



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110288546 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 01

(21) 申请号 201910569094.7

CN 105513015 A, 2016.04.20

(22) 申请日 2019.06.27

CN 102376082 A, 2012.03.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 104700376 A, 2015.06.10

申请公布号 CN 110288546 A

CN 103093215 A, 2013.05.08

(43) 申请公布日 2019.09.27

US 2003016880 A1, 2003.01.23

(73) 专利权人 华侨大学

US 2013162872 A1, 2013.06.27

地址 362000 福建省泉州市丰泽区城东城
华北路269号

智宁 等. 基于双伽马函数的煤矿井下低亮度图像增强算法.《辽宁工程技术大学学报(自然科学版)》.2018,第37卷(第01期),第191-197页.

(72) 发明人 戴声奎 陈翔程 张超 高剑萍

刘攀 等. 基于自适应伽马转换函数的遥感图像增强.《电脑知识与技术》.2013,第09卷(第03期),第575-579页.

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所
有限公司 35204

杜明 等. 改进Retinex的光照变化人脸图像增强算法.《计算机科学》.2016,第43卷(第02期),第105-108、112页.

专利代理师 张松亭 李艾华

YAKUN CHANG 等. Automatic Contrast-Limited Adaptive Histogram Equalization With Dual Gamma Correction.《http://www.ieee.org/publications_standards/publications/rights/index.html》.2018,第6卷第11782-11792页.

(51) Int. Cl.

G06T 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104484864 A, 2015.04.01

CN 104574337 A, 2015.04.29

CN 107358586 A, 2017.11.17

CN 106251300 A, 2016.12.21

CN 108961172 A, 2018.12.07

审查员 林贤旻

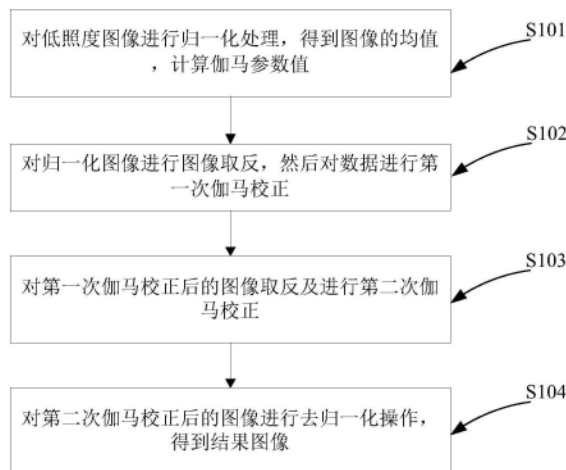
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法

(57) 摘要

本发明涉及一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法,包括:对输入图像进行归一化处理,并对归一化图像的均值进行数值压扩处理,计算得到伽马参数值;对归一化图像进行图像取反,然后对数据进行第一次伽马校正;对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正;对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作,得到结果图像。本发明提供的低照度增强方法,增强效果显著,计算复杂度较低。



CN 110288546 B

1. 一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法,其特征在于,包括:

对低照度输入图像进行归一化处理,并对归一化图像的均值进行数值压扩处理,计算得到伽马参数值;

对归一化图像进行图像取反,然后对数据进行第一次伽马校正;

对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正;

对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作,得到结果图像;

对低照度输入图像进行归一化处理,并对归一化图像的均值进行数值压扩处理,计算得到伽马参数值,包括:

将n比特输入图像ImgIn进行归一化处理得到归一化图像Img_nor $= \text{ImgIn} / (2^n - 1)$;取Img_nor的算术平均获得mean参数值,对mean参数进行数据压扩处理以将mean参数的值钳位在[0~1]区间内;

计算伽马参数值gamma,如下:

$$\text{gamma} = \max[k, \text{mean}]$$

其中,k为设定的钳位阈值;

对归一化图像进行图像取反,然后对数据进行第一次伽马校正,如下:

$$\text{Img_gc1} = (1.0 - \text{Img_nor})^{\text{gamma}}$$

其中,Img_gc1表示第一次伽马校正后的图像;

对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正,如下:

$$\text{Img_gc2} = (1.0 - \text{Img_gc1})^{\text{gamma}}$$

其中,Img_gc2表示结果图像;

对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作,得到结果图像,如下:

$$\text{ImgOut} = \text{Img_gc2} * (2^n - 1)$$

其中,ImgOut表示结果图像。

2. 根据权利要求1所述的采用双向伽马变换的低照度图像增强方法,其特征在于,所述输入图像为RGB彩色或灰度低照度图像。

一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法

技术领域

[0001] 本发明属于低照度的图像及视频的亮度和对比度增强技术领域,特别涉及一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法。

背景技术

[0002] 现实生活中,受拍摄设备以及周围环境光照的影响,容易导致所拍摄出来的图像或者视频有着较暗亮度和低对比度,特别是在光照不足的环境中,拍摄的图像虽然亮度较暗,对比度低,但是其图像里的信息依然存在且丰富。因此,对低照度的图像进行对比度增强,使处理后的图像满足人眼的视觉效果。

[0003] 传统的增强图像亮度和对比度的算法有线性拉伸、对数变换和伽马变换。线性拉伸能够将图像的灰度集进行线性拉伸至0-255,线性拉伸在增强图像对比度的同时,也会将图像的亮度区域进行拉伸,导致图像部分过曝;原始的对数变换和伽马变换算法,可以扩展图像暗区的像素值,但也会压缩图像的亮区像素值,导致图像的亮区细节丢失。

[0004] 双向伽马变换的低照度图像对比度增强方法,通过对gamma参数实现自适应,通过对图像的双向伽马校正,使图像在提高亮度、增强对比度的同时,还可避免图中高亮区域像素值的溢出,弥补了单次伽马校正算法对亮区暗区处理时两者不能兼顾的不足。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法,能够对低照度图像进行良好的亮度及对比度增强,并且比传统的对比度增强算法,在不过度增强的情况下,图像的细节部分更加显著,解决了原始的对数变换和伽马变换中细节丢失的问题,通过本发明方法能够使低照度图像的亮度及对比度增强到符合人眼视觉特性,以便于观察。

[0006] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是:

[0007] 一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法,包括:

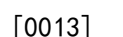

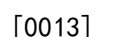
[0008] 对低照度输入图像进行归一化处理,并对归一化图像的均值进行数值压扩处理,计算得到伽马参数值;

[0009] 对归一化图像进行图像取反,然后对数据进行第一次伽马校正;

[0010] 对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正;

[0011] 对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作,得到结果图像。

[0012] 优选的,对低照度输入图像进行归一化处理,并对归一化图像的均值进行数值压扩处理,计算得到伽马参数值,包括:

[0013] 将n比特输入图像进行归一化处理得到归一化图像
$$\text{img_nor} = \text{imgIn} / (2^n - 1)$$
;取的算术平均获得mean参数值,对mean参数进行数据压扩处理以将mean参数的值钳位在[0~1]区间内;

[0014] 计算伽马参数值gamma,如下:

- [0015] $\text{gamma} = \max[k, \text{mean}]$
- [0016] 其中, k 为设定的钳位阈值。
- [0017] 优选的, 对归一化图像进行图像取反, 然后对数据进行第一次伽马校正, 如下:
- [0018] $\text{Img_gc1} = (1.0 - \text{Img_nor})^{\text{gamma}}$
- [0019] 其中, Img_gc1 表示第一次伽马校正后的图像。
- [0020] 优选的, 对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正, 如下:
- [0021] $\text{Img_gc2} = (1.0 - \text{Img_gc1})^{\text{gamma}}$
- [0022] 其中, Img_gc2 表示结果图像。
- [0023] 优选的, 对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作, 得到结果图像, 如下:
- [0024] $\text{ImgOut} = \text{Img_gc2} * (2^n - 1)$
- [0025] 其中, ImgOut 表示结果图像。
- [0026] 优选的, 所述输入图像为RGB彩色或灰度低照度图像。
- [0027] 采用上述方案后, 本发明的有益效果是:
- [0028] 本发明一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法, 通过对归一化低照度图像进行统计分析得到参数 gamma 值, 之后对图像进行取反并伽马校正, 然后再次进行取反并伽马校正, 能够对输入图像进行增强处理。通过本发明方法, 既能增强低照度图像的亮度及对比度, 又能突显图像细节部分, 使图像有着良好的视觉效果。
- [0029] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明, 但本发明的一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法不局限于实施例。

附图说明

- [0030] 图1是本发明的双向伽马变换的低照度图像对比度增强方法的流程图;
- [0031] 图2为本发明实施例的结果图; 其中2 (a) 为原图, 图2 (b) 为双向伽马校正后的效果图。

具体实施方式

- [0032] 以下将结合本发明附图, 对本发明实施例中的技术方案进行详细描述和讨论。应当理解, 此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明, 并不用于限定本发明。
- [0033] 参见图1所示, 本发明一种采用双向伽马变换的低照度图像增强方法, 包括:
- [0034] S101, 对低照度图像进行归一化处理, 得到图像的均值, 计算伽马参数值。
- [0035] 具体的, 输入 n 比特的RGB彩色或灰度低照度图像, 记为 ImgIn 。若输入图像为彩色图像, 则分别对R、G、B三通道进行本发明所有操作, 若输入为灰度图, 则对灰度图进行本发明所有操作; 利用 $\text{Img_nor} = \text{ImgIn} / (2^n - 1)$, 若输入为8bit图像, 则 $\text{Img_nor} = \text{ImgIn} / 255$, 将归一化后的图像记为 Img_nor ; 求取归一化图像 Img_nor 的灰度算术平均值 mean ; 对 mean 参数进行数据压扩处理以将 mean 参数的值钳位在 $[0 \sim 1]$ 区间内;
- [0036] 伽马校正参数 gamma 的自适应取值方法为: $\text{gamma} = \max[k, \text{mean}]$, 其中 k 为人工设定的钳位阈值, 其取值范围为 $0.25 - 0.45$, 在本实施例中默认的取值为 0.35 。计算得到的参数 gamma , 用于控制后续图像增强的强度。
- [0037] S102, 对归一化图像进行图像取反, 然后对数据进行第一次伽马校正。

[0038] 具体的,对归一化后的图像 Img_nor 进行图像取反及伽马指数校正操作。具体操作为: $Img_gc1 = (1.0 - Img_nor)^{gamma}$,即先将归一化图像进行取反操作,之后对取反后的图像进行伽马指数校正,得到 img_gc1 。

[0039] S103,对第一次伽马校正后的图像取反及进行第二次伽马校正。

[0040] 具体的,对图像 img_gc1 再次进行图像取反及伽马指数校正操作,具体操作为: $Img_gc2 = (1.0 - img_gc1)^{gamma}$,将初次校正后的图像 img_gc1 进行取反后接着伽马指数校正操作;

[0041] S104,对第二次伽马校正后的图像进行去归一化操作,得到结果图像。

[0042] 具体的,最后利用公式 $ImgOut = Img_gc2 * (2^n - 1)$,对正向伽马校正后的图像进行灰度范围的恢复。若输入为8bit图像,则 $ImgOut = Img_gc2 * 255$ 。

[0043] $ImgOut$ 即为最后得到的对低照度图像增强结果,实现了图像亮度和对比度的同时增强。

[0044] 参见图2所示为本实施例实验图像的增强效果对比图,其中图2(a)为低照度原图,图2(b)为增强后的效果图。从实验增强后的效果图可以看出,本发明方法对于低照度图像,能够有效的提高了亮度以及合理的增强了对比度,并且使图像的细节变得更加明显,不存在效果不足或过度增强的情况。处理结果自然,符合人眼观察的视觉特性。

[0045] 以上仅为本发明实例中一个较佳的实施方案。但是,本发明并不限于上述实施方案,凡按本发明所做的任何均等变化和修饰,所产生的功能作用未超出本方案的范围时,均属于本发明的保护范围。

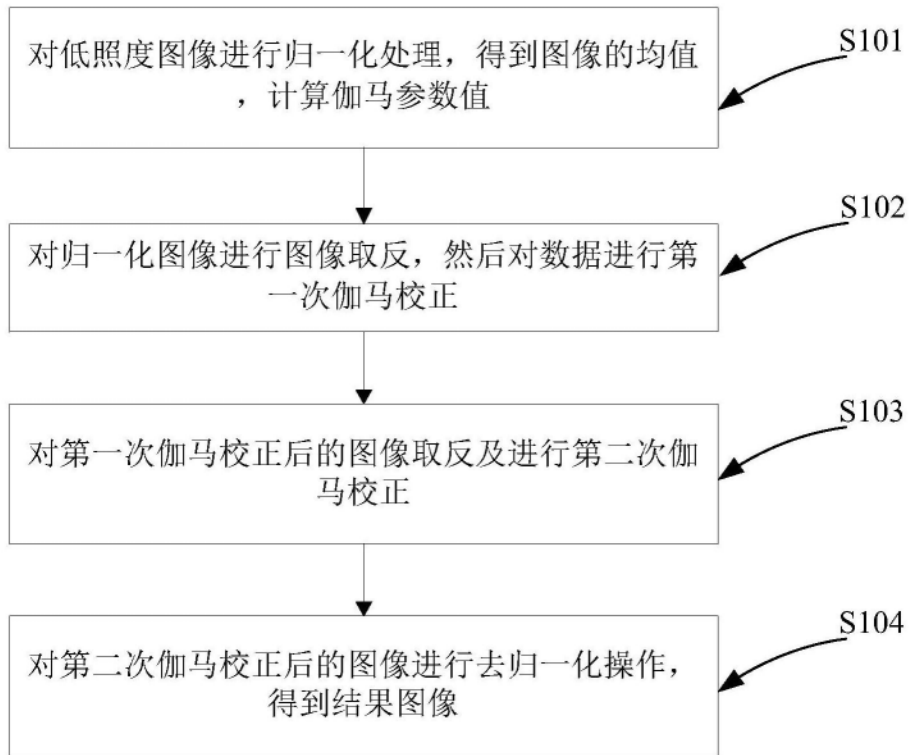
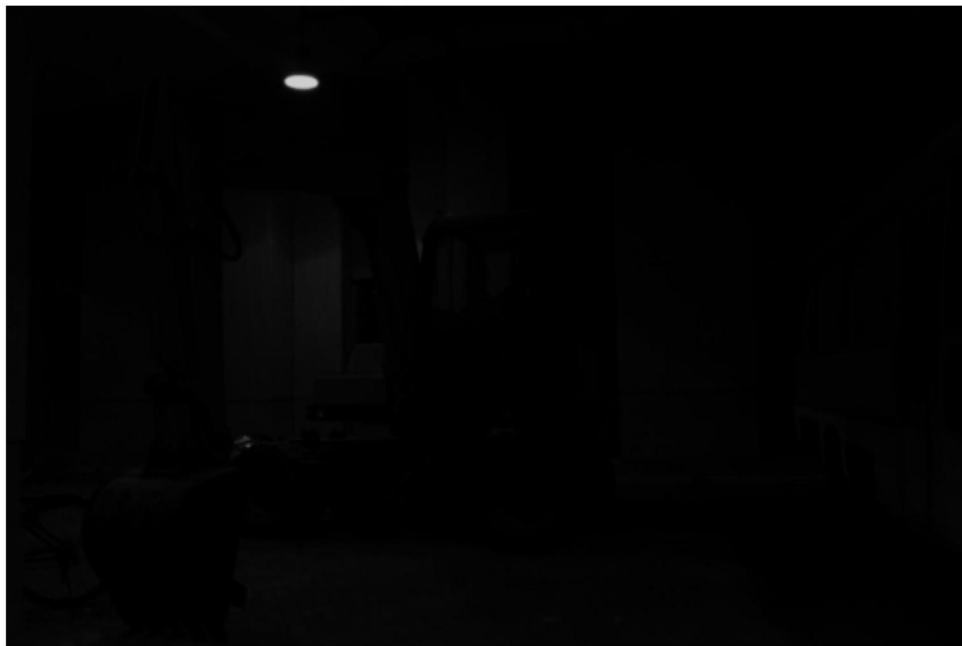


图1



(a)



(b)

图2