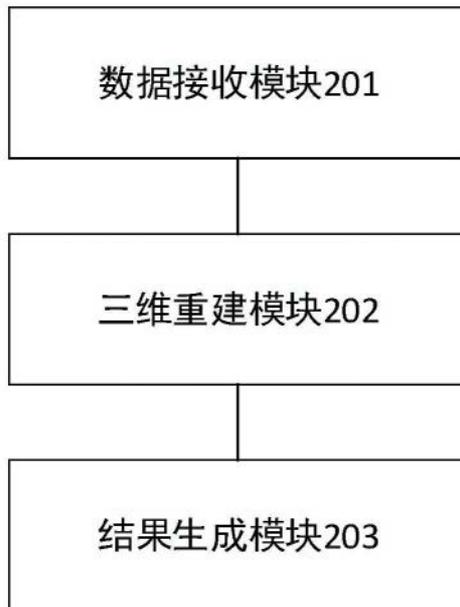


图2

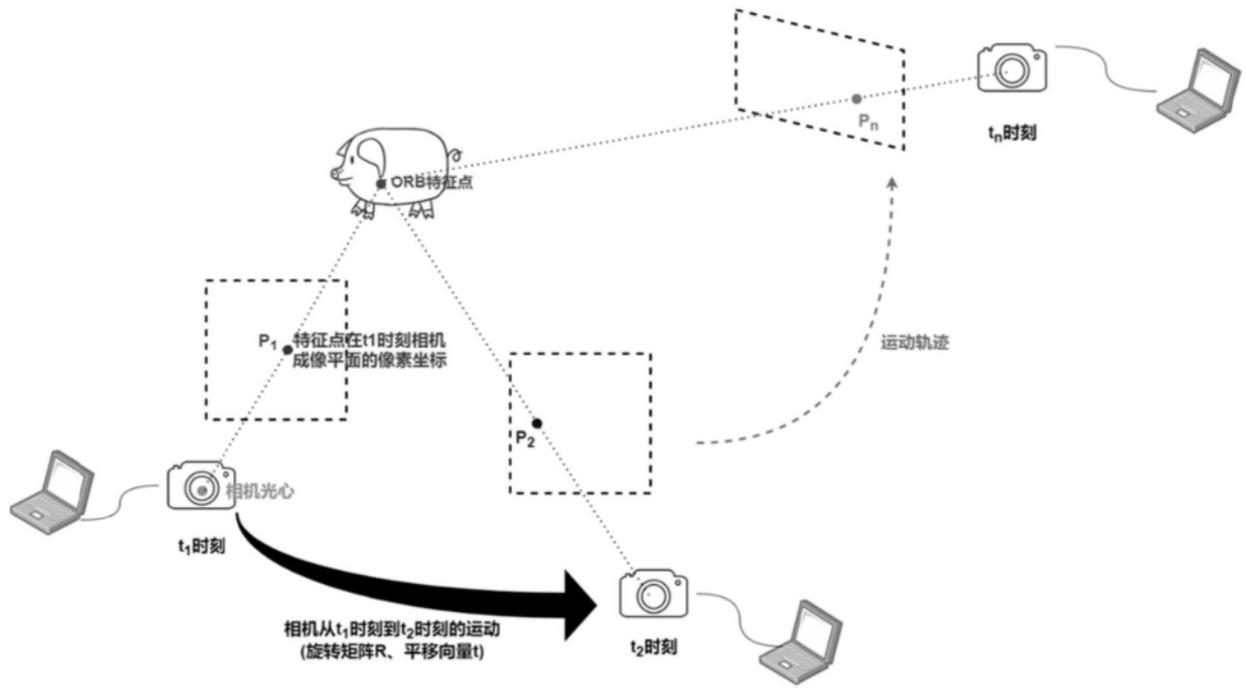


图3



图4

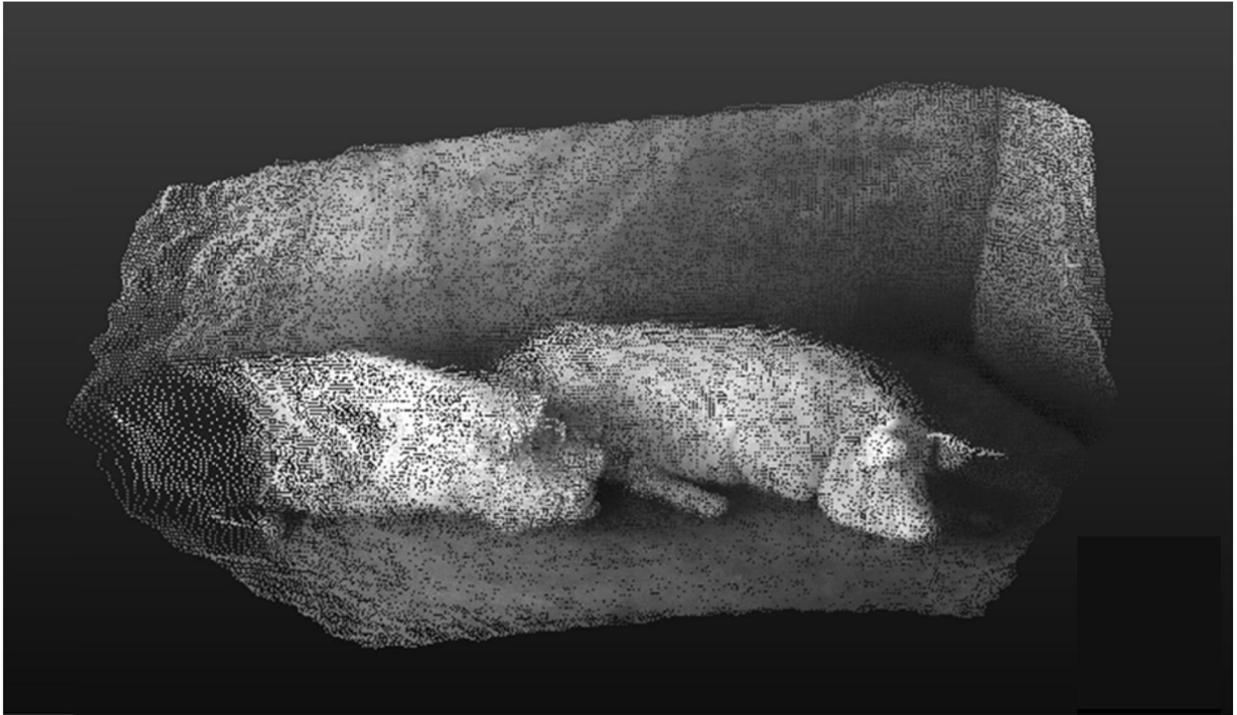


图5

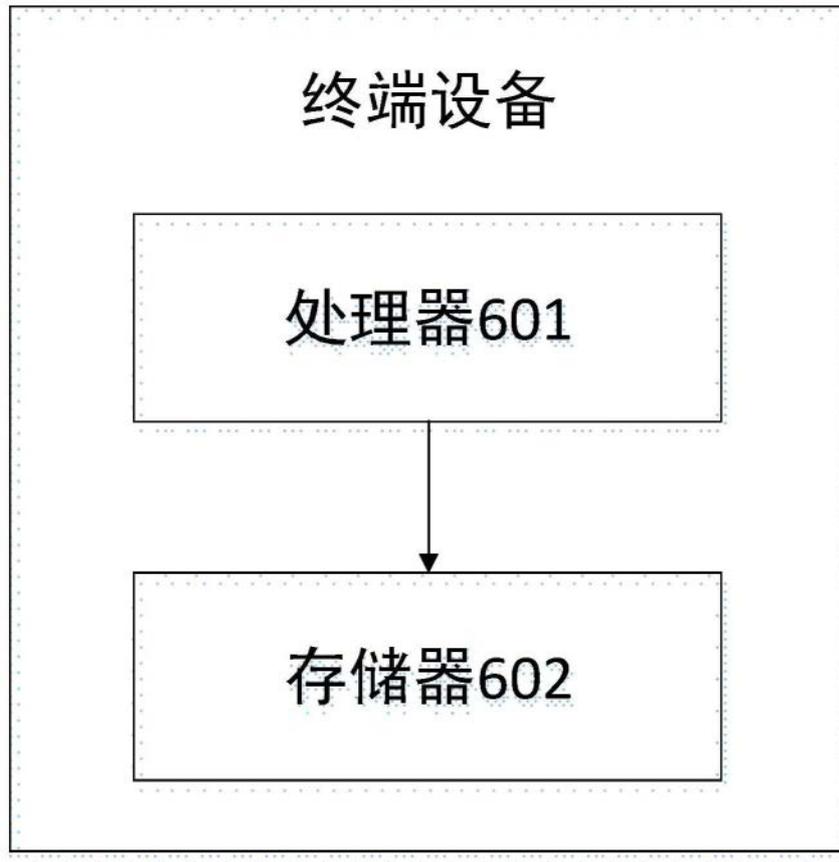


图6