



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103778900 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201210406037. 5

(22) 申请日 2012. 10. 23

(71) 申请人 浙江大华技术股份有限公司
地址 310053 浙江省杭州市滨江区滨安路
1187 号

(72) 发明人 程敏 张兴明 傅利泉 朱江明
吴军 吴坚

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理
有限公司 11291
代理人 黄志华

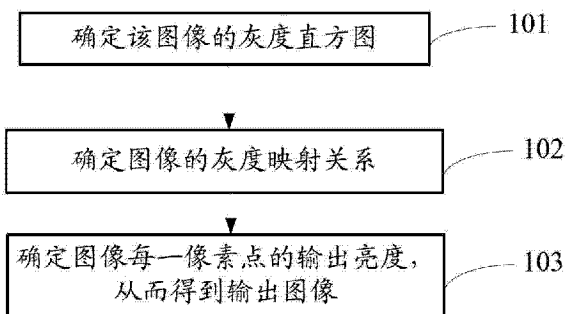
(51) Int. Cl.
G09G 5/02 (2006. 01)
G09G 5/10 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称
一种图像处理方法及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种图像处理方法及系统,用以提高图像的动态范围及通透性。本发明提供了一种图像处理方法,包括:利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图;根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,确定图像的灰度映射关系;根据图像的灰度映射关系,确定图像每一像素点的输出亮度从而得到输出图像。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,该方法包括:
利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图;
根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,确定图像的灰度映射关系;
利用图像的灰度映射关系,根据图像每一像素点的初始亮度确定图像每一像素点的输出亮度从而得到输出图像。
2. 根据权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图,包括:
利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行指数变换,输出图像的每一像素点的指数变换后的亮度;
根据图像的每一像素点的指数变换后的亮度,确定该图像的灰度直方图。
3. 根据权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行 γ 指数变换,输出图像的每一像素点的 γ 指数变换后的亮度。
4. 根据权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,所述利用图像的指数变换后的亮度,统计图像的灰度直方图,包括:
将指数变换后的亮度划分灰度级,并将多个灰度级合并为一个灰度统计区间;
根据所述灰度统计区间,确定图像的灰度直方图。
5. 根据权利要求2所述的图像处理方法,其特征在于,所述根据所述灰度直方图,确定图像的灰度映射关系,包括:
根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法,逐层计算出多对映射关系;
根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级,利用插值法计算出每个灰度级的灰度映射关系。
6. 根据权利要求5所述的图像处理方法,其特征在于,根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的算法,逐层计算出七对映射关系。
7. 根据权利要求5所述的图像处理方法,其特征在于,所述插值法包括:线性插值法、B样条插值法或贝塞尔曲线插值法。
8. 根据权利要求5所述的图像处理方法,其特征在于,所述插值法为线性插值法。
9. 一种图像处理系统,其特征在于,该系统包括:
灰度直方图确定单元,用于利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像块的灰度直方图;
灰度映射关系确定单元,用于根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,确定图像的灰度映射关系。
输出图像确定单元,用于利用图像的灰度映射关系,确定图像每一像素点的输出亮度,从而得到输出图像。
10. 根据权利要求9所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度直方图确定单元,包括:
初始亮度指数变换单元,用于利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行指数变换,输出图像的每一像素点的指数变换后的亮度;

灰度直方图确定子单元,用于根据图像的每一像素点的指数变换后的亮度,确定该图像的灰度直方图。

11. 根据权利要求 10 所述的图像处理系统,其特征在于,所述初始亮度指数变换单元利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行 γ 指数变换,输出图像的每一像素点的 γ 指数变换后的亮度。

12. 根据权利要求 10 所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度直方图确定子单元,具体用于:

将图像指数变换后的亮度划分灰度级,并将多个灰度级合并为一个灰度统计区间;
根据所述灰度统计区间,确定图像的灰度直方图。

13. 根据权利要求 10 所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度映射关系确定单元,具体用于:

根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法,逐层计算出多对映射关系;
根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级,利用插值法计算出图像的灰度映射关系。

14. 根据权利要求 10 所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度映射关系确定单元根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法,逐层计算出七对映射关系。

15. 根据权利要求 13 所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度映射关系确定单元根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级,利用插值法计算出每个图像块的灰度映射关系时,所述插值法包括:线性插值法、B 样条插值法或贝塞尔曲线插值法。

16. 根据权利要求 15 所述的图像处理系统,其特征在于,所述灰度映射关系确定单元根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级,利用线性插值法计算出图像的灰度映射关系。

一种图像处理方法及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理领域,尤其涉及一种图像处理方法及图像处理装置。

背景技术

[0002] 目前,我们通过摄像机或相机获得的一些图片,由于拍摄场景不同,会获得不同的图像效果,例如对于晴天场景的拍摄可以获得较好的图像效果,但是对于雨天、雾天等场景的拍摄,往往拍出的图像发蒙,或者偏暗,细节不够丰富,图像整体通透性不够,因此,如何能自适应地提高图像的动态范围获得层次分明信息丰富的图像是图像处理的关键技术。

[0003] 目前已有的技术一般是通过 gamma 变换、曲线变换、直方图均衡化或规定化等来实现图像的动态范围提升,但是这些方法无法很好的做到自适应,使得动态范围和通透性同时满足要求。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供了一种图像处理方法及系统,用以提高图像的动态范围及通透性。

[0005] 本发明实施例提供一种图像处理方法,包括:

[0006] 利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图;

[0007] 根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,计算图像的灰度映射关系;

[0008] 利用图像的灰度映射关系,确定图像每一像素点的输出亮度从而得到输出图像。

[0009] 本发明实施例提供一种图像处理系统,包括:

[0010] 灰度直方图确定单元,用于利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像块的灰度直方图;

[0011] 灰度映射关系确定单元,用于根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,确定图像的灰度映射关系;

[0012] 输出图像确定单元,用于利用图像的灰度映射关系,确定图像的输出亮度从而得到输出图像。

[0013] 本发明实施例提供一种图像处理方法及系统,根据图像的初始亮度,利用均衡化和等比化相结合的方法,计算出图像的灰度映射关系并利用此灰度映射关系根据图像每一像素点的初始亮度确定出图像的输出亮度,提高了图像的动态范围和通透性。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明实施例提供了一种图像处理方法的主要流程示意图;

[0015] 图 2 为本发明实施例提供了一种图像处理方法的详细流程示意图;

[0016] 图 3 为本发明实施例所述的根据直方图计算 7 对映射关系的示意图;

[0017] 图 4 为本发明实施例所述的由 7 对映射关系插值出灰度拉升曲线的示意图;

[0018] 图 5 为本发明实施例提供的一种图像处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 本发明实施例提供了一种图像处理方法及系统,用以提高图像的动态范围及通透性。

[0020] 本发明实施例提供的一种图像处理方法,参见图 1,该方法包括:

[0021] 步骤 101,利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图;

[0022] 步骤 102,根据所述灰度直方图,利用均衡化和等比化相结合的方法,计算图像的灰度映射关系;

[0023] 步骤 103,利用图像的灰度映射关系,确定图像每一像素点的输出亮度,从而得到输出图像。具体地,例如,如果图像是灰度图,则根据输出亮度直接输出处理过的灰度图;如果图像是彩色图像,则需要根据初始亮度,以及该彩色图像的初始颜色通道值和获取的输出亮度,获得输出颜色,进而获得输出图像;

[0024] 较佳地,所述利用图像每一像素点的初始亮度,确定该图像的灰度直方图,包括:

[0025] 利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行指数变换,输出图像的每一像素点的指数变换后的亮度;例如,如果图像是灰度图,则直接使用初始亮度确定该灰度图的灰度直方图;如果图像是彩色图像,则计算出每一像素点的初始亮度,根据此初始亮度确定该彩色图像的灰度直方图;

[0026] 根据图像的每一像素点的指数变换后的亮度,确定该图像的灰度直方图。

[0027] 较佳地,利用图像每一像素点的初始亮度,将图像的每一像素点的初始亮度进行 γ 指数变换,输出图像的每一像素点的 γ 指数变换后的亮度

[0028] 较佳地,所述利用图像的指数变换后的亮度,统计图像的灰度直方图,包括:

[0029] 将指数变换后的亮度划分灰度级,并将多个灰度级合并为一个灰度统计区间;

[0030] 根据所述灰度统计区间,确定图像的灰度直方图。

[0031] 较佳地,所述根据所述灰度直方图,确定图像的灰度映射关系,包括:

[0032] 根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法,逐层计算出多对映射关系;

[0033] 根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级,利用插值法计算出每个图像的灰度映射关系。

[0034] 较佳地,根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的算法,逐层计算出七对映射关系。

[0035] 较佳地,所述插值法包括:线性插值法、B 样条插值法或贝塞尔曲线插值法。

[0036] 较佳地,所述插值法为线性插值法。

[0037] 下面结合附图和具体的优选实施例对本发明进行详细说明,在本优选实施例中,假设需要处理的图像是彩色图像。需要说明的是,本具体实施例是为了说明本发明的技术方案,但不限制本发明的技术方案。

[0038] 参见图 2,为本发明实施例提供的图像处理方法的流程图,其方法包括:

[0039] 步骤 201,计算图像每一像素点的初始亮度;

[0040] 具体地,初始亮度的计算为:

[0041] $Y=0.299R+0.587G+0.114B$;

[0042] 其中, Y 为初始亮度, R 、 G 、 B 为三个颜色分量;

[0043] 步骤 202, 将初始亮度进行 γ 指数变换, 得到图像每一像素点的指数变换后的亮度; 具体为:

[0044] $Y' = (Y/Y_{\max})^{\gamma} * Y_{\max}$;

[0045] 其中, Y' 为指数变换后的亮度, Y_{\max} 为最大灰度级别对应的亮度, γ 为可调因子, 取值范围为 $0 \sim 1$, γ 越大图像的暗部越亮, 本方案中默认取值为 $1/1.8$ 。

[0046] 步骤 203, 利用图像每一像素点的指数变换后的亮度, 确定该图像的灰度直方图;

[0047] 具体地, 将图像的指数变换后的亮度划分灰度级, 并将多个灰度级合并为一个灰度统计区间, 以减少直方图的存放资源; 根据所述灰度统计区间, 确定图像的灰度直方图。

[0048] 步骤 204, 根据所述灰度直方图, 利用均衡化和等比化相结合的方法, 确定图像的灰度映射关系;

[0049] 具体地, 针对图像的直方图分布情况, 采用均衡化和等比化相结合的算法, 逐层找出 7 对映射关系, 如图 3 所示, 先找出灰度级为 C_0 的亮度点, 再找出灰度级为 C_{00} 和 C_{01} 的亮度点, 接下来找出灰度级为 C_{000} , C_{001} , C_{010} , C_{011} 的亮度点; 假设直方图的最小灰度级为 0, 最大灰度级为 Y_{\max} , 根据均衡化先找出中心点 A_0 , 即确保图像区域中亮度值为 A_0 的左右

(即亮度大于 A_0 和小于 A_0) 两边的像素个数相当: $\sum_{i=0}^{A_0} H_i \approx \sum_{i=A_0}^{Y_{\max}} H_i$, 再根据等比化找出中心

点 B_0 : $B_0 = 0 + (1 - \alpha) * Y_{\max}$, 其中 α 是个可调因子, 然后按比例 β 进行合成得到合成后的 $C_0 = B_0 + \beta * (A_0 - B_0)$; 同理, 以最小灰度级 0, 最大灰度级 C_0 找出 A_{00} , B_{00} , 再求出 C_{00} , 以最小灰度级 C_0 , 最大灰度级 Y_{\max} 求出 C_{01} , 以最小灰度级 0 最大灰度级 C_{00} 求出 C_{000} ,, 以最小灰度级 C_{01} 最大灰度级 Y_{\max} 求出 C_{011} ; 考虑现场可编程门阵列 FPGA 实现的资源问题, 根据已找出的 7 对关系, 再加上 0 和 Y_{\max} , 将其余灰度级的映射关系插值出来; 这样就得到了该图像块的灰度拉升曲线, 在此用函数 $P(Y')$ 表示, 其中 α 和 β 是可调因子, 取值范围在 $0 \sim 1.0$ 之间, 默认都取 0.5, α 越大, 该区域经过灰度拉升之后亮度越高, β 越大, 该区域经过拉升之后对比度越高;

[0050] 以上 7 对关系是这样的, 以上 7 对关系是这样的, $C_{000} \rightarrow Y_{\max}/8$; $C_{00} \rightarrow 2 * Y_{\max}/8$; $C_{001} \rightarrow 3 * Y_{\max}/8$; $C_0 \rightarrow 4 * Y_{\max}/8$; $C_{010} \rightarrow 5 * Y_{\max}/8$; $C_{01} \rightarrow 6 * Y_{\max}/8$; $C_{011} \rightarrow 7 * Y_{\max}/8$; 采用线性插值法或者 B 样条插值法或者贝塞尔曲线插值法将其余灰度级的对应关系插值出来, 本实施例采用线性插值法, 如图 4 所示;

[0051] 步骤 205, 根据该灰度映射关系, 确定图像每一像素点的输出亮度;

[0052] 具体地, 根据灰度映射关系 $P(Y')$ 输出亮度通过如下方式计算:

[0053] $Y'' = P(Y')$; 其中, Y'' 为当前像素点输出亮度, Y' 为当前像素点的经过指数变化后的亮度;

[0054] 步骤 206, 根据每个像素点的初始亮度、输出亮度以及初始颜色通道值, 确定每个像素点的输出颜色通道值, 从而得到输出图像;

[0055] 具体地, 输出颜色通道值通过如下方式计算:

[0056] $C'' = C * Y'' / Y$; 其中 C'' 表示输出颜色通道值 (R'' , G'' , B''), C 表示初始颜色通道值 (R , G , B); 从而输出整个彩色的输出图像。

[0057] 参见图 5, 本发明实施例提供的一种图像处理系统, 包括:

[0058] 灰度直方图确定单元 Z101, 用于利用图像每一像素点的初始亮度, 确定该图像的灰度直方图; 其中, 在本实施例中, 该彩色图像的初始亮度根据该彩色图像的初始颜色通道值计算得到;

[0059] 灰度映射关系确定单元 Z102, 用于根据所述灰度直方图, 利用均衡化和等比化相结合的方法, 确定图像的灰度映射关系

[0060] 输出图像确定单元 Z103, 用于利用灰度映射关系, 确定图像每一像素点的输出亮度, 从而得到输出图像; 其中, 在本实施例中, 该彩色图像的输出图像, 根据该彩色图像的初始亮度、输出亮度和初始颜色通道值获得输出颜色通道值, 进而得到的输出图像。

[0061] 较佳地, 所述灰度直方图确定单元 Z102, 包括:

[0062] 初始亮度指数变换单元, 用于利用图像每一像素点的初始亮度, 将图像的每一像素点的初始亮度进行指数变换, 输出图像的每一像素点的指数变换后的亮度;

[0063] 灰度直方图确定子单元, 用于根据图像的每一像素点的指数变换后的亮度, 确定该图像的灰度直方图。

[0064] 较佳地, 所述初始亮度指数变换单元利用图像每一像素点的初始亮度, 将图像的每一像素点的初始亮度进行 γ 指数变换, 输出图像的每一像素点的 γ 指数变换后的亮度

[0065] 较佳地, 所述灰度直方图确定子单元, 具体用于:

[0066] 将图像指数变换后的亮度划分灰度级, 并将多个灰度级合并为一个灰度统计区间;

[0067] 根据所述灰度统计区间, 确定图像的灰度直方图。

[0068] 较佳地, 所述灰度映射关系确定单元 Z103, 具体用于:

[0069] 根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法, 逐层计算出多对映射关系;

[0070] 根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级, 利用插值法计算出图像的灰度映射关系。

[0071] 较佳地, 所述灰度映射关系确定单元 Z103 根据所述灰度直方图采用均衡化和等比化相结合的方法, 逐层计算出七对映射关系。

[0072] 较佳地, 所述灰度映射关系确定单元 Z103 根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级, 利用插值法计算出每个图像块的灰度映射关系时, 所述插值法包括: 线性插值法、B 样条插值法或贝塞尔曲线插值法。

[0073] 较佳地, 所述灰度映射关系确定单元 Z103 根据多对映射关系和最低灰度级以及最高灰度级, 利用线性插值法计算出图像的灰度映射关系。

[0074] 需要说明的是, 若需要处理的图像为灰度图, 则只需要执行步骤 202 到步骤 205, 就可以得到输出图像; 相应的, 在灰度直方图确定单元中, 直接根据灰度图每一像素点的初始亮度值确定灰度直方图; 在输出图像确定单元中, 根据获得的输出亮度, 直接得到输出图像。

[0075] 综上所述, 本发明实施例提供的一种图像处理方法及系统, 根据图像的初始亮度, 利用均衡化和等比化相结合的方法, 计算出图像的灰度映射曲线, 根据灰度映射曲线获得图像的输出亮度, 提高了图像的动态范围和通透性。

[0076] 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和光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0077] 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。

[0078] 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。

[0079] 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。

[0080] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

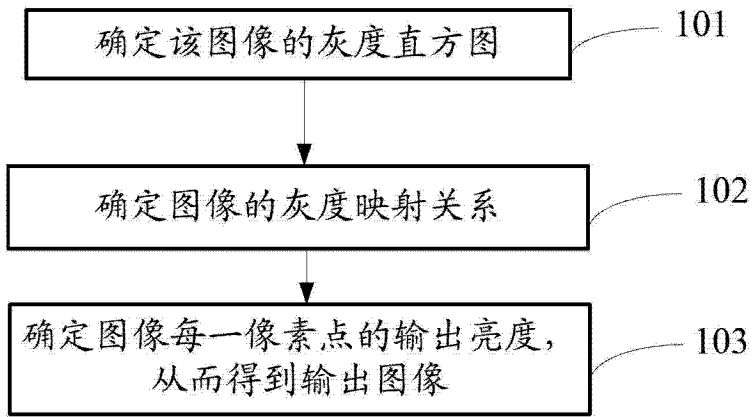


图 1

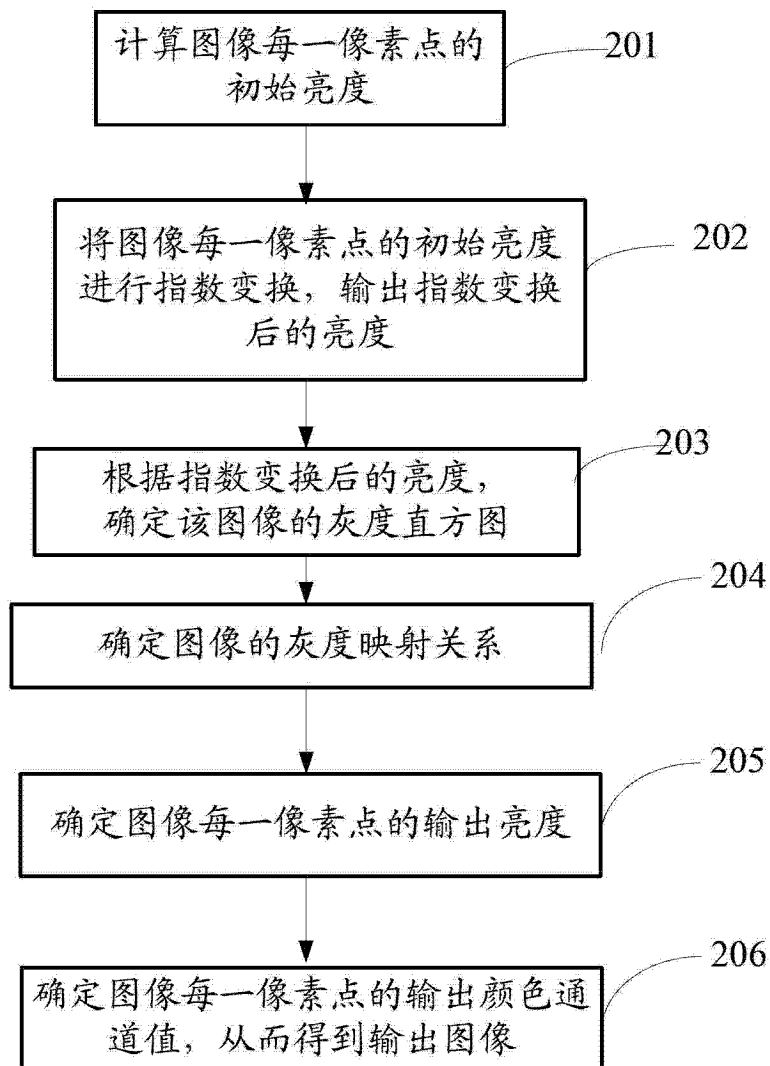


图 2

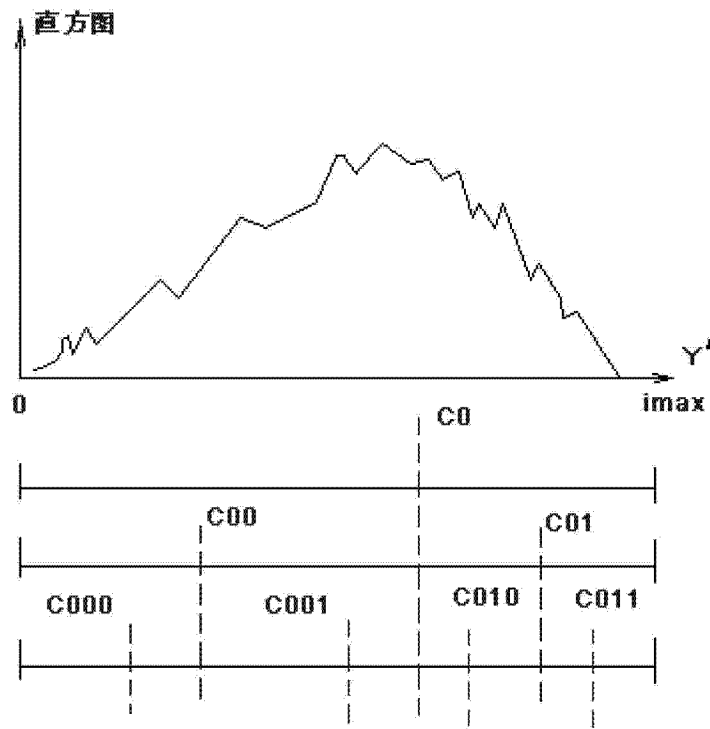


图 3

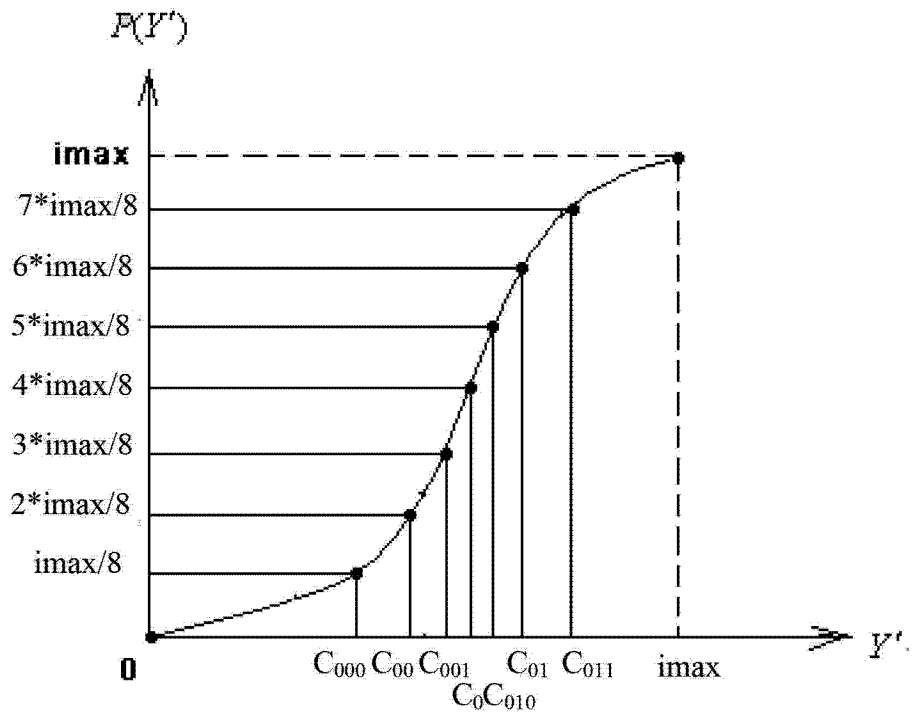


图 4

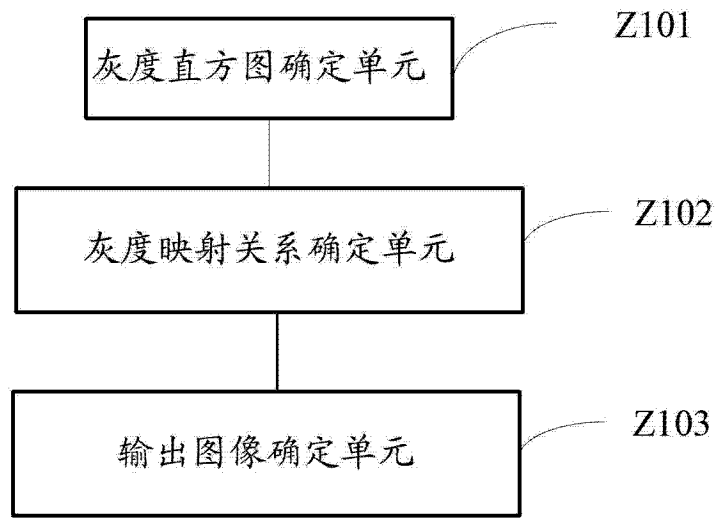


图 5