



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105389804 B

(45)授权公告日 2018.10.23

(21)申请号 201510686764.5

(22)申请日 2015.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105389804 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(73)专利权人 西交利物浦大学

地址 215123 江苏省苏州市工业园区独墅

湖高等教育区仁爱路111号

(72)发明人 罗天明 李硕存 程飞

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有

限公司 32103

代理人 范晴

(51)Int.Cl.

G06T 7/33(2017.01)

(56)对比文件

CN 1534446 A,2004.10.06,

CN 102519481 A,2012.06.27,

CN 103514606 A,2014.01.15,

JP 3690581 B2,2005.08.31,

JP 2001166881 A,2001.06.22,

审查员 杨霜雪

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于图像处理的多功能指示器实现方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于图像处理的多功能指示器实现方法,包括步骤:S1、图案创建,在投影图像上构建白色边框和彩色的角标志;S2、角检测,所述角检测的采用基于霍夫变换的角检测方式;S3、图像匹配,所述图像匹配采用基于特征点的图像配准方式;S4、几何变换,在确定最优的配准结果后,得到对应的线性变换矩阵,通过几何变换来得到在原图像中的指示点坐标。本发明通过照相机拍摄投影屏幕的照片,然后根据控制器在目标投影图像上构建的图像特征及最优选取策略获得最类似的图像配准结果,并且通过相应功能对应位置,实现非激光的指示及其余功能。该方法可以使指示点同时呈现在多个投影屏幕或者LED屏幕上,并且从根本上避免对眼睛的误伤。



1. 一种基于图像处理的多功能指示器实现方法,其特征在于,包括步骤:

S1、图案创建,在投影图像上构建白色边框和彩色的角标志,其中角标志的颜色会自动随投影图像的局部背景颜色而不同;

S2、角检测,所述角检测的采用基于霍夫变换的角检测方式;

所述采用基于霍夫变换的角检测方式的步骤为:

S21、通过霍夫变换检测出拍摄图像的主导直线;

S22、延长所有主导直线使其相交并记录交点坐标;

S23、根据图案创建的特征排除无关点,得到剩余点;

S3、图像匹配,所述图像匹配采用基于特征点的图像配准方式;

所述图像匹配根据原图像和剩余的交点坐标进行图像配准,会出现多个配准结果,然后选取一个最优的配准结果,采用选取图像最小均方误差MSE的方法来获取最优的配准结果,为了减少均方误差的计算量,只选取原图像的一部分及配准图像的对应部分进行比较;

S4、几何变换,在确定最优的配准结果后,得到对应的线性变换矩阵,通过几何变换来得到在原图像中的指示点坐标。

2. 根据权利要求1所述的基于图像处理的多功能指示器实现方法,其特征在于,所述指示器还带有拓展功能,在智能电子设备中储存当下投影屏幕的内容,通过工具栏呈现方式提供使用者多种不同的修改功能如笔记、高亮。

3. 根据权利要求1所述的基于图像处理的多功能指示器实现方法,其特征在于,所述方法通过电脑为图像处理终端,通过无线设备,把拍摄到的图像传输到电脑上,然后电脑对该图像 进行处理,把处理后的指示坐标投影到屏幕上。

4. 根据权利要求1所述的基于图像处理的多功能指示器实现方法,其特征在于,所述方法通过手机为图像处理终端,首先,手机上预装有连接投影仪的设备,存储需要投影的内容并植入该图像处理的算法;在手机拍摄了投影图像之后,直接进行处理,最后把指示点坐标投影到屏幕上。

一种基于图像处理的多功能指示器实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及指示器,特别涉及一种基于图像处理的多功能指示器实现方法。

背景技术

[0002] 目前,传统激光指示器越来越多地被用于各种教学与学术交流领域中。然而,传统激光指示器的指示方式存在一定的局限性及危险性。在局限性方面,当教学与学术交流在有多个投影屏幕的报告厅中进行时,传统激光指示器的指示点不能同时出现在所有的投影屏幕上,在一定程度上降低教学质量和效率。另一方面,当显示屏幕是LED屏时,激光点不能被显示出来。在危险性方面,激光指示器容易对眼睛造成永久性的不可逆误伤。一种有效的解决方案是通过图像处理的方法直接随图像一起呈现出指示点以避免激光带来的局限性和危险性。

[0003] 在传统的优化指示方法中,大部分采用了跟踪指示点的方式以改进激光指示器。在这些方法中,录像机用来追踪指示点的位置,然后通过无线设备把指示点的坐标传输到电脑上当做鼠标信号。这样,演讲者就可以通过激光指示器来操纵鼠标,实现对投影内容的远距离指示及修改。之后,一种新的曲面跟踪算法问世。在这种算法中,投影屏幕可以是各种随机形状的曲面。通过这种算法,使用者可以在任何曲面下做笔记,投影屏幕的形状将不再是问题。虽然这些方法在一定程度上优化了传统激光指示器,但这些方案过度局限于激光点本身,依旧无法解决多投影屏幕及LED屏幕的问题。另外,它的危险性也一直没有得到解决。

发明内容

[0004] 本发明目的是:提供一种基于图像处理的多功能指示器实现方法,该方法可以使指示点同时呈现在多个投影屏幕或者LED屏幕上,并且从根本上避免对眼睛的误伤。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 一种基于图像处理的多功能指示器实现方法,包括步骤:

[0007] S1、图案创建,在投影图像上构建白色边框和彩色的角标志,其中角标志的颜色会自动随投影图像的局部背景颜色而不同;

[0008] S2、角检测,所述角检测的采用基于霍夫变换的角检测方式;

[0009] S3、图像匹配,所述图像匹配采用基于特征点的图像配准方式;

[0010] S4、几何变换,在确定最优的配准结果后,得到对应的线性变换矩阵,通过几何变换来得到在原图像中的指示点坐标。

[0011] 优选的,所述采用基于霍夫变换的角检测方式的步骤为:

[0012] S21、通过霍夫变换检测出拍摄图像的主导直线;

[0013] S22、延长所有主导直线使其相交并记录交点坐标;

[0014] S23、根据图案创建的特征排除无关点,得到剩余点。

[0015] 优选的,所述图像匹配根据原图像和剩余的交点坐标进行图像配准,会出现多个

配准结果,然后选取一个最优的配准结果,采用选取图像最小均方误差MSE的方法来获取最优的配准结果,为了减少均方误差的计算量,只选取原图像的一部分及配准图像的对应部分进行比较。

[0016] 优选的,所述指示器还带有拓展功能,在智能电子设备中储存当下投影屏幕的内容,通过工具栏呈现方式提供使用者多种不同的修改功能如笔记、高亮。

[0017] 优选的,所述方法通过电脑为图像处理终端,通过无线设备,把拍摄到的图像传输到电脑上,然后电脑对该图像 进行处理,把处理后的指示坐标投影到屏幕上。

[0018] 优选的,所述方法通过手机为图像处理终端,首先,手机上预装有连接投影仪的设备,存储需要投影的内容并植入该图像处理的算法;在手机拍摄了投影图像之后,直接进行处理,最后把指示点坐标投影到屏幕上。

[0019] 本发明的优点是:

[0020] 本发明所提供的基于图像处理的多功能指示器实现方法,通过照相机拍摄投影屏幕的照片,然后根据控制器在目标投影图像上构建的图像特征及最优选取策略获得最类似的图像配准结果,并且通过相应功能对应位置,即在图像空间内的像素点坐标,实现非激光的指示及其余功能。该方法可以使指示点同时呈现在多个投影屏幕或者LED屏幕上,并且从根本上避免对眼睛的误伤。该方法还可以实现笔记,高亮等一系列拓展功能,方便教学演讲。

附图说明

[0021] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述:

[0022] 图1为本发明所述的基于图像处理的多功能指示器实现方法得流程图。

具体实施方式

[0023] 如图1所示,本发明所揭示的基于图像处理的多功能指示器实现方法,具体执行步骤如下。

[0024] 1、为了方便之后的检测,在不影响观众阅读的前提下,一些特殊的图案如白色边框和彩色角标记会被标志到原图像上。

[0025] 2、被标志的图像将被投影到投影屏幕上,然后演讲者手持的智能电子设备会拍摄包含投影屏幕的照片。在此处,指示点被认为是拍摄图像的对角线交点。

[0026] 3、角检测,图像匹配及几何变换算法会被应用到拍摄图像上获取指示点坐标。

[0027] 本发明的方法可以通过两种方式来实现:依靠电脑为图像处理终端或者仅仅依靠智能电子设备为处理终端。

[0028] a) 电脑为图像处理终端

[0029] 通过无线设备,把拍摄到的图像传输到电脑上,然后电脑对该图像 进行处理,把处理后的指示坐标投影到屏幕上。

[0030] b) 手机为图像处理终端

[0031] 首先,手机上需要装有连接投影仪的设备,存储需要投影的内容并植入该图像处理的算法。在手机拍摄了投影图像之后,直接进行处理,最后把指示点坐标投影到屏幕上。若以手机为处理终端,电脑将不再是多媒体教室的必需品,且教学过程将会变得更加方便。

[0032] 本发明的技术方案是：一种基于图像处理的非激光多功能优化指示方法，包括以下步骤：

[0033] S1、图案创建，为了便于识别和检测，在投影图像上构建白色边框和彩色的角标志，其中角标志的颜色会自动随投影图像的局部背景颜色而变化。比如说，如果局部背景颜色是蓝绿色(RGB颜色为：R=0,G=255,B=255)，则构建一个红色的角标志。同样的，如果是品红(RGB颜色为：R=255,G=0,B=255)或是黄色(RGB颜色为：R=255,G=255,B=0)则构建一个绿色或者蓝色的角标志。另外，当三种颜色的RGB值相同时，构建红色的角标志。

[0034] S2、在此步骤中，可以有多种方法进行边缘角检测，如基于霍夫变换的角检测方式，所述采用基于霍夫变换的角检测方式的步骤为：

[0035] S21、通过霍夫变换检测出拍摄图像的主导直线；

[0036] S22、延长所有主导直线使其相交并记录交点坐标；

[0037] S23、根据图案创建的特征排除无关点，得到剩余点。

[0038] S3、图像匹配，在此步骤中，可以有多种方式进行图像配准，比如基于4点的图像配准方式。根据原图像和剩余的交点坐标进行图像配准，由于剩余点的数量可能存在多于4个的情况，多个配准结果将会出现。因此选取一个最优的配准结果成为关键，在这里采用选取图像最小均方误差MSE的方法来获取最优的配准结果。为了减少均方误差的计算量，只选取原图像的一部分及配准图像的对应部分进行比较，均方误差的表达式子如下：

$$[0039] \quad MSE = \frac{1}{N} \times \sum_{pixels} (\hat{I}_{R,G,B} - I_{R,G,B})^2 \quad (1)$$

[0040] S4、几何变换，在确定最优的配准结果后，得到对应的线性变换矩阵。由于图像中的所有像素点包括指示点都遵循这个线性变换矩阵，在原图像中的指示点坐标可以通过几何变换来得到。设X、Y分别代表在配准图像中指示点与边界点的距离，X'、Y'分别代表在原图像中的指示点与边界点的距离，X_reg、Y_reg、X_ref和Y_ref分别代表对应的长和宽。几何变换的公式由公式(2)(3)给出。

$$[0041] \quad \frac{X}{X_{reg}} = \frac{X'}{X_{ref}}, \quad \frac{Y}{Y_{reg}} = \frac{Y'}{Y_{ref}} \quad (2)$$

$$[0042] \quad X' = \frac{X}{X_{reg}} \times X_{ref}, \quad Y' = \frac{Y}{Y_{reg}} \times Y_{ref} \quad (3)$$

[0043] 所述指示器还带有拓展功能，在智能电子设备中储存当下投影屏幕的内容，通过工具栏呈现方式提供使用者多种不同的修改功能如笔记、高亮。由于在这种情况下，智能移动设备上呈现的图像没有任何变形及扭曲，笔记及高亮的坐标位置能够直接被传感器感知并投影到屏幕上。

[0044] 本发明所提供的基于图像处理的多功能指示器实现方法，通过照相机拍摄投影屏幕的照片，然后根据控制器在目标投影图像上构建的图像特征及最优选取策略获得最类似的图像配准结果，并且通过相应功能对应位置，即在图像空间内的像素点坐标，实现非激光的指示及其余功能。该方法可以使指示点同时呈现在多个投影屏幕或者LED屏幕上，并且从根本上避免对眼睛的误伤。该方法还可以实现笔记，高亮等一系列拓展功能，方便教学演讲。

[0045] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明主要技术方案的精神实质所做的修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

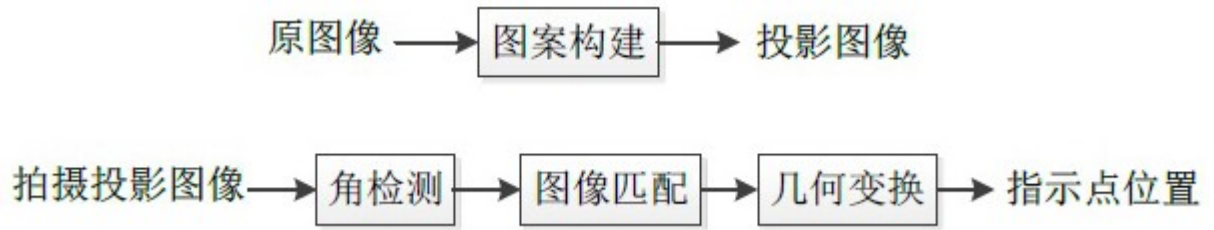


图1