



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108737750 A

(43)申请公布日 2018. 11. 02

(21)申请号 201810583369.8

(22)申请日 2018.06.07

(71)申请人 北京旷视科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区科学院南路2号  
A座313

(72)发明人 黄海斌 巫奇豪

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11371

代理人 邓超

(51) Int. Cl.

H04N 5/357(2011.01)

H04N 5/359(2011.01)

G06T 5/50(2006.01)

G06T 5/00(2006.01)

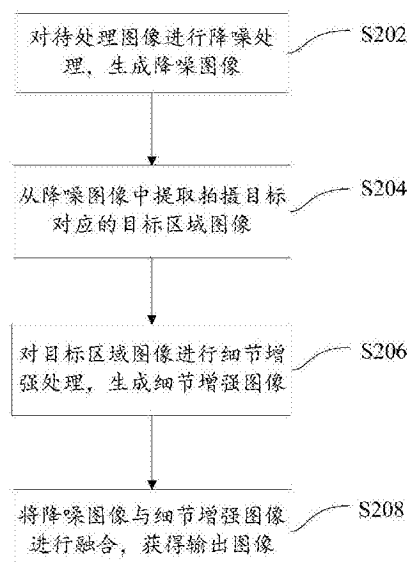
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

图像处理方法、装置及电子设备

(57)摘要

本发明提供了一种图像处理方法、装置及电子设备,涉及图像处理技术领域。本发明提供的图像处理方法、装置和电子设备,通过对待处理图像进行降噪处理,得到降噪图像,然后对从降噪图像中提取的目标区域图像进行细节增强处理,获得细节增强图像,再将降噪图像与细节增强图像进行融合,进而获得输出图像。由于对目标区域图像进行了细节增强处理,因此获得的输出图像更清晰,展示效果更好。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,包括:

对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像;

从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像;

对所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像;

将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像的步骤,包括:

将所述待处理图像输入降噪网络,将所述降噪网络的输出作为所述降噪图像;所述降噪网络采用卷积-反卷积神经网络;所述降噪图像与所述待处理图像的大小相同。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述卷积-反卷积神经网络包括卷积神经网络和反卷积神经网络;

所述卷积神经网络包括至少一层卷积层,所述至少一层卷积层中的每层卷积层包括一个或多个第一卷积核,所述第一卷积核遍历所述待处理图像的像素矩阵后得到降噪特征图;

所述反卷积神经网络采用与所述卷积神经网络对称的结构,所述反卷积神经网络包括至少一层反卷积层,所述至少一层反卷积层中的每层反卷积层包括与对应卷积层相同数量的第二卷积核,所述第二卷积核遍历所述降噪特征图的特征矩阵后得到降噪图像。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像的步骤,包括:

通过目标提取网络确定所述降噪图像中所述拍摄目标的所在区域;所述目标提取网络采用卷积神经网络;

从所述降噪图像中分离出所述拍摄目标的所在区域,得到所述目标区域图像。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,对所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像的步骤,包括:

将所述目标区域图像输入细节增强网络,将所述细节增强网络的输出作为所述细节增强图像;所述细节增强网络采用卷积-反卷积神经网络;所述细节增强图像与所述目标区域图像的大小相同。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像的步骤,包括:

采用所述细节增强图像替换所述降噪图像中的所述目标区域图像;

对所述细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述采用所述细节增强图像替换所述降噪图像中的所述目标区域图像的步骤,包括:

通过如下公式,实现所述替换过程:

$$R_{final} = aR_{206} + (1-a)R_{202}$$

其中, $R_{final}$ 为输出图像, $R_{206}$ 为所述细节增强图像, $R_{202}$ 为所述降噪图像, $a$ 为所述目标区域图像在所述降噪图像中的所在区域, $1-a$ 为所述降噪图像中除所述目标区域图像之外的其它区域。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,对所述细节增强图像与所述降噪图像相交

的边界区域进行线性融合的步骤,包括:

采用平滑滤波或小波重构的方式,对所述细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合。

9. 根据权利要求2~5中的任一项所述的方法,其特征在于,所述对待处理图像进行降噪处理的步骤之前,所述方法还包括:

获取训练图像样本集,所述训练图像样本集中包含多组成对的训练图像;

采用所述训练图像样本集对所述降噪网络、所述目标提取网络或所述细节增强网络进行训练。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,每组成对的训练图像包括:在相同的拍摄环境下,分别获取的一张第一图像和一张第二图像;

获取所述第一图像的步骤,包括:根据设定的第一曝光时间和第一感光度参数,拍摄得到所述第一图像;

获取所述第二图像的步骤,包括:根据设定的第二曝光时间和第二感光度参数,拍摄得到所述第二图像;

所述第二曝光时间大于所述第一曝光时间;所述第二感光度参数小于所述第一感光度参数。

11. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对待处理图像进行降噪处理的步骤之前,所述方法还包括:

判断当前拍摄环境中的光线亮度是否小于设定的亮度阈值;

如果是,将拍摄的图像作为所述待处理图像。

12. 一种图像处理装置,其特征在于,包括:

降噪模块,对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像;

目标提取模块,从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像;

细节增强模块,对所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像;

融合模块,将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像。

13. 一种电子设备,包括图像采集装置、存储器、处理器;

所述图像采集装置,用于采集图像数据;

所述存储器中存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述权利要求1~11中任一项所述的方法的步骤。

14. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器运行时执行上述权利要求1~11中任一项所述的方法的步骤。

## 图像处理方法、装置及电子设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术领域,尤其是涉及一种图像处理方法、装置及电子设备。

### 背景技术

[0002] 在光线不足的情况下,智能手机等电子设备拍摄的图片通常会出现局部噪点较多,拍摄物体细节丢失等现象。对于电子设备在暗光环境下拍摄的图片,现阶段的图像处理技术通常采用降噪的方法,去除图片中的一部分噪点,但现有的降噪方法有较强的涂抹感,无法还原图像关键部分的细节,因而会造成图像失真。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种图像处理方法、装置及电子设备,可以提高图像的清晰度,改善了现有降噪方法造成的图像失真问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明实施例采用的技术方案如下:

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种图像处理方法,包括:

[0006] 对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像;

[0007] 从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像;

[0008] 对所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像;

[0009] 将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像。

[0010] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,所述对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像的步骤,包括:

[0011] 将所述待处理图像输入降噪网络,将所述降噪网络的输出作为所述降噪图像;所述降噪网络采用卷积-反卷积神经网络;所述降噪图像与所述待处理图像的大小相同。

[0012] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,所述卷积-反卷积神经网络包括卷积神经网络和反卷积神经网络;

[0013] 所述卷积神经网络包括至少一层卷积层,所述至少一层卷积层中的每层卷积层包括一个或多个第一卷积核,所述第一卷积核遍历所述待处理图像的像素矩阵后得到降噪特征图;

[0014] 所述反卷积神经网络采用与卷积神经网络对称的结构,所述反卷积神经网络包括至少一层反卷积层,所述至少一层反卷积层中的每层反卷积层包括与对应卷积层相同数量的第二卷积核,所述第二卷积核遍历所述降噪特征图的特征矩阵后得到降噪图像。

[0015] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像的步骤,包括:

[0016] 通过目标提取网络确定所述降噪图像中所述拍摄目标的所在区域;所述目标提取网络采用卷积神经网络;

[0017] 从所述降噪图像中分离出所述拍摄目标的所在区域,得到所述目标区域图像。

[0018] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,对

所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像的步骤,包括:

[0019] 将所述目标区域图像输入细节增强网络,将所述细节增强网络的输出作为所述细节增强图像;所述细节增强网络采用卷积-反卷积神经网络;所述细节增强图像与所述目标区域图像的大小相同。

[0020] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像的步骤,包括:

[0021] 采用所述细节增强图像替换所述降噪图像中的所述目标区域图像;

[0022] 对所述细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合。

[0023] 结合第一方面的第五种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第六种可能的实施方式,其中,所述采用所述细节增强图像替换所述降噪图像中的所述目标区域图像的步骤,包括:

[0024] 通过如下公式,实现所述替换过程:

[0025]  $R_{final} = aR_{206} + (1-a)R_{202}$

[0026] 其中, $R_{final}$ 为输出图像, $R_{206}$ 为所述细节增强图像, $R_{202}$ 为所述降噪图像, $a$ 为所述目标区域图像在所述降噪图像中的所在区域, $1-a$ 为所述降噪图像中除所述目标区域图像之外的其它区域。

[0027] 结合第一方面的第五种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,对所述细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合的步骤,包括:

[0028] 采用平滑滤波或小波重构的方式,对所述细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合。

[0029] 结合第一方面的第一种至第四种中的任意一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第八种可能的实施方式,其中,所述对待处理图像进行降噪处理的步骤之前,所述方法还包括:

[0030] 获取训练图像样本集,所述训练图像样本集中包含多组成对的训练图像;

[0031] 采用所述训练图像样本集对所述降噪网络、目标提取网络和细节增强网络进行训练。

[0032] 结合第一方面的第八种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第九种可能的实施方式,其中,每组成对的训练图像包括:在相同的拍摄环境下,分别获取的第一图像和第二图像;

[0033] 获取所述第一图像的步骤,包括:根据设定的第一曝光时间和第一感光度参数,拍摄得到所述第一图像;

[0034] 获取所述第二图像的步骤,包括:根据设定的第二曝光时间和第二感光度参数,拍摄得到所述第二图像;

[0035] 所述第二曝光时间大于所述第一曝光时间;所述第二感光度参数小于所述第一感光度参数。

[0036] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,所述第二曝光时间为所述第一曝光时间的4-8倍。

[0037] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,所

述对待处理图像进行降噪处理的步骤之前,所述方法还包括:

[0038] 判断当前拍摄环境中的光线亮度是否小于设定的亮度阈值;

[0039] 如果是,将拍摄的图像作为待处理图像。

[0040] 第二方面,本发明实施例还提供一种图像处理装置,包括:

[0041] 降噪模块,对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像;

[0042] 目标提取模块,从所述降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像;

[0043] 细节增强模块,对所述目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像;

[0044] 融合模块,将所述降噪图像与所述细节增强图像进行融合,获得输出图像。

[0045] 第三方面,本发明实施例提供了一种电子设备,包括图像采集装置、存储器、处理器;

[0046] 所述图像采集装置,用于采集图像数据;

[0047] 所述存储器中存储有可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现第一方面任一项所述的方法的步骤。

[0048] 第四方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行第一方面任一项所述的方法的步骤。

[0049] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0050] 本发明实施例提供的图像处理方法、装置和电子设备,通过对待处理图像进行降噪处理,得到降噪图像,然后对从降噪图像中提取的目标区域图像进行细节增强处理,获得细节增强图像,再将降噪图像与细节增强图像进行融合,进而获得输出图像。由于对目标区域图像进行了细节增强处理,因此改善了现有降噪方法造成的图像失真问题,获得的输出图像更清晰,展示效果更好。

[0051] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑义地确定,或者通过实施本发明的上述技术即可得知。

[0052] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

## 附图说明

[0053] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0054] 图1示出了本发明实施例所提供的一种电子设备的结构示意图;

[0055] 图2示出了本发明实施例所提供的一种图像处理方法的流程图;

[0056] 图3示出了本发明实施例所提供的一种卷积-反卷积神经网络的结构示意图;

[0057] 图4示出了本发明实施例所提供的一种图像处理装置的结构框图。

## 具体实施方式

[0058] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明

的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。以下对本发明实施例进行详细介绍。

[0059] 实施例一:

[0060] 首先,参照图1来描述用于实现本发明实施例的图像处理方法及装置的示例电子设备100。

[0061] 如图1所示,电子设备100包括一个或多个处理器102、一个或多个存储装置104、输入装置106、输出装置108以及图像采集装置110,这些组件通过总线系统112和/或其它形式的连接机构(未示出)互连。应当注意,图1所示的电子设备100的组件和结构只是示例性的,而非限制性的,根据需要,所述电子设备也可以具有其他组件和结构。

[0062] 所述处理器102可以是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元,并且可以控制所述电子设备100中的其它组件以执行期望的功能。

[0063] 所述存储装置104可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理器102可以运行所述程序指令,以实现下文所述的本发明实施例中(由处理器实现)的客户端功能以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据,例如所述应用程序使用和/或产生的各种数据等。

[0064] 所述输入装置106可以是用户用来输入指令的装置,并且可以包括键盘、鼠标、麦克风和触摸屏等中的一个或多个。

[0065] 所述输出装置108可以向外部(例如,用户)输出各种信息(例如,图像或声音),并且可以包括显示器、扬声器等中的一个或多个。

[0066] 所述图像采集装置110可以拍摄用户期望的图像(例如照片、视频等),并且将所拍摄的图像存储在所述存储装置104中以供其它组件使用。

[0067] 示例性地,用于实现根据本发明实施例的图像处理方法及装置的示例电子设备可以被实现为诸如智能手机、平板电脑等移动终端上。

[0068] 实施例二:

[0069] 本实施例提供了一种图像处理方法,需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。以下对本实施例进行详细介绍。

[0070] 图2示出了本发明实施例所提供的一种图像处理方法流程图,如图2所示,该方法包括如下步骤:

[0071] 步骤S202,对待处理图像进行降噪处理,生成降噪图像。

[0072] 待处理图像可以是智能手机或电子相机等电子设备拍摄的图像。例如,如果拍摄

环境较暗,电子设备的感光元件在光线不足的情况下所拍摄的暗光图像,通常会出现局部噪点较多,拍摄物体细节丢失等现象。对于上述暗光图像,可以采用本发明实施例提供的图像处理方法进行处理,得到较为清晰的图像。

[0073] 可选地,可以将电子设备拍摄的图像均作为待处理图像,通过本发明实施例提供的图像处理方法进行处理。为了节省电子设备的电能,加快电子设备拍照的速度,也可以仅将需要进行清晰化处理的模糊图像作为待处理图像,如暗光图像等。例如,在利用电子设备拍摄照片时,可以先判断当前拍摄环境中的光线亮度是否小于设定的亮度阈值。具体地,可以通过感光元件(如光敏传感器)感知当前拍摄环境中的光线亮度。如果当前拍摄环境中的光线亮度小于设定的亮度阈值,则认为电子设备当前拍摄的图像为暗光图像,将该暗光图像作为待处理图像进行图像处理。

[0074] 可选地,可以通过预先训练好的降噪网络对待处理图像进行降噪处理。将待处理图像输入降噪网络,得到降噪网络输出的降噪图像,降噪图像与待处理图像的大小相同。降噪网络可以采用图3所示的卷积-反卷积神经网络。该卷积-反卷积神经网络包括卷积神经网络和反卷积神经网络。其中,卷积神经网络和反卷积神经网络可以采用对称的结构。

[0075] 卷积神经网络用于降低待处理图像的噪点,得到待处理图像的降噪特征图。反卷积神经网络用于将降噪特征图映射至待处理图像大小,得到与待处理图像大小相同的降噪图像。

[0076] 示例性地,降噪网络的卷积神经网络包含至少一层卷积层,至少一层卷积层中的每层卷积层包括一个或多个用于从输入图像的像素矩阵中降低图像噪点,提取有用信息的第一卷积核,用第一卷积核按照一定的步长遍历输入图像的像素矩阵,得到至少一个降噪特征值,由至少一个降噪特征值组成降噪特征图。其中,第一个卷积层的输入图像为待处理图像,其余卷积层的输入图像为上一卷积层的输出图像。反卷积运算为卷积运算的逆运算,降噪网络的反卷积神经网络可以采用与卷积神经网络对称的结构,反卷积神经网络包含至少一层反卷积层,并且至少一层反卷积层中的每层反卷积层可以包含有与对应卷积层相同数量的第二卷积核,通过反卷积层后,可以得到与待处理图像大小相同的降噪图像。

[0077] 例如,如图3所示,将一幅大小为 $256*256*3$ 的待处理图像输入降噪网络,经过卷积神经网络,得到 $16*16*512$ 的降噪特征图,降噪特征图经过反卷积神经网络,可以得到 $256*256*3$ 的降噪图像。

[0078] 步骤S204,从降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像。

[0079] 在本发明实施例中,拍摄目标可以为行人,可以为人体某一部位(如脸部),可以为某一动物或某种物体,例如,某种标志性建筑,某种标志性标识等任意一种物体,在本实施例中,对此不作具体限定。

[0080] 在一可选的实施例中,可通过目标提取网络确定降噪图像中拍摄目标的所在区域;目标提取网络可以采用如下结构的卷积神经网络,该卷积神经网络包括依次连接的卷积层,深度残差网络,区域推荐网络,兴趣区域池化层以及全连接层。可选地,目标提取网络可以包括:一个卷积层,多个深度残差网络,一个区域推荐网络,一个兴趣区域池化层和一个全连接层。

[0081] 例如,如果拍摄目标为人的脸部,目标提取网络可以采用预先训练好的用于识别人脸部的特征的卷积神经网络。采用一矩形滑动窗按照一定的步长在降噪图像上滑动,将



滑动窗内的图像作为卷积神经网络的输入,如果卷积神经网络的输出为0,表示未检测到人的脸部;如果卷积神经网络的输出为1,表示检测到人的脸部。将人的脸部所在区域确定为拍摄目标的所在区域,从降噪图像中分离出拍摄目标的所在区域,得到目标区域图像。

[0082] 需要说明的是,从降噪图像中提取出的目标区域图像可能是一个,也可能是多个。例如,如果降噪图像中包含多个人的脸部,则可以提取出多个目标区域图像。

[0083] 步骤S206,对目标区域图像进行细节增强处理,生成细节增强图像。

[0084] 将目标区域图像输入预先训练好的细节增强网络,将细节增强网络的输出作为细节增强图像。细节增强网络也可以采用图3所示的卷积-反卷积神经网络,细节增强网络输出的细节增强图像与目标区域图像的大小相同。

[0085] 与降噪网络的网络结构类似,细节增强网络也可以包括卷积神经网络和反卷积神经网络。卷积神经网络和反卷积神经网络可以采用对称的结构。

[0086] 卷积神经网络用于提取目标区域图像的细节特征,从而得到细节特征图。反卷积神经网络用于将细节特征图映射至目标区域图像大小,得到与待处理图像大小相同的细节增强图像。

[0087] 例如,细节增强网络的卷积神经网络包含至少一层卷积层,每层卷积层包括一个或多个用于从输入图像的像素矩阵中提取细节特征信息的卷积核,用卷积核按照一定的步长遍历输入图像的像素矩阵,得到至少一个细节特征值,由至少一个细节特征值组成细节特征图。其中,第一个卷积层的输入图像为目标区域图像,其余卷积层的输入图像为上一卷积层的输出图像。细节增强网络的反卷积神经网络也可以采用与卷积神经网络对称的结构,并且每层反卷积层可以包含有与对应卷积层相同数量的卷积核,通过反卷积层后,可以得到与目标区域图像大小相同的细节增强图像。

[0088] 如果从降噪图像中提取出多个目标区域图像,可以分别将每个目标区域图像输入细节增强网络,得到对应的细节增强图像;即与多个目标区域图像对应地,得到多个细节增强图像。

[0089] 步骤S208,将降噪图像与细节增强图像进行融合,获得输出图像。

[0090] 可以采用细节增强图像替换降噪图像中的目标区域图像;对细节增强图像与降噪图像相交的边界区域进行线性融合,即可得到较清晰的输出图像。

[0091] 上述采用细节增强图像替换降噪图像中的目标区域图像的过程,可以通过如下公式表示:

$$[0092] \quad R_{\text{final}} = aR_{206} + (1-a)R_{202}$$

[0093] 其中, $R_{\text{final}}$ 为输出图像, $R_{206}$ 为步骤S206得到的细节增强图像, $R_{202}$ 为步骤S202得到的降噪图像, $a$ 为目标区域图像在降噪图像中的所在区域。 $1-a$ 为降噪图像中除目标区域图像之外的其它区域。

[0094] 对于细节增强图像与降噪图像相交的边界区域,可以采用平滑滤波或小波重构的方式进行线性融合。

[0095] 可选地,如果存在多个细节增强图像,分别采用每个细节增强图像替换降噪图像中对应的目标区域图像,然后对每个细节增强图像与降噪图像相交的边界区域进行线性融合,得到较清晰的输出图像。

[0096] 为了使上述降噪网络、目标提取网络和细节增强网络可以直接应用于对图像进行

细节增强,输出较为准确可靠的结果,需要预先对降噪网络、目标提取网络和细节增强网络进行训练。以下详细说明降噪网络、目标提取网络和细节增强网络的训练过程。

[0097] 获取训练图像样本集,训练图像样本集中包含多组成对的训练图像;每组成对的训练图像包括在相同的拍摄环境下,分别获取的一张第一图像和一张第二图像。第一图像也可称为初始图像,第二图像也可称为清晰图像。初始图像是根据设定的第一曝光时间和第一感光度参数拍摄得到的;清晰图像是根据设定的第二曝光时间和第二感光度参数拍摄得到的。其中,第二曝光时间大于第一曝光时间;第二感光度参数小于第一感光度参数。

[0098] 例如,在拍摄环境较暗时,通过电子设备采用正常拍摄参数(包括第一曝光时间和第一感光度参数)拍摄得到初始图像。由于电子设备的感光元件接收到的光线不足,因此初始图像的噪点较多,且存在拍摄物体细节丢失的现象。为了得到暗光下的清晰图像,在同样的拍摄环境下,增加电子设备拍摄图像时的曝光时间,以增加进光量。在增加曝光时间的同时,配合降低感光度参数,防止过度曝光。即根据设定的第二曝光时间和第二感光度参数,拍摄得到清晰图像。例如,第二曝光时间可以为第一曝光时间的4-8倍。第二感光度参数可以大于一个设定的最低值,同时小于第一感光度参数。采用上述方法可以得到大量成对的训练图像,组成训练图像样本集。

[0099] 在对降噪网络、目标提取网络或细节增强网络进行训练时,从训练图像样本集中随机选取一对训练图像,将其中的初始图像输入降噪网络。初始图像首先经过降噪网络的卷积神经网络,得到初始图像的降噪特征图;降噪特征图中包括至少一个降噪特征值。然后再经过反卷积神经网络,将初始图像的降噪特征图映射至初始图像大小,得到初始图像的降噪图像。通过目标提取网络确定初始图像的降噪图像中拍摄目标的所在区域,得到初始图像的目标区域图像。将初始图像的目标区域图像输入细节增强网络。初始图像的目标区域图像首先经过细节增强网络的卷积神经网络,得到初始图像的目标区域图像对应的细节特征图;然后经过反卷积神经网络,将细节特征图映射至目标区域图像大小,得到初始图像的目标区域图像对应的细节增强图像。将该细节增强图像与初始图像的降噪图像进行融合,得到初始图像对应的输出图像。

[0100] 将初始图像对应的输出图像与清晰图像进行对比,进而调整降噪网络、目标提取网络和细节增强网络中的参数,直至所述初始图像对应的输出图像与清晰图像之间的误差小于设定误差,完成对降噪网络、目标提取网络和细节增强网络的训练,将当前参数作为降噪网络、目标提取网络和细节增强网络的参数。

[0101] 本发明实施例提供的图像处理方法,通过对待处理图像进行降噪处理,得到降噪图像,然后对从降噪图像中提取的目标区域图像进行细节增强处理,获得细节增强图像,再将降噪图像与细节增强图像进行融合,进而获得输出图像。由于对目标区域图像进行了细节增强处理,因此获得的输出图像更清晰,展示效果更好。尤其在暗光图像进行处理时,可以对暗光图像中丢失的细节部分进行补充和增强,从而提高图像的清晰度。

[0102] 本发明实施例中的降噪网络和细节增强网络均采用卷积-反卷积神经网络,增强了降噪和细节增强的效果,提高了图像处理的效率。同时,本发明实施例通过调整拍摄参数的方式获取暗光下的清晰图像,清晰图像与初始图像组成成对的训练图像,对降噪网络、目标提取网络和细节增强网络进行训练,可以提高降噪网络、目标提取网络和细节增强网络中各参数的准确性。

[0103] 实施例三：

[0104] 对应于实施例二中所提供的图像处理方法，本实施例提供了一种图像处理装置。图4示出了本发明实施例所提供的一种图像处理装置的结构示意图，如图4所示，该装置包括以下模块：

[0105] 降噪模块41，用于对待处理图像进行降噪处理，生成降噪图像；

[0106] 目标提取模块42，从降噪图像中提取拍摄目标对应的目标区域图像；

[0107] 细节增强模块43，对目标区域图像进行细节增强处理，生成细节增强图像；

[0108] 融合模块44，将降噪图像与细节增强图像进行融合，获得输出图像。

[0109] 其中，降噪模块41还可以用于：将待处理图像输入降噪网络，将降噪网络的输出作为降噪图像；降噪网络采用卷积-反卷积神经网络；由降噪网络输出的降噪图像与待处理图像的大小相同。所述卷积-反卷积神经网络包括卷积神经网络和反卷积神经网络；卷积神经网络包括至少一层卷积层，至少一层卷积层中的每层卷积层包括一个或多个第一卷积核，第一卷积核遍历待处理图像的像素矩阵后得到降噪特征图；反卷积神经网络采用与卷积神经网络对称的结构，反卷积神经网络包括至少一层反卷积层，至少一层反卷积层中的每层反卷积层包括与对应卷积层相同数量的第二卷积核，第二卷积核遍历降噪特征图的特征矩阵后得到降噪图像。

[0110] 目标提取模块42，还可以用于：通过目标提取网络确定降噪图像中拍摄目标的所在区域；目标提取网络采用卷积神经网络；从降噪图像中分离出拍摄目标的所在区域，得到目标区域图像。

[0111] 细节增强模块43，还可以用于：将目标区域图像输入细节增强网络，将细节增强网络的输出作为细节增强图像；所述细节增强网络采用卷积-反卷积神经网络；细节增强图像与目标区域图像的大小相同。

[0112] 融合模块44，还可以用于：采用细节增强图像替换降噪图像中的目标区域图像；对细节增强图像与所述降噪图像相交的边界区域进行线性融合。

[0113] 进一步地，上述图像处理装置还可以包括训练模块。训练模块与降噪模块41连接，用于获取训练图像样本集，所述训练图像样本集中包含多组成对的训练图像；采用训练图像样本集对所述降噪网络、目标提取网络和细节增强网络进行训练。其中，每组成对的训练图像包括：在相同的拍摄环境下，分别获取的一张第一图像和一张第二图像。获取第一图像的步骤，包括根据设定的第一曝光时间和第一感光度参数，拍摄得到所述初始图像；获取第二图像的步骤，包括根据设定的第二曝光时间和第二感光度参数，拍摄得到清晰图像；第二曝光时间大于第一曝光时间；第二感光度参数小于第一感光度参数。

[0114] 可选地，上述图像处理装置还可以包括判断模块，判断模块连接在训练模块与降噪模块41之间，用于判断当前拍摄环境中的光线亮度是否小于设定的亮度阈值；如果是，将拍摄的图像作为待处理图像。

[0115] 本实施例所提供的装置，其实现原理及产生的技术效果和前述实施例相同，为简要描述，装置实施例部分未提及之处，可参考前述方法实施例中相应内容。

[0116] 本发明实施例提供的图像处理装置，通过对待处理图像进行降噪处理，得到降噪图像，然后对从降噪图像中提取的目标区域图像进行细节增强处理，获得细节增强图像，再将降噪图像与细节增强图像进行融合，进而获得输出图像。由于对目标区域图像进行了细

节增强处理,因此获得的输出图像更清晰,展示效果更好。

[0117] 此外,本发明实施例提供了一种电子设备,包括图像采集装置、存储器、处理器;图像采集装置,用于采集图像数据;存储器中存储有可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现前述方法实施例提供的方法的步骤。

[0118] 进一步地,本实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器运行时执行上述前述方法实施例所提供的方法的步骤。

[0119] 本发明实施例所提供的一种图像处理方法及装置的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0120] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0121] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

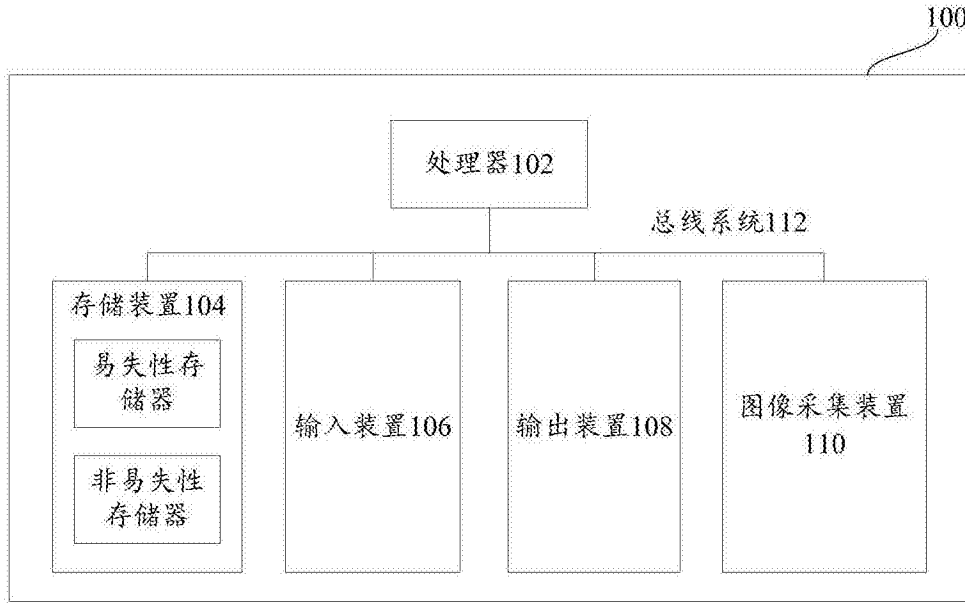


图1

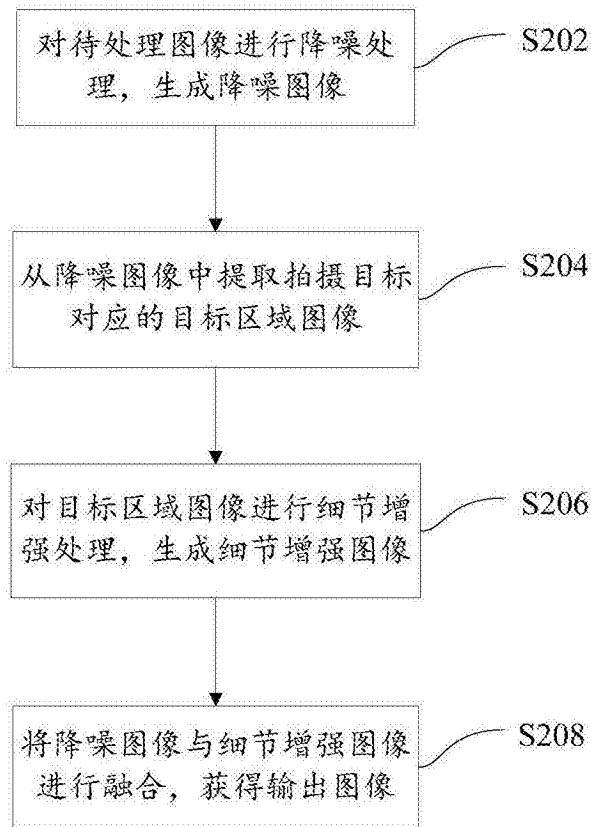


图2

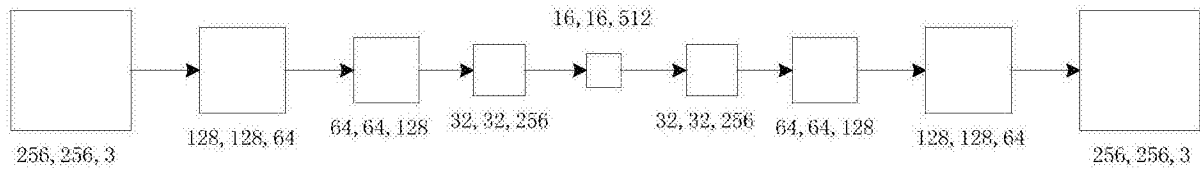


图3



图4