



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101750883 B

(45) 授权公告日 2011.02.09

(21) 申请号 200810239368.8

US 2007/0183667 A1, 2007.08.09, 全文.

(22) 申请日 2008.12.11

刘阳成, 朱枫. 一种新的棋盘格图像角点检测算法. 《中国图象图形学报》. 2006, 第 11 卷 (第 5 期), 全文.

(73) 专利权人 北京大学

地址 100871 北京市海淀区颐和园路 5 号

专利权人 方正国际软件(北京)有限公司
京瓷美达株式会社

蔡振江, 王渝, 张娟. 采用 Hough 变换和灰度变化的图像角点检测法. 《北京理工大学学报》. 2005, 第 25 卷 (第 9 期), 全文.

(72) 发明人 李平立 冯剑桥 袁梦尤

六尾敏明

王占杰, 慕亚平, 肖海燕. 改进的基于灰度变化的角点检测算法. 《科技咨询导报》. 2007, (第 7 期), 全文.

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

审查员 高洁

代理人 郭润湘

(51) Int. Cl.

G03F 3/00 (2006.01)

G06T 7/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101287059 A, 2008.10.15, 全文.

CN 1979527 A, 2007.06.13, 全文.

US 2008/0170784 A1, 2008.07.17, 全文.

US 2003/0156201 A1, 2003.08.21, 全文.

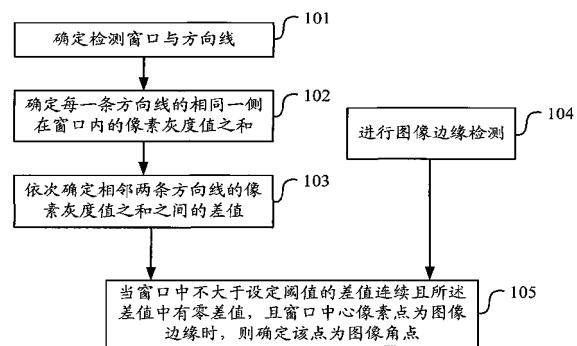
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种挂网图像角点检测的方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种挂网图像角点检测的方法及装置,包括:确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;确定每一条方向线的相同一侧在窗口内的像素灰度值之和;依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;进行图像边缘检测;当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,则确定窗口中心像素点为图像角点。采用本发明方案可以在未知挂网参数的情况下准确找到图像中角点的位置,对挂网图像的角点检测具有良好效果。



1. 一种挂网图像角点检测的方法,其特征在于,包括如下步骤:

确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;

确定每一条方向线的相同一侧在窗口内的像素灰度值之和;

依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;

进行图像边缘检测;

当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,则确定窗口中心像素点为图像角点。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述 $N \geq 5$ 。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述 $N = 9$ 。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述方向线数目 ≥ 5 。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在所述方向线等分后,相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述阈值为像素的最大灰度值。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,采用 Sobel 模板进行图像边缘检测。

8. 如权利要求 1 至 7 任一所述的方法,其特征在于,所述方向线数量为 M ,所述不大于设定阈值的差值连续个数为 R ,则 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

9. 一种挂网图像角点检测的装置,其特征在于,包括:

窗口模块,用于确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;

像素和模块,用于确定每一条方向线的相同一侧在窗口内的像素灰度值之和;

差值模块,用于依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;

边缘检测模块,用于检测图像边缘;

角点确定模块,用于当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘区域时,确定窗口中心像素点为图像角点。

10. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述窗口模块进一步用于确定 $N \geq 5$ 。

11. 如权利要求 10 所述的装置,其特征在于,所述窗口模块进一步用于确定 $N = 9$ 。

12. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述窗口模块进一步用于确定方向线数目 ≥ 5 。

13. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述窗口模块进一步用于在所述方向线等分后,使相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。

14. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述角点确定模块进一步用于确定采用的阈值为像素的最大灰度值。

15. 如权利要求 9 所述的装置,其特征在于,所述边缘检测模块进一步用于采用 Sobel 模板进行图像边缘检测。

16. 如权利要求 9 至 15 任一所述的装置,其特征在于,所述角点确定模块进一步用于在采用所述方向线数量为 M ,所述不大于设定阈值的差值连续个数为 R 时,确定 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

一种挂网图像角点检测的方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术,特别涉及一种挂网图像角点检测的方法及装置。

背景技术

[0002] 1、角点简介

[0003] 图像角点是像素点在其邻域内的各个方向上灰度变换值足够高的点,它是重要的图像点特征之一。角点的准确提取对于图像匹配、目标识别等领域具有重要意义,其包含了图像中比较丰富的二维结构信息,又被称为“兴趣点”或特征点算子。目前的角点检测方法可以分为基于模板匹配的检测方法和基于几何特征的检测方法。

[0004] 2、挂网基础知识简介

[0005] 分色后的图像是4个具有连续色调的灰度图,在4色印刷中,每次印刷时只能使用一种油墨,而且油墨的浓度保持不变。为了在印刷时获得连续色调,需要对灰度图进行挂网处理。挂网,也叫加网,就是把连续色调的图像分解成网点的过程。加网后的图像,用网点的大小和疏密反映图像实际色的深浅层次。基于人的视觉效果,当从一个近距离观察图像时,网点及其周围的空间创建连续色调的假像,较大的网点看起来暗,较小的网点看起来亮;网点稠密的区域看起来暗,网点稀疏的区域看起来亮。挂网的方法有多种,根据图形加网位置的不同,可分为前端挂网和后端挂网;根据形成网点方法的不同,可分为调幅(AM)和调频(FM)挂网的方法。前端挂网也叫软件挂网,它是图像在编排输出之前,先做挂网处理,然后将挂网处理后的图像数据存储在磁盘上,供印刷输出时调用。这种挂网方法的特点是:处理速度慢,占有磁盘空间大,但灵活性强,易于升级和改变。后端挂网也叫硬件挂网,它是图像在编排输出的同时,由栅格处理器RIP对图像实现高速的挂网方法。这种方法的特点是:处理速度快,节省磁盘空间,但需要RIP的支持,不易于升级,灵活性差。调幅挂网是在印刷时通过改变印刷网点的大小来实现印刷的半色调的方法,网点大的地方颜色暗,网点小的地方颜色亮。这种方法,由于栅格图案的干涉会产生龟纹。这是一种传统的挂网技术。调频挂网是在随机图案中印刷相同大小的网点,通过改变网点的稀疏来实现半色调的方法。网点多的地方颜色暗,网点少的地方颜色亮。这种方法,网点的放置无规则,印刷品不会形成一定的纹路,不会产生干涉图案。

[0006] 现有技术中,也有涉及在挂网中实现图像角点检测的方法,但其处理方法一般用于低层次图像处理的最小核值相似区算法,直接对图像灰度值进行操作。其不足在于:对于未知挂网参数的挂网图像进行角点检测时,需要占用较多的资源。

发明内容

[0007] 本发明提供一种挂网图像角点检测的方法及装置,用以解决现有技术中存在的,在未知挂网参数的挂网图像进行角点检测时,需要占用较多的资源的问题。

[0008] 本发明实施例中提供了一种挂网图像角点检测的方法,包括如下步骤:

[0009] 确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过

窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;

[0010] 确定每一条方向线的相同一侧在窗口内的像素灰度值之和;

[0011] 依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;

[0012] 进行图像边缘检测;

[0013] 当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,则确定窗口中心像素点为图像角点。

[0014] 较佳地,所述 $N \geq 5$ 。

[0015] 较佳地,所述 $N = 9$ 。

[0016] 较佳地,所述方向线数目 ≥ 5 。

[0017] 较佳地,在所述方向线等分后,相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。

[0018] 较佳地,所述阈值为像素的最大灰度值。

[0019] 较佳地,采用 Sobel 模板进行图像边缘检测。

[0020] 较佳地,所述方向线数量为 M ,所述不大于设定阈值的差值连续个数为 R ,则 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

[0021] 本发明实施例中还提供了一种挂网图像角点检测的装置,包括:

[0022] 窗口模块,用于确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;

[0023] 像素和模块,用于确定每一条方向线的相同一侧在窗口内的像素灰度值之和;

[0024] 差值模块,用于依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;

[0025] 边缘检测模块,用于检测图像边缘;

[0026] 角点确定模块,用于当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘区域时,确定窗口中心像素点为图像角点。

[0027] 较佳地,所述窗口模块进一步用于确定 $N \geq 5$ 。

[0028] 较佳地,所述窗口模块进一步用于确定 $N = 9$ 。

[0029] 较佳地,所述窗口模块进一步用于确定方向线数目 ≥ 5 。

[0030] 较佳地,所述窗口模块进一步用于在所述方向线等分后,使相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。

[0031] 较佳地,所述角点确定模块进一步用于确定采用的阈值为像素的最大灰度值。

[0032] 较佳地,所述边缘检测模块进一步用于采用 Sobel 模板进行图像边缘检测。

[0033] 较佳地,所述角点确定模块进一步用于在采用所述方向线数量为 M ,所述不大于设定阈值的差值连续个数为 R 时,确定 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

[0034] 本发明实施例有益效果如下:

[0035] 本发明实施例中的挂网图像角点检测的方案,属于计算机图像处理技术领域。用来克服现有技术的角点检测方法应用在挂网图中检测效果不佳,且占用大量资源的问题。具体的通过根据窗口相邻方向线指定区域的像素差值定位角点备选区域,结合图像边缘检测,最终得到图像的角点区域。采用本发明方案可以在未知挂网参数的情况下准确找到图像中角点的位置,对挂网图像的角点检测具有良好效果。

附图说明

[0036] 图 1 为本发明实施例中挂网图像角点检测的方法实施流程示意图；

[0037] 图 2 为本发明实施例中检测窗口的构建实例示意图；

[0038] 图 3 分别为本发明实施例中方向线 0、2、8 的左侧区域范围示意图；

[0039] 图 4 为本发明实施例中挂网图像角点检测的装置结构示意图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明。

[0041] 图 1 为挂网图像角点检测的方法实施流程示意图,如图所示,角点检测中可以包括如下步骤:

[0042] 步骤 101、确定检测窗口与方向线；

[0043] 本步骤中,窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,每条等分方向线经过窗口中心像素点,在等分时,是指围绕中心像素点在角度上进行等分；

[0044] 步骤 102、确定每一条方向线的同一侧在窗口内的像素灰度值之和；

[0045] 本步骤中每一条方向线与确定像素的一侧关系相同；

[0046] 步骤 103、依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值；

[0047] 步骤 104、进行图像边缘检测；

[0048] 步骤 105、当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,则确定该点为图像角点。

[0049] 下面对上述各步骤的具体实施进行详细说明。

[0050] 在步骤 101 中,首先需要构造窗口和等分方向线,在构造检测窗口时,可以构造奇数 $N \times N$ 的像素窗口,挂网中该窗口在构造时, N 取值为奇数, N 像素 $\times N$ 像素只有为奇数才能确保窗口中心点为像素点,而本发明实施中检测的便是该中心点上的像素点是否为角点;本步骤中还可以同时定义 M 条方向线,每条方向线经过窗口的中心像素点。在构造好后便可以将窗口应用于图像的目标检测点处。

[0051] 图 2 为一个检测窗口的构建实例示意图,如图 2 所示,本实施例中,构建尺寸为 9×9 的像素窗口 201,定义 9 条方向线,分别为:0、1、2、3、4、5、6、7、8。方向线经过窗口中心像素点的直线,相邻方向线的夹角相同,即在方向线等分后,相邻方向线的夹角相同,其相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。容易得知,在本实施例中,在等分时,其相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (9-1) = 22.5^\circ$

[0052] 具体实施中,一般来说,窗口大小为 $N \times N$ 时, $N \geq 5$,方向线数目 ≥ 5 即可实现发明目的,发明过程中,发明人注意到窗口大小为 $N \times N$ 时, $N = 9$,方向线数目为 9 时取得的效果最佳。

[0053] 本领域技术人员容易理解在构造窗口时,不仅要考虑到检测的准确性,还需考虑到运算速度的快慢,具体的大小可以视实际情况和需要作出相应的选择。

[0054] 步骤 102 中,在确定每一条方向线一侧在窗口内的像素灰度值之和时,每一条方向线与确定像素的一侧关系相同是指计算像素灰度值之和的一侧都位于方向线的左侧、或者右侧,当然如果用别的方位关系来说明时,也可表述成上侧、或者下侧;但是,不管具体实施中如何定义计算像素侧与方向线的关系,每一条方向线与确定像素的一侧关系都要相

同、统一,因为涉及下一步骤中的差值比较处理,只有统一了该相对关系,才能使得差值的比较有意义。

[0055] 下面对步骤 103 中依次确定差值进行说明。

[0056] 计算相邻方向线指定区域的像素差值是指计算窗口内每一条方向线的指定一侧区域的所有像素灰度值之和,并计算与指定相邻方向像素灰度值之和的差值,为便于说明,实施例中差值以 D 来表示;

[0057] 如步骤 102 中的说明,指定一侧区域可以设定为方向线的右侧或者方向线的左侧;那么在依次确定差值时,则可以相应的将相邻方向设定为左侧相邻方向或者右侧相邻方向,其中居首的差值和居尾的差值设定为相邻的差值。

[0058] 本实施例中,指定一侧区域设定为方向线的左侧,图 3 分别为方向线 0、2、8 的左侧区域范围示意图,如图所示,图 3 中黑色区域分别表示为方向 0、2、8 的左侧区域范围,步骤 102 中确定像素灰度值之和在本实施例中即为确定黑色区域中的像素灰度值之和。差值计算的相邻方向设定为左侧相邻方向,由图 2 可以看出由方向线 1 开始,其左侧的方向线依次为:2、3、4、5、6、7、8,则依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值,即为像素灰度值之和差值为方向线 1 与方向线 2 像素灰度值之和差值,方向线 2 与方向线 3 的像素灰度值之和差值,以此类推,得到方向 7 与方向 8 的像素灰度值之和差值,其中方向 1 与方向 2 像素灰度值之和差值和方向 7 与方向 8 的像素灰度值之和差值设定为相邻的差值。其中,差值均以绝对值形式表示。

[0059] 在确定各差值后,一方面可以通过各差值确定相邻两个方向线上的像素灰度值之和之间的变化,即是否大于阈值,另一方面可以通过差值的连续性来判断像素和之间的变化规律,通过这两个参数来确定窗口中的图像是否存在是角点的可能,该结果将会在步骤 105 中用到。

[0060] 具体的,便是在确定图像备选角点时,确定在相邻方向上,如果连续 R 个像素差值 D 的绝对值均不大于设定的阈值且其中存在零差值,则该点为备选图像角点;

[0061] 发明人在发明过程中注意到,整数 R 在 M-1 的 [50%,75%] 范围内,实施中,取值范围包括 50%、75% 两个端点。阈值为像素的最大灰度值时,实施效果较优。例如,在本实施例中,R 的取值范围可以为: $4 \leq R \leq 6$ 。

[0062] 具体实施中,此时可以移动窗口位置,重复步骤 101 ~ 103,完成图像的备选角点区域检测,即确定出所有的备选的、可能的角点,然后再进行步骤 105 中最后的判定;显然也可以每确定一个可能的备选角点后便进行步骤 105 中的判定。

[0063] 步骤 104 的图像边缘检测在实施中,利用图像边缘检测模板便可以进行图像边缘检测,其图像边缘检测模板可以是 Sobel 模板,采用该模板便可以进行图像边缘检测。本领域技术人员容易理解,任何能够在挂网图上进行边缘检测的模板都能实现发明目的,都能在本实施例中采用。

[0064] 由上面的步骤 103 以及 104,实施例中便确定了窗口区域中的图像是否包含两个条件,一为不大于设定阈值的差值连续性以及差值中有零差值,二为窗口中心像素点是否为图像边缘,由这两条件便可执行步骤 105 确定窗口中心像素点是否为角点。即,当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,则确定该点为图像角点。

[0065] 如上所述,阈值可以为像素的最大灰度值。在设方向线数量为 M , 不大于设定阈值的差值连续个数为 R 时,可以设定 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

[0066] 还需要说明的是,由于实施中需用到两个条件来判断,因此相应的步骤顺序并没有要求,例如先实施步骤 104 再实施步骤 101 等。

[0067] 基于同一发明构思,本发明实施中还提供了一种挂网图像角点检测的装置,由于角点检测装置的实施原理与角点检测方法相同,因此装置的部分特征实施可以参考方法的实施,相同之处不再赘述。

[0068] 图 4 为挂网图像角点检测的装置结构示意图,如图所示,装置中可以包括:

[0069] 窗口模块 401,用于确定检测窗口与方向线,所述窗口是奇数 $N \times N$ 大小的像素窗口,所述方向线经过窗口中心像素点,且围绕中心像素点在角度上进行等分;

[0070] 像素和模块 402,用于确定每一条方向线的同一侧在窗口内的像素灰度值之和;

[0071] 差值模块 403,用于依次确定相邻两条方向线的像素灰度值之和之间的差值;

[0072] 边缘检测模块 404,用于检测图像边缘;

[0073] 角点确定模块 405,用于当窗口中不大于设定阈值的差值连续且所述差值中有零差值,且窗口中心像素点为图像边缘时,确定窗口中心像素点为图像角点。

[0074] 其中,角点确定模块 405 分别与差值模块 403、边缘检测模块 404 相连,并根据这两个模块的执行结果进行角点确定。

[0075] 具体实施中,窗口模块在构建窗口及方向线时,可以进一步用于确定窗口大小为 $N \times N$ 时, $N \geq 5$,方向线数目 ≥ 5 。

[0076] 窗口模块还可以进一步用于确定窗口大小为 $N \times N$ 时, $N = 9$,方向线数目为 9。

[0077] 窗口模块还可以进一步用于在所述方向线等分后,使相邻方向线的夹角为 $180^\circ / (M-1)$, M 为方向线数量。

[0078] 角点确定模块还可以进一步用于确定采用的阈值为像素的最大灰度值。

[0079] 边缘检测模块可以进一步用于采用 Sobel 模板进行图像边缘检测。

[0080] 角点确定模块可以进一步用于在采用所述方向线数量为 M ,所述不大于设定阈值的差值连续个数为 R 时,确定 R 在 $M-1$ 的 $[50\%, 75\%]$ 范围内。

[0081] 本发明实施例中根据窗口指定区域相邻方向的像素差值定位角点备选区域,结合图像边缘检测,最终得到图像的角点区域。采用上述方案可以在未知挂网参数的情况下准确找到图像中角点的位置,对挂网图像的角点检测具有良好效果。

[0082] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0083] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理

器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0084] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0085] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0086] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

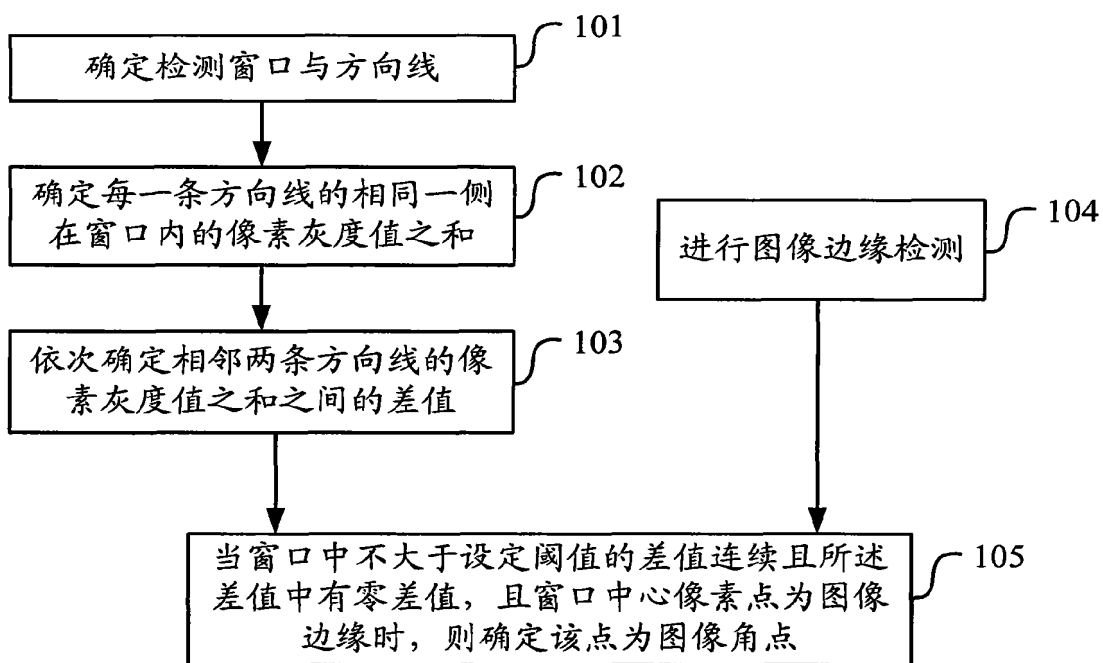


图 1

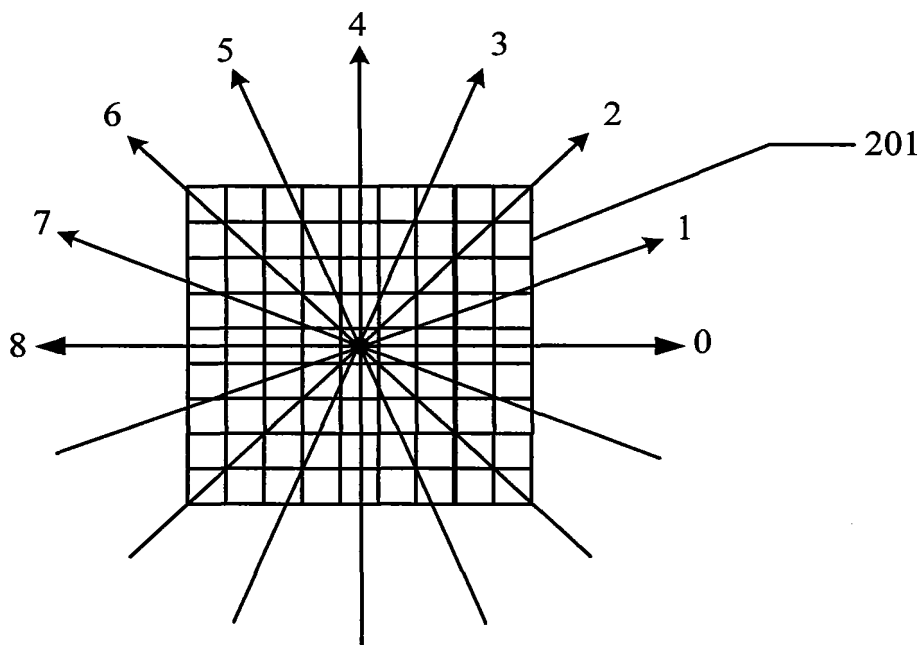


图 2

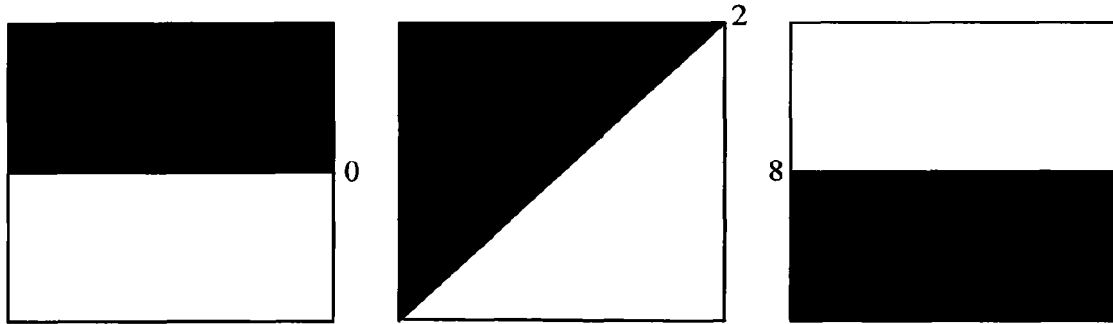


图 3

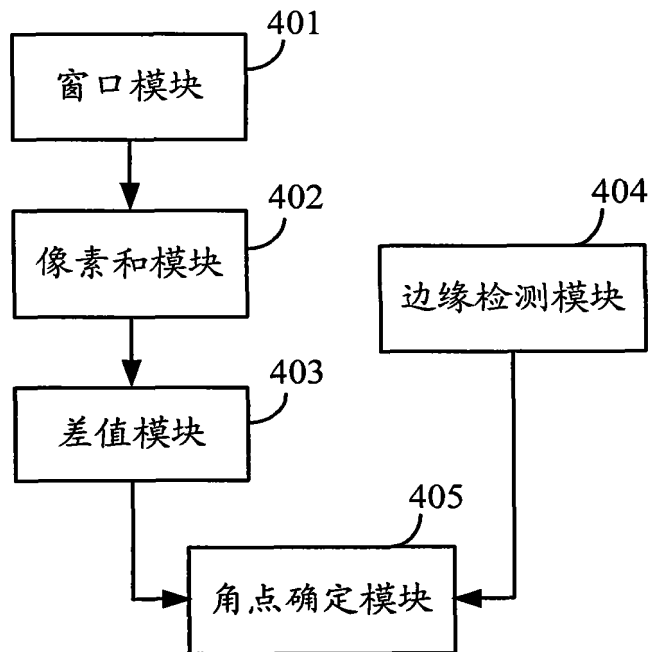


图 4