



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111307037 B

(45) 授权公告日 2022.10.14

(21) 申请号 202010290962.0

G06T 5/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.14

G06T 5/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06T 7/62 (2017.01)

申请公布号 CN 111307037 A

审查员 丁莹

(43) 申请公布日 2020.06.19

(73) 专利权人 深圳市异方科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作区前湾一路1号A栋201室(入驻深圳市前海商务秘书有限公司)

(72) 发明人 邱鹏 张箫

(74) 专利代理机构 深圳市兰锋盛世知识产权代

理有限公司 44504

专利代理师 罗炳锋

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01)

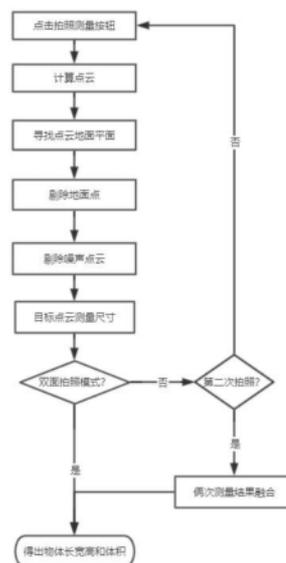
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种基于3D摄像头的手持体积测量装置

(57) 摘要

本发明涉及测量技术领域,一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其使用方法如下:对目标物体拍照,获取目标物体图像;通过目标物体图像计算目标物体的图像对应总点云数据;获取总点云数据中地平面点云数据,并剔除地平面点云数据;获取总点云数据中噪音点云数据,并剔除噪音点云数据,剩余点云数据即为目标物体的准确点云数据;通过准确点云数据计算物体尺寸。本发明提出的一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其具有无接触测量物品体积,测量物品体积操作简单,速度快,测量结果准确的优点。



1. 一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其特征在于:其使用方法如下:

步骤1、对目标物体拍照,获取目标物体图像;

步骤2、通过目标物体图像计算目标物体的图像对应总点云数据;

步骤3、获取总点云数据中地平面点云数据,并剔除地平面点云数据;

步骤4、获取总点云数据中噪音点云数据,并剔除噪音点云数据,剩余点云数据即为目标物体的准确点云数据;

步骤5、通过准确点云数据计算物体尺寸;

在步骤4中,还包括如下步骤:

步骤41:对深度图做膨胀运算得到图像A,将A减去原始图像得到图像B,图像B即为比实际值大的噪声点;

步骤42:对深度图做搜索运算得到图像C,将原始图像减去图像C得到图像D,图像D即为比实际值小的噪声点;

步骤43:去除掉原始图像上图像B,D所包含的点,便可以得到去除噪声之后的图像;

在步骤5之后还包括在目标物体进行另一侧位置拍照,以获取目标物体图像,通过两个视角的目标物体图像获取目标物体的图像对应的两组总点云数据,并通过两组总点云数据计算目标物体外形尺寸和体积;

使用开源计算机视觉库OpenCv中提供的minRreaRect方法进行求解,先求解出点集的凸包,然后对凸多边形每一条边都求解一个外接矩形,找出来最小面积的矩形即为该点集的最小外接矩形;

对于单面拍照模式,最小外接矩形的长宽就是被测物的长宽,目标点云到地面平面的最大距离就是被测物体的高;对于双面拍照模式,两次求解的外接矩形中与地面平面法向量接近垂直的长度中长的为被测物体的长、短的为被测物体的宽,而与地面平面法向量接近平行的长度的两次测量的均值为被测物体的高。

2. 根据权利要求1所述的基于3D摄像头的手持体积测量装置,其特征在于:所述目标物体图像包含x轴和y轴坐标,3D摄像头获取的深度图包含相机坐标系下的Z坐标。

3. 根据权利要求1所述的基于3D摄像头的手持体积测量装置,其特征在于:在步骤3中,通过总点云数据计算地面对应点云数据,设定点云数据距离阈值,总点云数据中小于距离阈值的点云数据判定为地面点云数据。

一种基于3D摄像头的手持体积测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及测量技术领域,特别是一种基于3D摄像头的手持体积测量装置。

背景技术

[0002] 现有的技术是使用各种刻度尺对物体长宽高直接进行测量,然后再计算该物体的体积。

[0003] 应用场景1:快递和物流揽收货物时测量货物的体积。

[0004] 解释:快递和物流行业中,有些时候需要根据物体的体积进行收费,因此需要对揽收的货物的体积进行测量。

[0005] 应用场景2:货物的仓储与运输装载。

[0006] 解释:在货物的仓储存放和运输装载的时候,客户需要知道仓库或者车厢中能否装载得下一批货物,那么就需要知道货物得体积;在货物装载得时候,为了最大化使用空间,客户需要知道货物的体积从而知道如何装载货物才能最大化利用空间,比如在货车装箱和快递放置到快递柜里面的时候。

[0007] 以上应用场景具有以下不足:

[0008] 1、接触式测量,测量的时候要接触到物体.有些物体是不允许接触的比如有毒物质;或者是无法到达需要测量的物体那里,比如说货物在栏杆的另外一侧;而且,对于柔软的物体,接触式测量会损坏物品表面。

[0009] 2、测量速度慢,人们测量物体的时候需要依次使用刻度尺测量物体的长宽高,比较花费时间。

[0010] 3、测量麻烦,在测量大些货物的时候,需要两个人配合拉卷尺,不然无法精确对物体进行测量。

[0011] 4、对于不规则物体测量困难,对于不规则物体,人体很难凭直觉知道怎么测量才是物体最小的长宽高。

发明内容

[0012] 为解决上述问题,本发明提出的一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其具有无接触测量物品体积,测量物品体积操作简单,速度快,测量结果准确的优点。

[0013] 一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其使用方法如下:

[0014] 步骤1、对目标物体拍照,获取目标物体图像;

[0015] 步骤2、通过目标物体图像计算目标物体的图像对应总点云数据;

[0016] 步骤3、获取总点云数据中地平面点云数据,并剔除地平面点云数据;

[0017] 步骤4、获取总点云数据中噪音点云数据,并剔除噪音点云数据,剩余点云数据即为目标物体的准确点云数据;

[0018] 步骤5、通过准确点云数据计算物体尺寸。

[0019] 作为优选的,在步骤5之后还包括

[0020] 在目标物体进行另一侧位置拍照,以获取目标物体图像,通过两个视角的目标物体图像获取目标物体的图像对应的两组总点云数据,并通过两组总点云数据计算目标物体外形尺寸和体积。

[0021] 作为优选的,所述目标物体图像包含x轴和y轴坐标,3D摄像头获取的深度图包含相机坐标系下的Z坐标。

[0022] 作为优选的,在步骤3中,通过总点云数据计算地面对应点云数据,设定点云数据距离阈值,总点云数据中小于距离阈值的点云数据判定为地面点云数据。

[0023] 作为优选的,在步骤4中,还包括如下步骤:

[0024] 步骤41:对深度图做膨胀运算得到图像A,将A减去原始图像得到图像B,图像B即为比实际值大的噪声点;

[0025] 步骤42:对深度图做搜索运算得到图像C,将原始图像减去图像C得到图像D,图像D即为比实际值小的噪声点;

[0026] 步骤43:去除掉原始图像上图像B,D所包含的点,便可以得到去除噪声之后的图像。

[0027] 本发明的有益效果是:

[0028] 非接触式测量。传统的使用刻度尺进行测量的方法需要接触到物体;本专利技术可以在距离物体一定的距离内对物体进行测量,无需接触物体。

[0029] 测量快速方便。传统测量方法需要依次使用刻度尺对物体的长宽高进行测量,然后再人工计算出该物体的体积;本专利技术只需要使用本发明装置对着待测物体,点击测量按钮,本装置便可以在0.3-1秒内给出物体的体积。

附图说明

[0030] 图1为本发明基于3D摄像头的手持体积测量装置的使用流程图。

具体实施方式

[0031] 以下结合附图对本发明进行详细的描述。

[0032] 如图1所示,本实施提出的一种基于3D摄像头的手持体积测量装置,其使用方法如下:

[0033] 步骤1、对目标物体拍照,获取目标物体图像;

[0034] 步骤2、通过目标物体图像计算目标物体的图像对应总点云数据;

[0035] 步骤3、获取总点云数据中地平面点云数据,并剔除地平面点云数据;

[0036] 步骤4、获取总点云数据中噪音点云数据,并剔除噪音点云数据,剩余点云数据即为目标物体的准确点云数据;

[0037] 步骤5、通过准确点云数据计算物体尺寸。

[0038] 作为优选的,在步骤5之后还包括

[0039] 在目标物体进行另一侧位置拍照,以获取目标物体图像,通过两个视角的目标物体图像获取目标物体的图像对应的两组总点云数据,并通过两组总点云数据计算目标物体外形尺寸和体积。

[0040] 作为优选的,所述目标物体图像包含x轴和y轴坐标,3D摄像头获取的深度图包含

相机坐标系下的Z坐标。

[0041] 作为优选的,在步骤3中,通过总点云数据计算地面对应点云数据,设定点云数据距离阈值,总点云数据中小于距离阈值的点云数据判定为地面点云数据。

[0042] 作为优选的,在步骤4中,还包括如下步骤:

[0043] 步骤41:对深度图做膨胀运算得到图像A,将A减去原始图像得到图像B,图像B即为比实际值大的噪声点;

[0044] 步骤42:对深度图做搜索运算得到图像C,将原始图像减去图像C得到图像D,图像D即为比实际值小的噪声点;

[0045] 步骤43:去除掉原始图像上图像B,D所包含的点,便可以得到去除噪声之后的图像。

[0046] 实施例1

[0047] 本装置的使用方法如下:

[0048] 1.计算点云

[0049] RGB-D图像中的彩色图片提供了像素坐标系下的x,y坐标,而深度图直接提供了相机坐标系下的Z坐标,也就是相机与点的距离。

[0050] 根据RGB-D图像的信息和相机的内参,可以计算出任何一个像素点在相机坐标系下的坐标。

[0051] 点云的计算公式如下图:

$$[0052] \quad ZP_{uv} = Z \begin{bmatrix} u \\ v \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & 0 & c_x \\ 0 & f_y & c_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = KP$$

[0053] 2.寻找地面平面

[0054] 拟合平面就是平面估计模型参数,拟合平面可以用现有任意一种平面方法,例如文献:

[0055] Martin A.Fischler&Robert C.Bolles(June 1981).“Random Sample Consensus:A Paradigm for Model Fitting with Applications to Image Analysis andAutomated Cartography”中介绍的方法。

[0056] 3.剔除地面点

[0057] 由于我们需要测量的物体是放置在地面上的,剔除了地面点之后的绝大部分点云就是测量目标的点云了。这里使用平面的点法式方程,求解点云到地面平面的距离。距离小于一定的距离的时候就认为是地面点,直接剔除掉。这样就能拿到大致的目标点云了。

[0058] 4.剔除噪声点云

[0059] 受制于“基于光传感器的3D数据采集设备”本身的缺陷,传感器采集到的数据是有一定的噪声的,因此我们需要剔除噪声与非目标点,步骤如下:

[0060] 第一步:对深度图做膨胀运算得到图像A,将A减去原始图像得到图像B,图像B即为比实际值大的噪声点。

[0061] 第二步:对深度图做搜索运算得到图像C,将原始图像减去图像C得到图像D,图像D即为比实际值小的噪声点。

[0062] 第三步:去除掉原始图像上图像B,D所包含的点,便可以得到去除噪声之后的图像。

[0063] 5.目标点云尺寸测量

[0064] 求解目标点云的最小外接矩形,便可以得到被测物体的长宽。这里可以直接使用开源计算机视觉库OpenCv中提供的minRreaRect方法进行求解。其原理是先求解出点集的凸包,然后对凸多边形每一条边都求解一个外接矩形,找出来最小面积的那个矩形即为该点集的最小外接矩形了。

[0065] 对于单面拍照模式,最小外接矩形的长宽就是被测物的长宽,而目标点云到地面平面的最大距离就是被测物体的高;对于双面拍照模式,两次求解的外接矩形中与地面平面法向量接近垂直的长度中长的为被测物体的长,短的为被测物体的宽,而与地面平面法向量接近平行的长度的两次测量的均值为被测物体的高。

[0066] 以上内容仅为本发明的较佳实施例,对于本领域的普通技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上可以作出许多变化,只要这些变化未脱离本发明的构思,均属于本发明的保护范围。

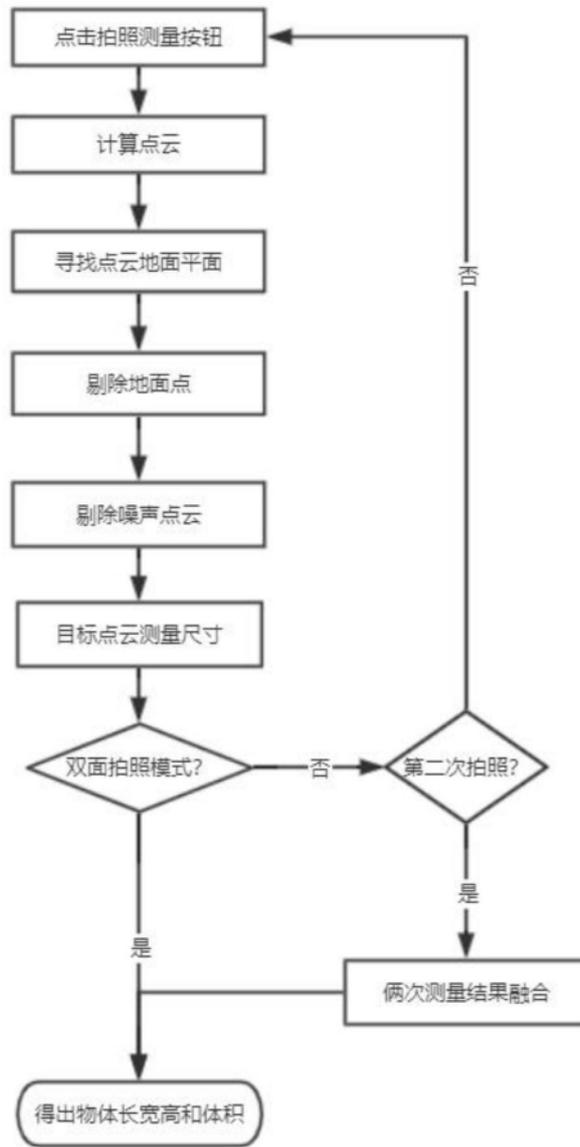


图1