



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103164845 A

(43) 申请公布日 2013.06.19

(21) 申请号 201110427731.0

(22) 申请日 2011.12.16

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114号

(72) 发明人 赵怀慈 郝明国 刘海峥 赵春阳
崔云刚 石天立 马渊 王帅

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002
代理人 周秀梅 许宗富

(51) Int. Cl.
G06T 5/00(2006.01)

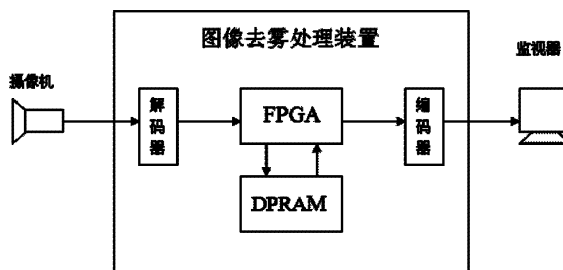
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

一种实时图像去雾装置及方法

(57) 摘要

本发明涉及一种图像去雾装置及方法,具体地说是一种针对雾或霾条件下低对比度条件下的图像去雾、去霾,增强图像细节的实时图像增强装置及方法。本发明包括解码器,对视频信号进行解码,将其转换为图像序列;FPGA,对所述图像序列进行快速 Retinex 算法的增强处理;存储器,用于存储所述图像序列;编码器,将增强处理后的图像序列转换为视频信号。本发明不需要消耗大的计算资源和大的数据存储容量,可以满足去雾、去霾效果,增强雾、霾等天况的视频图像细节,提升图像视觉质量,同时满足硬件实时处理的需要,初始延迟小于 40ms,不影响原视频帧速。



1. 一种实时图像去雾装置,其特征在于,包括
 解码器,对模拟视频信号进行解码,将其转换为图像序列;
 FPGA,对所述图像序列进行快速 Retinex 算法的增强处理;
 存储器,用于存储所述图像序列;
 编码器,将增强处理后的图像序列转换为模拟视频信号。

2. 根据权利要求 1 所述的一种实时图像去雾装置,其特征在于,所述 FPGA 通过调节按钮来调节图像的增强程度。

3. 一种实时图像去雾方法,在实时图像去雾装置的 FPGA 中,对图像序列进行快速 Retinex 算法的增强处理,其特征在于,包括以下步骤:

通过 Gamma 函数

$$G(pixel) = 255 * \left(\frac{pixel}{255}\right)^{\alpha \left(\frac{pixel}{255}\right) + \alpha} \quad (1)$$

调节按钮通过改变 α 的值来改变图像的增强程度,将像素值 $pixel = [0, 255]$ 映射为新数据值,用 32 位整型数据表示,并存储在 Gamma 映射查找表中;

图像序列的图像数据输入后,根据当前像素值,在查找表中查找图像数据对应的数据作为输出值,产生中间图像;

计算所述中间图像像素的最大值和最小值,通过灰度拉伸,将像素值限制在 $[0, 255]$ 之间,产生相应的增强图像。

4. 根据权利要求 3 所述的一种实时图像去雾方法,其特征在于,所述在查找表中查找图像数据对应的数据作为输出值具体为:通过

$$M(x, y) = G(S(x, y)) \quad (2)$$

进行查找,其中 $M(x, y)$ 为中间图像相应位置像素值, $S(x, y)$ 为原图像相应位置像素值。

5. 根据权利要求 3 所述的一种实时图像去雾方法,其特征在于,所述灰度拉伸具体为:通过

$$D(x, y) = \text{floor}\left(255 * \frac{M(x, y) - \min}{\max - \min}\right) \quad (3)$$

对图像进行处理,其中 \min 为中间图像 $M(x, y)$ 像素值最小值, \max 为中间图像 $M(x, y)$ 像素值最大值, $D(x, y)$ 为增强后图像。

一种实时图像去雾装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种图像去雾装置及方法,具体地说是一种针对雾或霾条件下低对比度条件下的图像去雾、去霾,增强图像细节的实时图像增强装置及方法。

背景技术

[0002] Retinex 算法是近年来图像增强领域发展迅速的一种新算法,对于低对比度图像该算法能够很好的实现对比度增强、动态范围压缩、颜色恒常性保持,该算法在国外已得到广泛的应用。Retinex 理论的基本内容为:图像是由照射分量与反射分量构成,前者决定了图像的动态范围,后者决定了物体的内在性质。Retinex 理论就是从图像中获取物体的反射性质,即抛开照射分量的影响来获取物体的本来面目,从而达到对图像增强的目的。然而现有的理论算法,通常计算量庞大,模型复杂,硬件实现成本较高且无法获得对数据的实时处理。

发明内容

[0003] 针对现有的去雾算法中存在的模型复杂,计算量大,无法在硬件上实现实时处理等不足之处,本发明要解决的技术问题是在实时装置上开发一种图像增强算法,

[0004] 本发明为实现上述目的所采用的技术方案是:一种实时图像去雾装置,包括

[0005] 解码器,对模拟视频信号进行解码,将其转换为图像序列;

[0006] FPGA,对所述图像序列进行快速 Retinex 算法的增强处理;

[0007] 存储器,用于存储所述图像序列;

[0008] 编码器,将增强处理后的图像序列转换为模拟视频信号。

[0009] 所述 FPGA 通过调节按钮来调节图像的增强程度。

[0010] 一种实时图像去雾方法,在实时图像去雾装置的 FPGA 中,对图像序列进行快速 Retinex 算法的增强处理,包括以下步骤:

[0011] 通过 Gamma 函数

$$[0012] \quad G(\text{pixel}) = 255 * \left(\frac{\text{pixel}}{255}\right)^{\alpha \left(\frac{\text{pixel}}{255}\right) + \alpha} \quad (1)$$

[0013] 调节按钮通过改变 α 的值来改变图像的增强程度,将像素值 $\text{pixel} = [0, 255]$ 映射为新数据值,用 32 位整型数据表示,并存储在 Gamma 映射查找表中;

[0014] 图像序列的图像数据输入后,根据当前像素值,在查找表中查找图像数据对应的数据作为输出值,产生中间图像;

[0015] 计算所述中间图像像素的最大值和最小值,通过灰度拉伸,将像素值限制在 $[0, 255]$ 之间,产生相应的增强图像。

[0016] 所述在查找表中查找图像数据对应的数据作为输出值具体为:通过

$$[0017] \quad M(x, y) = G(S(x, y)) \quad (2)$$

[0018] 进行查找,其中 $M(x, y)$ 为中间图像相应位置像素值, $S(x, y)$ 为原图像相应位置像

素值。

[0019] 所述灰度拉伸具体为 :通过

$$[0020] \quad D(x, y) = \text{floor}\left(255 * \frac{M(x, y) - \min}{\max - \min}\right) \quad (3)$$

[0021] 对图像进行处理,其中 min 为中间图像 M(x, y) 像素值最小值, max 为中间图像 M(x, y) 像素值最大值, D(x, y) 为增强后图像。

[0022] 本发明具有以下优点:

[0023] 1. 雾霾等低对比度图像去雾、去霾处理。本方法基于 Retinex 理论,可以实现对雾霾等天况拍摄的低对比度图像进行去雾、去霾处理,在保持图像景物色彩的同时凸显图像细节,增强图像的局部对比度和全局对比度。提升图像质量,增大图像可获取信息。

[0024] 2. 实时快速去雾去霾满足实时观看要求。现有的图像增强算法对于图像去雾、去霾处理存在以下缺陷:图像处理速度达到实时性要求,但图像处理效果欠佳,不能满足人眼对图像去雾、去霾质量要求;或者算法能够达到图像去雾、去霾质量要求,但是计算量大、占用资源高,无法实现硬件实时处理显示要求,本发明在 FPGA 上实现快速 Retinex 算法,处理时延小于 40ms,既满足图像质量要求,同时达到实时处理显示要求,因而具有极其重要的实用价值。

附图说明

[0025] 图 1 本发明图像去雾处理装置组成示意图;

[0026] 图 2 本发明方法中的 Retinex 算法流程图;

[0027] 图 3 为本发明方法中的简化 Retinex 快速算法;

[0028] 图 4 为本发明方法中的算法实时应用过程。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图及实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0030] 本发明提出的实时图像去雾装置基于 FPGA 技术,并应用 Retinex 图像增强算法。通过视频输入接口输入图像,根据输入图像类型,视频图像存储在 DPRAM 中,在 FPGA 上应用快速 Retinex 算法对图像进行处理,处理后图像经编码芯片输出。

[0031] 本发明所述的图像去雾装置主要是指一块集成视频输入输出接口,视频流解码模块、视频流编码输出模块、FPGA 模块、DPRAM 模块以及电源模块等的图像去雾处理板,其中视频输入输出接口用于外部模拟视频流输入输出电气接口,视频解码模块用于视频流解码,将模拟视频转换成数字图像;视频编码模块用于将数字视频转换成模拟视频流,经视频输出端口输出到模拟显示设备。

[0032] 本发明所述的图像去雾装置关键在于在 FPGA 上实现快速 Retinex 算法对图像的处理,快速 Retinex 算法的流程图如图 2 所示,输入图像去雾模式分为灰度图像去雾和彩色图像去雾,彩色图像和灰度图像去雾核心部分相同,对于灰度图像,可直接提取彩色图像 Y 分量,对其进行快速 Retinex 处理。对于彩色图像,区别在于彩色图像需要将 Ycber 彩色图像转换成 RGB 彩色图像,分别提取三个通道,对每一通道进行简化 Retinex 处理,之后将三通道合成为 RGB 彩色图像,再进行 RGB 转 YCbCr 处理;

[0033] 本发明所述的快速 Retinex 算法,其核心在于对亮度图像或 RGB 图像的每个通道上应用快速 Retinex 算法,快速 Retinex 算法处理数据流的具体过程如 3 所示,以输入亮度图像为例,首先经过 Gamma 模块生成查找表,图像按照查找表进行映射计算,产生中间图像,同时从中间图像中找出最大最小值,之后经拉伸模块,拉伸模块依据最大最小值拉伸中间图像,将图像恢复至 [0 255] 范围内,得到去雾图像。

[0034] 本发明所述的图像除雾装置的实时应用过程如图 4 所示,由外部采集设备采集视频,视频流经模拟视频接口进入装置,首先对视频解码模块对输入视频流进行视频解码,行场解码,得到待处理原始视频数据,之后根据外部设定模式,选择灰度 / 彩色模式,对于灰度模式,FPGA 对待处理图像进行快速 Retinex 处理,得到去雾图像,后编码模块将其编码经模拟输出接口输出到显示设备;对彩色图像,将 Ycbcr 彩色图像转换成 RGB 图像,之后 FPGA 对每个通道进行快速 Retinex 处理,之后进行 RGB 图像转换为 Ycbcr 图像,由编码模块将其编码经模拟输出接口输出到显示设备。

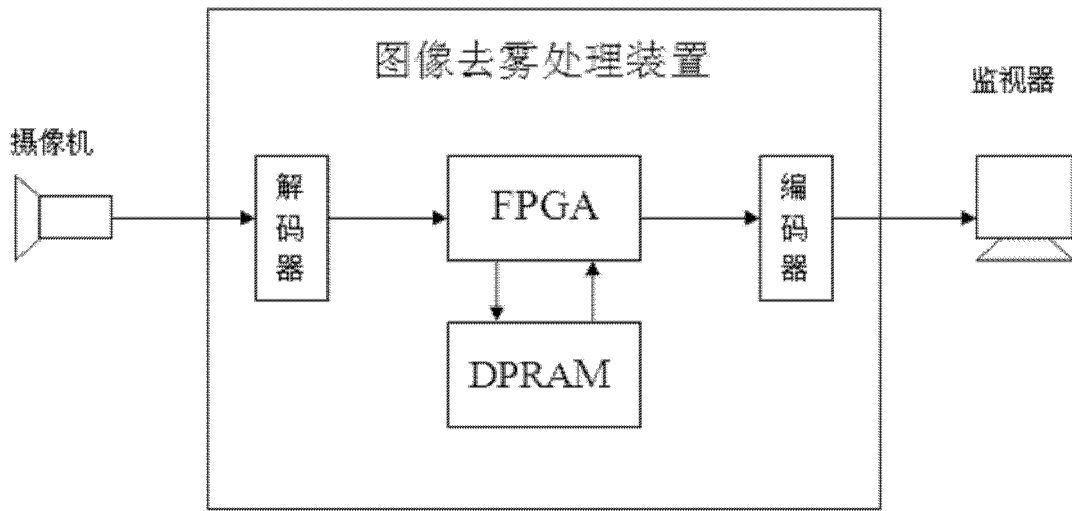


图 1

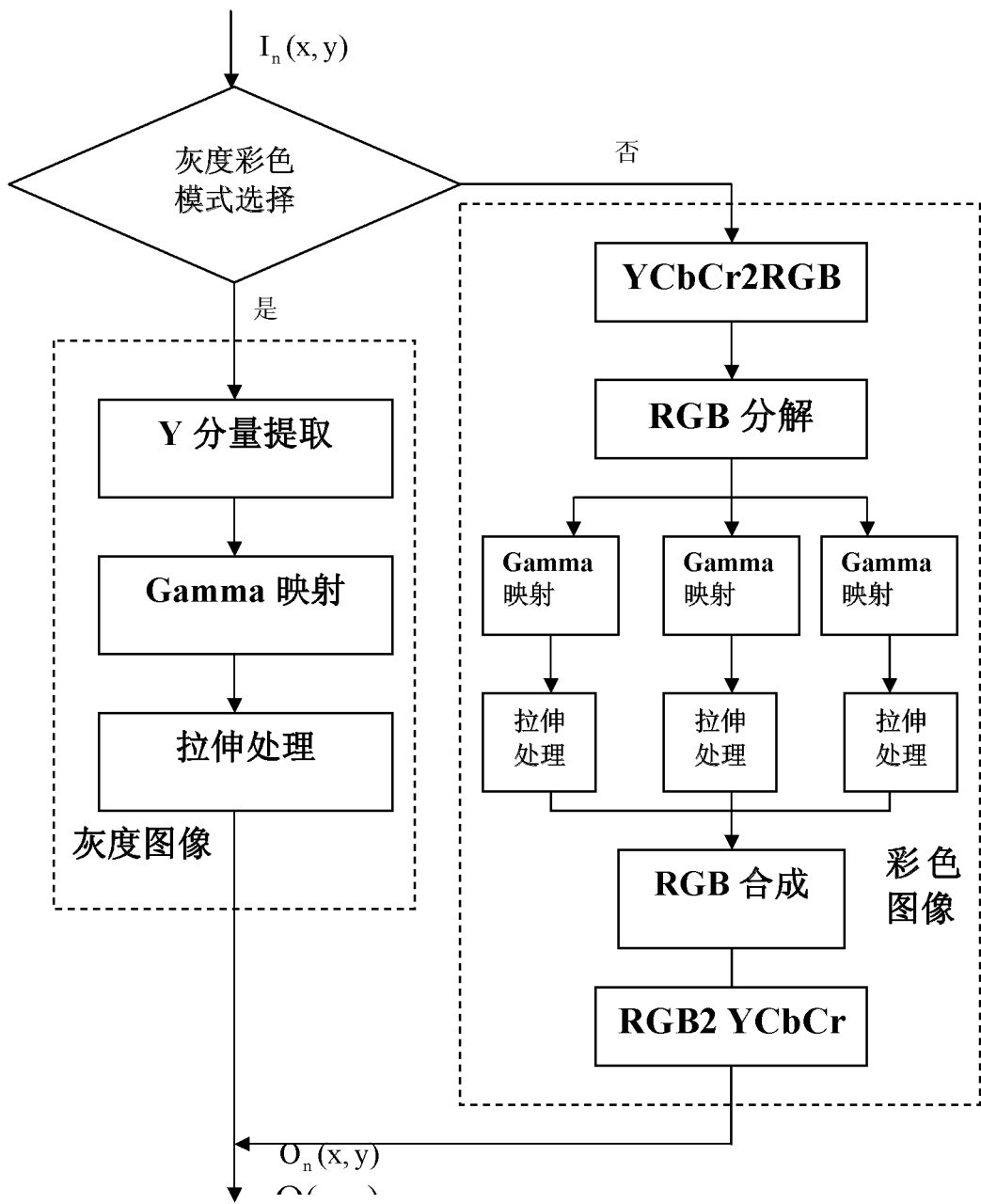


图 2

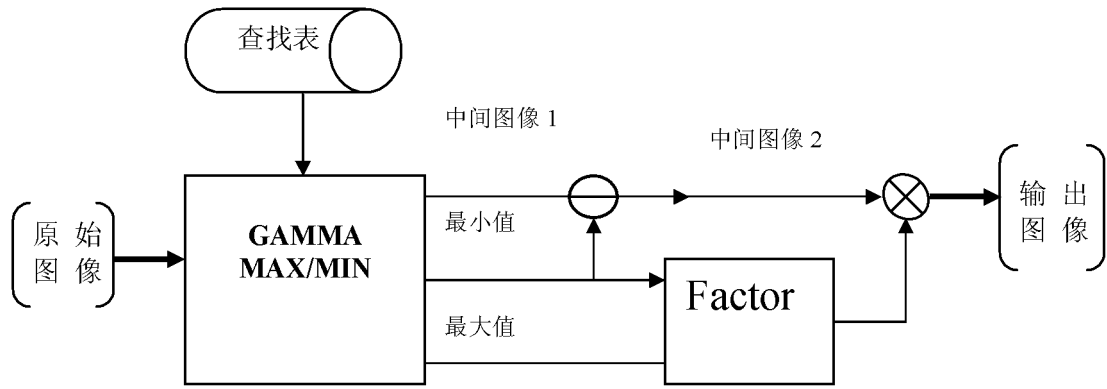


图 3

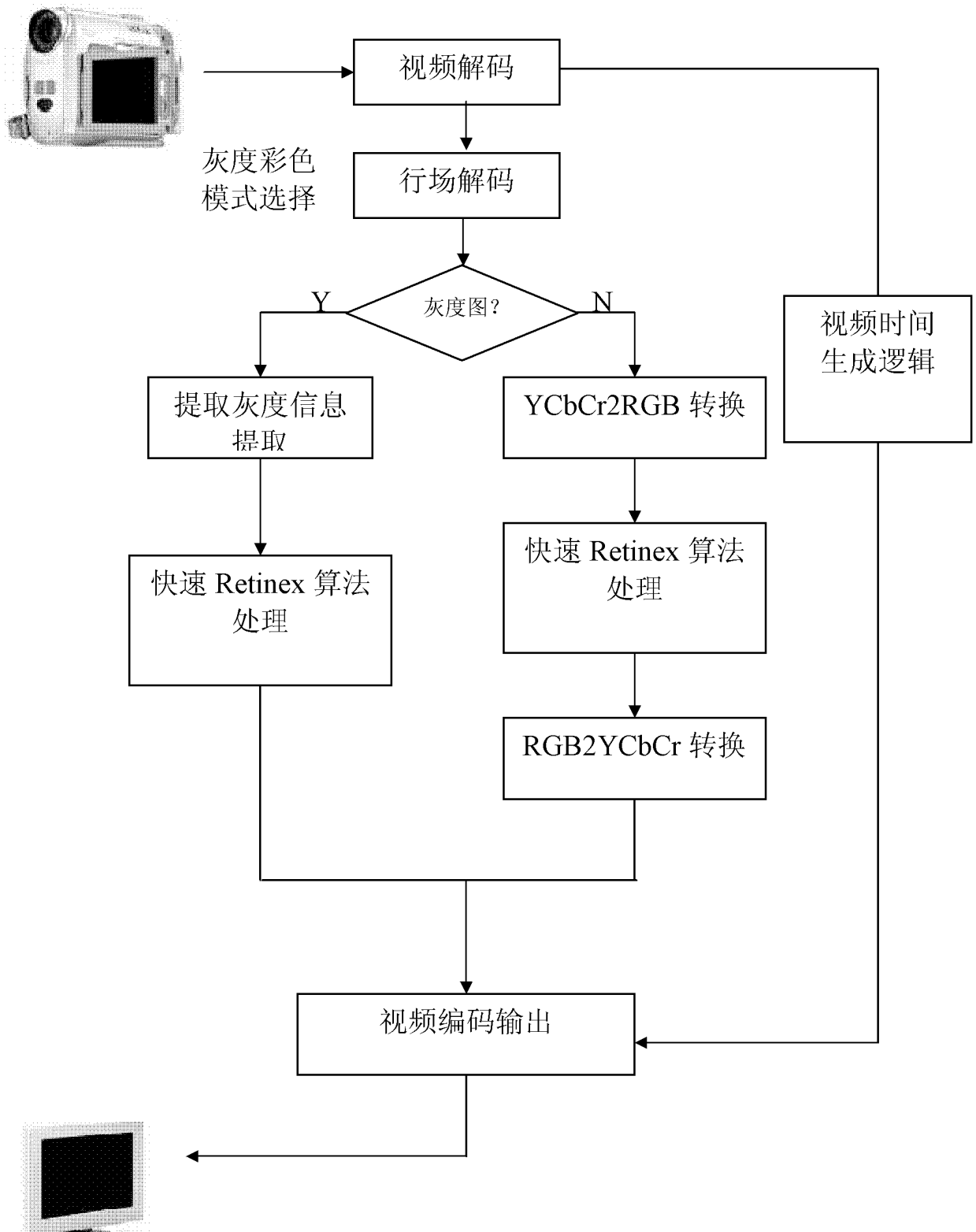


图 4