



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110070499 A
(43)申请公布日 2019.07.30

(21)申请号 201910193207.8

(22)申请日 2019.03.14

(71)申请人 北京字节跳动网络技术有限公司
地址 100041 北京市石景山区实兴大街30
号院3号楼2层B-0035房间

(72)发明人 周景锦

(74)专利代理机构 北京竹辰知识产权代理事务
所(普通合伙) 11706
代理人 陈龙

(51)Int.Cl.

- G06T 5/00(2006.01)
- G06T 5/30(2006.01)
- G06T 5/40(2006.01)
- G06T 7/13(2017.01)
- G06T 7/90(2017.01)

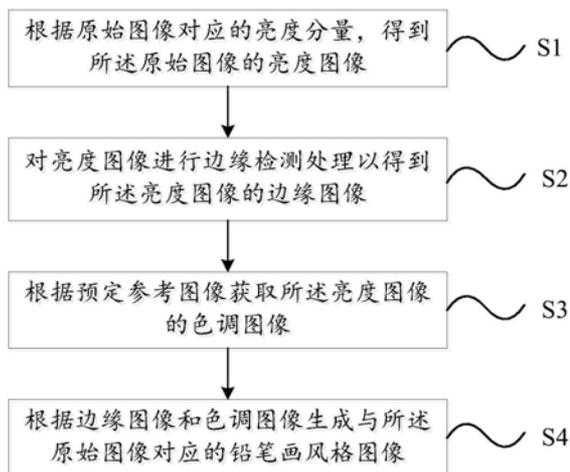
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

图像处理方法和装置和计算机可读存储介质

(57)摘要

本公开一种图像处理方法和、图像处理装置、图像处理硬件装置和计算机可读存储介质。其中,该图像处理方法包括:根据原始图像对应的亮度分量,得到亮度图像;对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到边缘图像;根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。本公开实施例通过根据原始图像对应的亮度分量,得到亮度图像,再对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到边缘图像,根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像,再根据所述边缘图像和所述色调图像生成铅笔画风格图像,解决了现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,包括:
根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像;
对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像;
根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;并且
根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像,包括:
对所述原始图像进行颜色空间变换处理,从变换后的图像中提取亮度分量,得到初始亮度图像;
根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像,包括:
对所述初始亮度图像进行去噪处理,得到所述原始图像的亮度图像。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,包括:
对所述亮度图像进行边缘检测,得到初始边缘图像;
根据所述初始边缘图像得到所述边缘图像。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,包括:
采用第一预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第一亮度差分
值,并采用第二预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第二亮度差
分值;
针对每个像素点,根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素
值,得到所述亮度图像的边缘图像。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述针对每个像素点,根据所述第一亮度
差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像,包括:
针对每个像素点,计算所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值的均方根,将所述
均方根作为对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。
7. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述初始边缘图像得到所述边缘
图像,包括:
对所述初始边缘图像做至少一次膨胀处理,得到膨胀后的图像;
根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述根据所述膨胀后的图像得到所述边缘
图像,包括:
对所述膨胀后的图像中的每个像素点的像素值进行取反操作;
根据取反后的像素值得到所述边缘图像。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述根据取反后的像素值得到边缘图像,
包括:
采用公式 $R_{x,y} = (1.0 - Val_{x,y})^\alpha$ 计算每个像素点取反后的像素值的 α 次方,其中, $Val_{x,y}$ 为

取反后的像素值, $R_{x,y}$ 为计算 a 次方后的像素值, a 为可调节参数;

由所有像素点的 $R_{x,y}$ 像素值构成所述边缘图像。

10. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 所述根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像, 包括:

对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配, 得到亮度映射表;

根据所述亮度映射表对所述亮度图像进行颜色映射, 得到所述色调图像。

11. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 所述对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配, 得到亮度映射表, 包括:

获取所述参考图像的亮度直方图;

调整所述亮度图像的亮度分布, 以使所述亮度图像的直方图与所述参考图像的亮度直方图的近似程度大于预设值;

根据所述参考图像和调整后的亮度图像确定所述亮度映射表。

12. 根据权利要求1-11任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像, 包括:

对所述边缘图像和所述色调图像进行乘积, 得到与所述原始图像对应的黑白铅笔画风格图像。

13. 根据权利要求1-11任一项所述的方法, 其特征在于, 所述根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像, 包括:

根据所述色调图像得到亮度分量, 并根据所述原始图像得到颜色分量;

根据所述亮度分量和所述颜色分量生成初始彩色铅笔画风格图像; 并且

将所述初始彩色铅笔画风格图像转换到RGB颜色空间, 得到与所述原始图像对应的彩色铅笔画风格图像。

14. 一种图像处理装置, 其特征在于, 包括:

亮度分离模块, 用于根据原始图像对应的亮度分量, 得到所述原始图像的亮度图像;

图像处理模块, 用于对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像, 并且根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像; 以及

铅笔画生成模块, 用于根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。

15. 一种电子设备, 包括:

存储器, 用于存储非暂态计算机可读指令; 以及

处理器, 用于运行所述计算机可读指令, 使得所述处理器执行时实现根据权利要求1-13中任意一项所述的图像处理方法。

16. 一种计算机可读存储介质, 用于存储非暂态计算机可读指令, 当所述非暂态计算机可读指令由计算机执行时, 使得所述计算机执行权利要求1-13中任意一项所述的图像处理方法。

图像处理方法和装置和计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本公开涉及一种图像处理技术领域,特别是涉及一种图像处理方法和装置和计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着计算机技术的发展,智能终端的应用范围得到了广泛的提高,例如可以通过智能终端听音乐、玩游戏、上网聊天和拍照等。对于智能终端的拍照技术来说,其拍照像素已经达到千万像素以上,具有较高的清晰度和媲美专业相机的拍照效果。

[0003] 目前在采用智能终端进行拍照时,不仅可以使出厂时内置的拍照软件实现传统功能的拍照效果,还可以通过从网络端下载应用程序(Application,简称为:APP)来实现具有附加功能的拍照效果,例如可以实现各种滤镜效果。典型的,比如可以将图像转化为铅笔画风格的滤镜。

[0004] 然而现有技术中的铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能,要么是只能对静态图做铅笔画风格处理,要么是可以对相机视频画面做实时的铅笔画风格处理,但是由于处理速度慢,效果不佳。现有技术中还可以使用深度学习的图像算法来做出铅笔画风格的滤镜,但是它需要强大的GPU作为支撑,即使在配备高性能GPU的后台服务器上,也很难达到实时的处理帧率。此外,基于深度学习的算法,需要提前准备大量训练数据,耗费大量时间和人力。

发明内容

[0005] 本公开解决的技术问题是提供一种图像处理方法,以至少部分地解决现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题。此外,还提供一种图像处理装置、图像处理硬件装置、计算机可读存储介质和图像处理终端。

[0006] 为了实现上述目的,根据本公开的一个方面,提供以下技术方案:

[0007] 一种图像处理方法,包括:

[0008] 根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像;

[0009] 对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像;

[0010] 根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;并且

[0011] 根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。

[0012] 进一步的,所述根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像,包括:

[0013] 对所述原始图像进行颜色空间变换处理,从变换后的图像中提取亮度分量,得到初始亮度图像;

[0014] 根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像。

[0015] 进一步的,所述根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像,包括:

[0016] 对所述初始亮度图像进行去噪处理,得到所述原始图像的亮度图像。

[0017] 进一步的,所述对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,包括:

[0018] 对所述亮度图像进行边缘检测,得到初始边缘图像;

[0019] 根据所述初始边缘图像得到所述边缘图像。

[0020] 进一步的,所述对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,包括:

[0021] 采用第一预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第一亮度差分值,并采用第二预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第二亮度差分值;

[0022] 针对每个像素点,根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。

[0023] 进一步的,所述针对每个像素点,根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像,包括:

[0024] 针对每个像素点,计算所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值的均方根,将所述均方根作为对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。

[0025] 进一步的,所述根据所述初始边缘图像得到所述边缘图像,包括:

[0026] 对所述初始边缘图像做至少一次膨胀处理,得到膨胀后的图像;

[0027] 根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像。

[0028] 进一步的,所述根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像,包括:

[0029] 对所述膨胀后的图像中的每个像素点的像素值进行取反操作;

[0030] 根据取反后的像素值得到所述边缘图像。

[0031] 进一步的,所述根据取反后的像素值得到边缘图像,包括:

[0032] 采用公式 $R_{x,y} = (1.0 - Val_{x,y})^{\alpha}$ 计算每个像素点取反后的像素值的 α 次方,其中, $Val_{x,y}$ 为取反后的像素值, $R_{x,y}$ 为计算 α 次方后的像素值, α 为可调节参数;

[0033] 由所有像素点的 $R_{x,y}$ 像素值构成所述边缘图像。

[0034] 进一步的,所述根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像,包括:

[0035] 对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配,得到亮度映射表;

[0036] 根据所述亮度映射表对所述亮度图像进行颜色映射,得到所述色调图像。

[0037] 进一步的,所述对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配,得到亮度映射表,包括:

[0038] 获取所述参考图像的亮度直方图;

[0039] 调整所述亮度图像的亮度分布,以使所述亮度图像的直方图与所述参考图像的亮度直方图的近似程度大于预设值;

[0040] 根据所述参考图像和调整后的亮度图像确定所述亮度映射表。

[0041] 进一步的,所述根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像,包括:

[0042] 对所述边缘图像和所述色调图像进行乘积,得到与所述原始图像对应的黑白铅笔画风格图像。

[0043] 进一步的,所述根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅

笔画风格图像,包括:

- [0044] 根据所述色调图像得到亮度分量,并根据所述原始图像得到颜色分量;
- [0045] 根据所述亮度分量和所述颜色分量生成初始彩色铅笔画风格图像;并且
- [0046] 将所述初始彩色铅笔画风格图像转换到RGB颜色空间,得到与所述原始图像对应的彩色铅笔画风格图像。
- [0047] 为了实现上述目的,根据本公开的又一个方面,还提供以下技术方案:
- [0048] 一种图像处理装置,包括:
- [0049] 亮度分离模块,用于根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像;
- [0050] 图像处理模块,用于对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,并且根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;以及
- [0051] 铅笔画生成模块,用于根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。
- [0052] 进一步的,所述亮度分离模块包括:
- [0053] 亮度分离单元,用于对所述原始图像进行颜色空间变换处理,从变换后的图像中提取亮度分量,得到初始亮度图像;
- [0054] 亮度图像生成单元,用于根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像。
- [0055] 进一步的,所述亮度图像生成单元具体用于:对所述初始亮度图像进行去噪处理,得到所述原始图像的亮度图像。
- [0056] 进一步的,所述图像处理模块包括:
- [0057] 边缘检测单元,用于对所述亮度图像进行边缘检测,得到初始边缘图像;
- [0058] 边缘图像生成单元,用于根据所述初始边缘图像得到所述边缘图像。
- [0059] 进一步的,所述图像处理模块具体用于:采用第一预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第一亮度差分值,并采用第二预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第二亮度差分值;针对每个像素点,根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。
- [0060] 进一步的,所述图像处理模块具体用于:针对每个像素点,计算所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值的均方根,将所述均方根作为对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。
- [0061] 进一步的,所述边缘图像生成单元具体用于:对所述初始边缘图像做至少一次膨胀处理,得到膨胀后的图像;根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像。
- [0062] 进一步的,所述边缘图像生成单元具体用于:对所述膨胀后的图像中的每个像素点的像素值进行取反操作;根据取反后的像素值得到所述边缘图像。
- [0063] 进一步的,所述边缘图像生成单元具体用于:采用公式 $R_{x,y} = (1.0 - \text{Val}_{x,y})^\alpha$ 计算每个像素点取反后的像素值的 α 次方,其中, $\text{Val}_{x,y}$ 为取反后的像素值, $R_{x,y}$ 为计算 α 次方后的像素值, α 为可调节参数;由所有像素点的 $R_{x,y}$ 像素值构成所述边缘图像。
- [0064] 进一步的,所述图像处理模块包括:
- [0065] 直方图匹配单元,用于对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配,得到亮度映射表;

[0066] 色调图像生成模块,用于根据所述亮度映射表对所述亮度图像进行颜色映射,得到所述色调图像。

[0067] 进一步的,所述直方图匹配单元具体用于:获取所述参考图像的亮度直方图;调整所述亮度图像的亮度分布,以使所述亮度图像的直方图与所述参考图像的亮度直方图的近似程度大于预设值;根据所述参考图像和调整后的亮度图像确定所述亮度映射表。

[0068] 进一步的,所述铅笔画生成模块具体用于:对所述边缘图像和所述色调图像进行乘积,得到与所述原始图像对应的黑白铅笔画风格图像。

[0069] 进一步的,所述铅笔画生成模块具体用于:根据所述色调图像得到亮度分量,并根据所述原始图像得到颜色分量;根据所述亮度分量和所述颜色分量生成初始彩色铅笔画风格图像;并且将所述初始彩色铅笔画风格图像转换到RGB 颜色空间,得到与所述原始图像对应的彩色铅笔画风格图像。

[0070] 为了实现上述目的,根据本公开的又一个方面,还提供以下技术方案:

[0071] 一种电子设备,包括:

[0072] 存储器,用于存储非暂态计算机可读指令;以及

[0073] 处理器,用于运行所述计算机可读指令,使得所述处理器执行时实现上述任一图像处理方法技术方案中所述的步骤。

[0074] 为了实现上述目的,根据本公开的又一个方面,还提供以下技术方案:

[0075] 一种计算机可读存储介质,用于存储非暂态计算机可读指令,当所述非暂态计算机可读指令由计算机执行时,使得所述计算机执行上述任一图像处理方法技术方案中所述的步骤。

[0076] 为了实现上述目的,根据本公开的又一个方面,还提供以下技术方案:

[0077] 一种图像处理终端,包括上述任一图像处理装置。

[0078] 本公开实施例通过根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像,再对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像,再根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像,解决了现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题。

[0079] 上述说明仅是本公开技术方案的概述,为了能更清楚了解本公开的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本公开的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0080] 图1为根据本公开一个实施例的图像处理方法的流程示意图;

[0081] 图2为根据本公开一个实施例的图像处理的装置的结构示意图;

[0082] 图3为根据本公开一个实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0083] 以下通过特定的具体实例说明本公开的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本公开的其他优点与功效。显然,所描述的实施例仅仅是本公开

一部分实施例,而不是全部的实施例。本公开还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离本公开的精神下进行各种修饰或改变。需说明的是,在不冲突的情况下,以下实施例及实施例中的特征可以相互组合。基于本公开中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0084] 需要说明的是,下文描述在所附权利要求书的范围内的实施例的各种方面。应显而易见,本文中所描述的方面可体现于广泛多种形式中,且本文中所描述的任何特定结构及/或功能仅为说明性的。基于本公开,所属领域的技术人员应了解,本文中所描述的一个方面可与任何其它方面独立地实施,且可以各种方式组合这些方面中的两者或两者以上。举例来说,可使用本文中所阐述的任何数目个方面来实施设备及/或实践方法。另外,可使用除了本文中所阐述的方面中的一或多者之外的其它结构及/或功能性实施此设备及/或实践此方法。

[0085] 还需要说明的是,以下实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本公开的基本构想,图式中仅显示与本公开中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0086] 另外,在以下描述中,提供具体细节是为了便于透彻理解实例。然而,所属领域的技术人员将理解,可在没有这些特定细节的情况下实践所述方面。

[0087] 为了解决现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题,本公开实施例提供一种图像处理方法。如图1所示,该图像处理方法主要包括如下步骤S1至步骤S3。其中:

[0088] 步骤S1:根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像。

[0089] 其中,原始图像可以为拍摄的照片。

[0090] 其中,亮度图像为亮度分量组成的图像。

[0091] 具体的,若原始图像为RGB图像,则需要将其进行颜色空间变换,以得到对应的亮度信息,进而得到对应的亮度图像。

[0092] 步骤S2:对亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像;

[0093] 步骤S3:根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像。

[0094] 步骤S4:根据边缘图像和色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。

[0095] 本实施例通过根据原始图像对应的亮度分量,得到亮度图像,再对亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像,再根据边缘图像和色调图像生成铅笔画风格图像,解决了现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题。

[0096] 在一个可选的实施例中,步骤S1具体包括:

[0097] 步骤S11:对原始图像进行颜色空间变换处理,从变换后的图像中提取亮度分量,得到初始亮度图像。

[0098] 具体的,若原始图像为红绿蓝(Red Green Blue,RGB)图像,则需要对其进行颜色空间转换以获取对应的亮度分量,例如将原始图像由RGB颜色空间转换到YCbCr颜色空间,其中,转换公式如下:

[0099] $Y=0.257*R+0.564*G+0.098*B+16$

[0100] $Cb=-0.148*R-0.291*G+0.439*B+128$

[0101] $Cr=0.439*R-0.368*G-0.071*B+128$

[0102] 其中,Y为亮度分量、Cb和Cr则分别为蓝色分量和红色分量,则Y即为提取的亮度分量。

[0103] 或将原始图像由RGB颜色空间转换到LAB颜色空间,其中,L为亮度分量,A、B为色彩分量,A表示从洋红色至绿色的范围,B表示从黄色至蓝色的范围,则L即为提取的亮度分量。

[0104] 步骤S12:根据初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像。

[0105] 进一步的,步骤S12包括:

[0106] 直接将初始亮度图像作为所述原始图像的亮度图像进行后续处理;或者对初始亮度图像进行去噪处理,得到所述原始图像的亮度图像。

[0107] 具体的,可采用中值滤波对初始亮度图像进行去噪处理,以消除图像中的椒盐噪声,出于性能考虑,本实施例可采用3*3大小的中值滤波器,具体是对于每个像素点的8邻域内求中值。

[0108] 在一个可选的实施例中,步骤S2包括:

[0109] 步骤S21:对亮度图像进行边缘检测,得到初始边缘图像。

[0110] 步骤S22:根据初始边缘图像得到所述边缘图像。

[0111] 进一步的,步骤S2包括:

[0112] 采用第一预设矩阵模板与亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第一亮度差分值,并采用第二预设矩阵模板与亮度图像做平面卷积,得到每个像素点的第二亮度差分值;针对每个像素点,根据第一亮度差分值和第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。

[0113] 在本文中,为了区分不同的预设矩阵模板,这里将首次出现的预设矩阵模板称为第一预设矩阵模板,将后续出现的预设矩阵模板称为第二预设矩阵模板。

[0114] 且为了区分不同的亮度差分值,这里将首次出现的亮度差分值称为第一亮度差分值,将后续出现的亮度差分值称为第二亮度差分值。

[0115] 具体的,可采用Sobel滤波进行边缘检测,Sobel滤波包含两组矩阵模板,分别为横向模板及纵向模板,其中,第一预设矩阵模板可以为横向模板,第二预设矩阵模板可以为纵向模板。模板的大小可以为3x3,将之与亮度图像作平面卷积,即可分别得出横向及纵向的亮度差分近似值即第一亮度差分值和第二亮度差分值。其中,可采用的横向模板和纵向模板如下:

$$[0116] \quad G_x = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \quad G_y = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

[0117] 进一步的,所述针对每个像素点,根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像,包括:

[0118] 针对每个像素点,计算第一亮度差分值和第二亮度差分值的均方根,将均方根作

为对应的像素值,得到所述亮度图像的边缘图像。

[0119] 具体的,以上述模板计算得到的亮度差分值为例,通过公式 $G = \sqrt{G_x^2 + G_y^2}$ 计算得到每个像素点的像素值。

[0120] 进一步的,步骤S22包括:

[0121] 对初始边缘图像做至少一次膨胀处理,得到膨胀后的图像;根据膨胀后的图像得到所述边缘图像。

[0122] 具体的,膨胀是图像形态学的一种算法,在本实施例中用于使图像边缘更加粗即更明显,具体可以为针对初始边缘图像每个像素点,在8邻域内求最大值,可采用公式 $f_{x,y} = \max_{x-1 \leq i \leq x+1} \max_{y-1 \leq j \leq y+1} Val_{i,j}$ 进行计算,其中, $Val_{i,j}$ 为位置为*i,j*的像素点对应的像素值。在此处可以根据需要循环执行多次,执行的次数越多,边缘就越粗即越明显。

[0123] 进一步的,所述根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像,包括:

[0124] 对膨胀后的图像中的每个像素点的像素值进行取反操作;根据取反后的像素值得到所述边缘图像。

[0125] 进一步的,所述根据取反后的像素值得到所述边缘图像,包括:

[0126] 采用公式 $R_{x,y} = (1.0 - Val_{x,y})^\alpha$ 计算每个像素点取反后的像素值的 α 次方,其中, $Val_{x,y}$ 为取反后的像素值, $R_{x,y}$ 为计算 α 次方后的像素值, α 为可调节参数;由所有像素点的 $R_{x,y}$ 像素值构成所述边缘图像。

[0127] 其中, α 越大图像边缘越黑。

[0128] 在一个可选的实施例中,步骤S3包括:

[0129] 步骤S31:对亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配,得到所述亮度映射表。

[0130] 步骤S32:根据亮度映射表对亮度图像进行颜色映射,得到所述色调图像。

[0131] 进一步的,步骤S31包括:

[0132] 获取所述参考图像的亮度直方图;调整亮度图像的亮度分布,以使亮度图像的直方图与参考图像的亮度直方图的近似程度大于预设值;根据参考图像和调整后的亮度图像确定所述亮度映射表。

[0133] 具体的,本实施例使用直方图匹配,使得亮度图像的直方图的变化为与参考图像的直方图接近。也就是说,调整亮度图像的亮度分布使得它与参考图像的亮度分布一致或接近。例如,在相同坐标系中,亮度图像的直方图和参考图像的亮度直方图的重合面积与参考图像的亮度直方图的总面积的比例,大于预定比例值(例如95%),即认为近似程度大于预设值。其中,参考图像的直方图为可调节的变量,实用整体更明亮或更暗的图像作为参考图,可以使得到的亮度图像更明亮或更暗。

[0134] 在一个可选的实施例中,步骤S4包括:

[0135] 对边缘图像和色调图像进行乘积,得到与所述原始图像对应的黑白铅笔画风格图像。

[0136] 在一个可选的实施例中,步骤S4包括:

[0137] 步骤S41:根据色调图像得到亮度分量,并根据原始图像得到颜色分量。

[0138] 步骤S42:根据亮度分量和颜色分量生成初始彩色铅笔画风格图像。

[0139] 步骤S43:将初始彩色铅笔画风格图像转换到RGB颜色空间,得到与所述原始图像对应的彩色铅笔画风格图像。

[0140] 具体的,若原始图像为RGB图像,将其转换为YCbCr颜色空间,则对应的颜色分量为Cb和Cr,则由上述步骤确定的亮度分量作为Y,则由Y分量、Cb分量和Cr分量组成YCbCr图像即初始彩色铅笔画风格图像,再将其转换到 RGB颜色空间即可得到彩色铅笔画风格图像。其采用的转换公式如下:

[0141] $R=1.164*(Y-16)+1.596*(Cr-128)$

[0142] $G=1.164*(Y-16)-0.392*(Cb-128)-0.813*(Cr-128)$

[0143] $B=1.164*(Y-16)+2.017*(Cb-128)$

[0144] 若将原始图像由RGB颜色空间转换到LAB颜色空间,同理由上述步骤确定的亮度分量作为L分量,A、B作为色彩分量,即可得到LAB图像,再将其转换到RGB颜色空间即可得到彩色铅笔画风格图像。

[0145] 本领域技术人员应能理解,在上述各个实施例的基础上,还可以进行明显变型(例如,对所列举的模式进行组合)或等同替换。

[0146] 在上文中,虽然按照上述的顺序描述了图像处理方法实施例中的各个步骤,本领域技术人员应清楚,本公开实施例中的步骤并不必然按照上述顺序执行,其也可以倒序、并行、交叉等其他顺序执行,而且,在上述步骤的基础上,本领域技术人员也可以再加入其他步骤,这些明显变型或等同替换的方式也应包含在本公开的保护范围之内,在此不再赘述。

[0147] 下面为本公开装置实施例,本公开装置实施例可用于执行本公开方法实施例实现的步骤,为了便于说明,仅示出了与本公开实施例相关的部分,具体技术细节未揭示的,请参照本公开方法实施例。

[0148] 为了解决现有技术中铅笔画风格的滤镜无法兼顾效果和性能的技术问题,本公开实施例提供一种图像处理装置。该装置可以执行上述图像处理方法实施例中的步骤。如图2所示,该装置主要包括:亮度分离模块21、图像处理模块 22和铅笔画生成模块23;其中,

[0149] 亮度分离模块21用于根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像;

[0150] 图像处理模块22用于对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像,并且根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;以及

[0151] 铅笔画生成模块23用于根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。

[0152] 进一步的,所述亮度分离模块21包括:亮度分离单元211和亮度图像生成单元212;其中,

[0153] 亮度分离单元211用于对所述原始图像进行颜色空间变换处理,从变换后的图像中提取亮度分量,得到初始亮度图像;

[0154] 亮度图像生成单元212用于根据所述初始亮度图像得到所述原始图像的亮度图像。

[0155] 进一步的,所述亮度图像生成单元212具体用于:对所述初始亮度图像进行去噪处理,得到所述原始图像的亮度图像。

[0156] 进一步的,所述图像处理模块22包括:边缘检测单元221和边缘图像生成单元222;

其中，

[0157] 边缘检测单元221用于对所述亮度图像进行边缘检测，得到初始边缘图像；

[0158] 边缘图像生成单元222用于根据所述初始边缘图像得到所述边缘图像。

[0159] 进一步的，所述图像处理模块22具体用于：采用第一预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积，得到每个像素点的第一亮度差分值，并采用第二预设矩阵模板与所述亮度图像做平面卷积，得到每个像素点的第二亮度差分值；针对每个像素点，根据所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值确定对应的像素值，得到所述亮度图像的边缘图像。

[0160] 进一步的，所述图像处理模块22具体用于：针对每个像素点，计算所述第一亮度差分值和所述第二亮度差分值的均方根，将所述均方根作为对应的像素值，得到所述亮度图像的边缘图像。

[0161] 进一步的，所述边缘图像生成单元222具体用于：对所述初始边缘图像做至少一次膨胀处理，得到膨胀后的图像；根据所述膨胀后的图像得到所述边缘图像。

[0162] 进一步的，所述边缘图像生成单元222具体用于：对所述膨胀后的图像中的每个像素点的像素值进行取反操作；根据取反后的像素值得到所述边缘图像。

[0163] 进一步的，所述边缘图像生成单元222具体用于：采用公式 $R_{x,y} = (1.0 - Val_{x,y})^{\alpha}$ 计算每个像素点取反后的像素值的 α 次方，其中， $Val_{x,y}$ 为取反后的像素值， $R_{x,y}$ 为计算 α 次方后的像素值， α 为可调节参数；由所有像素点的 $R_{x,y}$ 像素值构成所述边缘图像。

[0164] 进一步的，所述图像处理模块22包括：直方图匹配单元223和色调图像生成模块224；其中，

[0165] 直方图匹配单元223用于对所述亮度图像和所述参考图像进行亮度直方图匹配，得到亮度映射表；

[0166] 色调图像生成模块224用于根据所述亮度映射表对所述亮度图像进行颜色映射，得到所述色调图像。

[0167] 进一步的，所述直方图匹配单元223具体用于：获取所述参考图像的亮度直方图；调整所述亮度图像的亮度分布，以使所述亮度图像的直方图与所述参考图像的亮度直方图的近似程度大于预设值；根据所述参考图像和调整后的亮度图像确定所述亮度映射表。

[0168] 进一步的，所述铅笔画生成模块23具体用于：对所述边缘图像和所述色调图像进行乘积，得到与所述原始图像对应的黑白铅笔画风格图像。

[0169] 进一步的，所述铅笔画生成模块23具体用于：根据所述色调图像得到亮度分量，并根据所述原始图像得到颜色分量；根据所述亮度分量和所述颜色分量生成初始彩色铅笔画风格图像；并且将所述初始彩色铅笔画风格图像转换到 RGB颜色空间，得到与所述原始图像对应的彩色铅笔画风格图像。

[0170] 有关图像处理装置实施例的工作原理、实现的技术效果等详细说明可以参考前述图像处理方法实施例中的相关说明，在此不再赘述。

[0171] 下面参考图3，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备的结构示意图。本公开实施例中的电子设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA(个人数字助理)、PAD(平板电脑)、PMP(便携式多媒体播放器)、车载终端(例如车载导航终端)等等的移动终端以及诸如数字TV、台式计算机等等的固定终端。图3示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0172] 如图3所示,电子设备可以包括处理装置(例如中央处理器、图形处理器等)301,其可以根据存储在只读存储器(ROM)302中的程序或者从存储装置308加载到随机访问存储器(RAM)303中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM303中,还存储有电子设备操作所需的各种程序和数据。处理装置301、ROM302以及RAM303通过总线304彼此相连。输入/输出(I/O)接口305也连接至总线304。

[0173] 通常,以下装置可以连接至I/O接口305:包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、图像传感器、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置306;包括例如液晶显示器(LCD)、扬声器、振动器等的输出装置307;包括例如磁带、硬盘等的存储装置308;以及通信装置309。通信装置309可以允许电子设备与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图3示出了具有各种装置的电子设备,但是应理解的是,并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

[0174] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信装置309从网络上被下载和安装,或者从存储装置308被安装,或者从ROM302被安装。在该计算机程序被处理装置301执行时,执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

[0175] 需要说明的是,本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中,计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:电线、光缆、RF(射频)等等,或者上述的任意合适的组合。

[0176] 上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该电子设备中。

[0177] 上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时,使得该电子设备:根据原始图像对应的亮度分量,得到所述原始图像的亮度图像;对所述亮度图像进行边缘检测处理以得到所述亮度图像的边缘图像;根据预定参考图像获取所述亮度图像的色调图像;并且根据所述边缘图像和所述色调图像生成与所述原始图像对应的铅笔画风格图像。

[0178] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码,上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0179] 附图中的流程图和框图,图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0180] 描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。其中,单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定,例如,第一获取单元还可以被描述为“获取至少两个网际协议地址的单元”。

[0181] 以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本公开中所涉及的公开范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

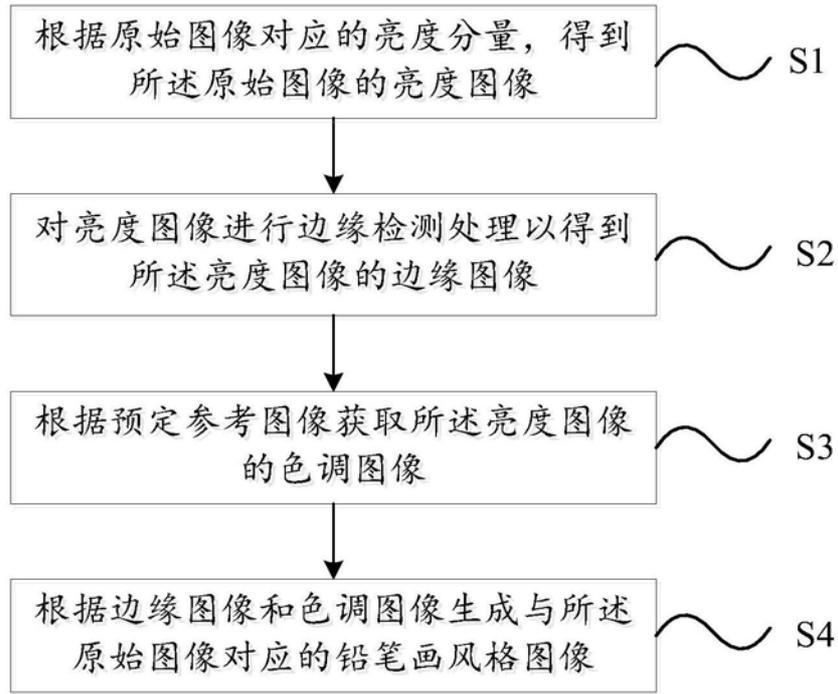


图1

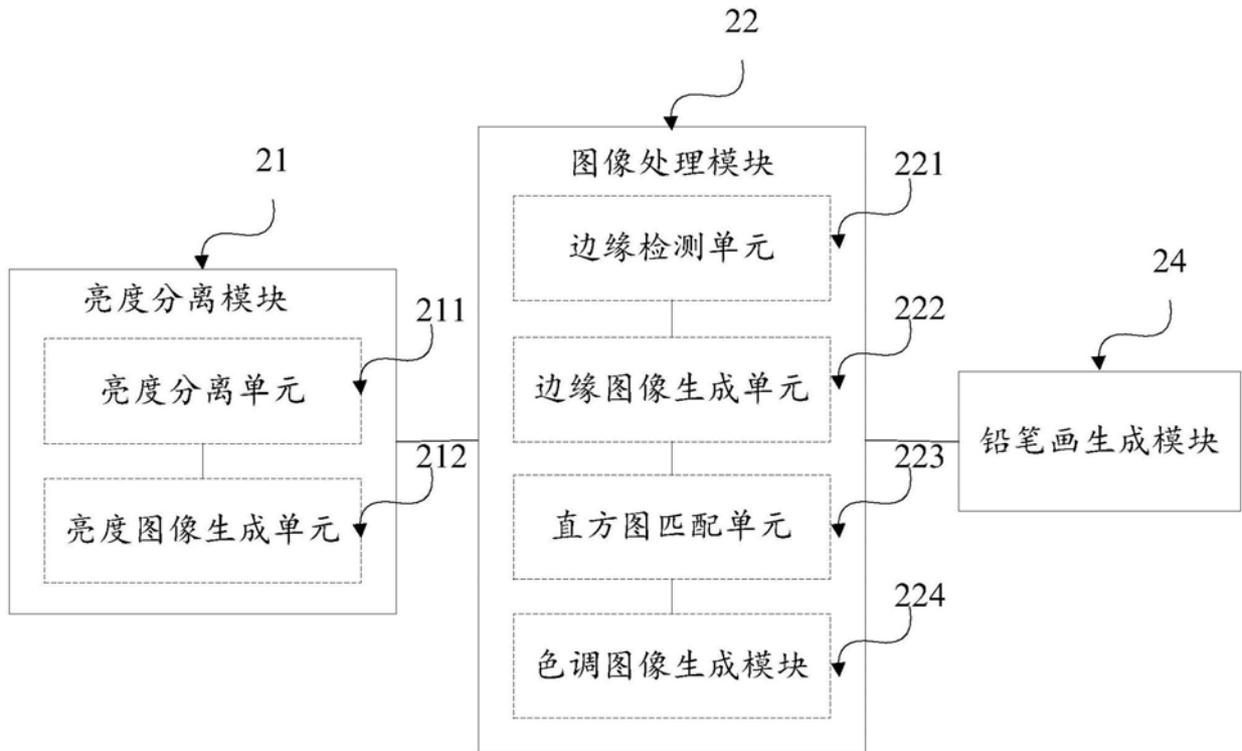


图2

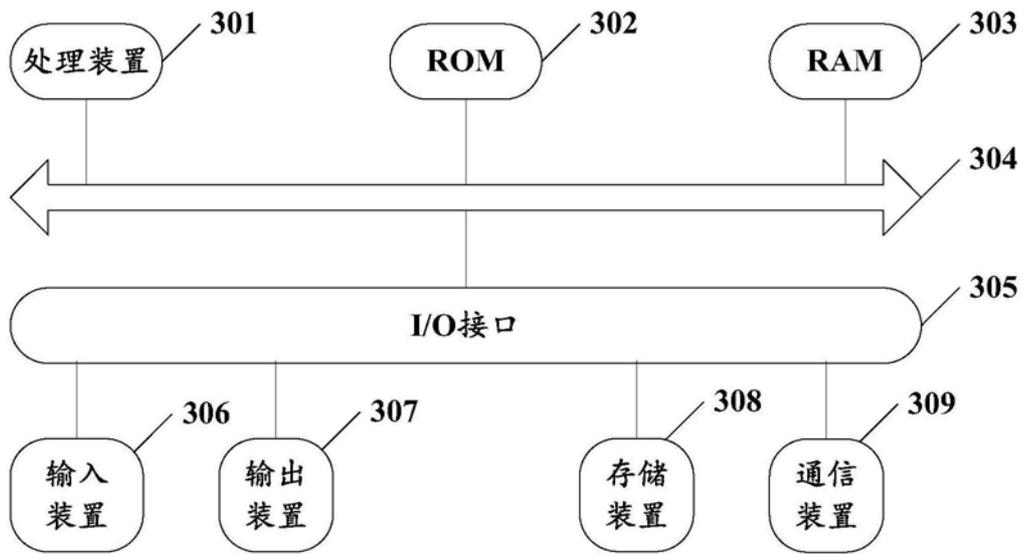


图3