



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110428366 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 13

(21) 申请号 201910683492.1

G06T 7/194 (2017.01)

(22) 申请日 2019.07.26

G06T 7/50 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110428366 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(73) 专利权人 OPPO广东移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

(72) 发明人 卓海杰

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 方高明

(51) Int. Cl.

G06T 3/40 (2006.01)

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 5/30 (2006.01)

G06T 5/50 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105741252 A, 2016.07.06

CN 102800085 A, 2012.11.28

CN 102842119 A, 2012.12.26

US 2016328828 A1, 2016.11.10

CN 108764370 A, 2018.11.06

US 2019114781 A1, 2019.04.18

US 2004001622 A1, 2004.01.01

张万绪等.基于稀疏表示与引导滤波的图像超分辨率重建.《计算机工程》.2018,(第09期), Prabh S M.Unified multiframe super-resolution of matte, foreground, and background.《Journal of the Optical Society of America A Optics Image Science & Vision》.2013,第1524-1534页.

审查员 马明阳

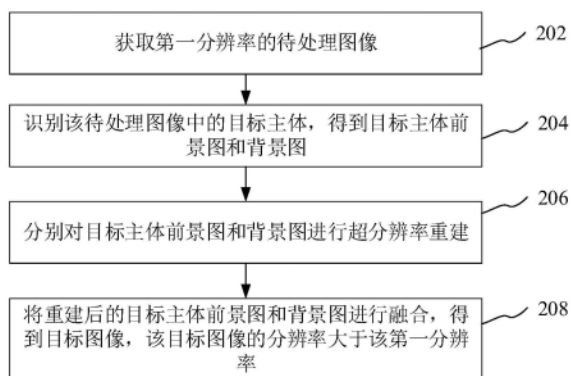
权利要求书3页 说明书15页 附图7页

## (54) 发明名称

图像处理方法和装置、电子设备、计算机可读存储介质

## (57) 摘要

本申请涉及一种图像处理方法和装置、电子设备、计算机可读存储介质,该图像处理方法包括:获取第一分辨率的待处理图像;识别所述待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图;分别对所述目标主体前景图和所述背景图进行超分辨率重建;将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率,能够提高图像重建的细节处理效果。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,包括:

获取第一分辨率的待处理图像;

识别所述待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图;

通过图像重建模型提取所述目标主体前景图的特征,得到特征图,所述图像重建模型是预先根据主体前景图样本对进行训练得到的模型,所述主体前景图样本对中包括第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的所述主体前景图;

通过所述图像重建模型对所述特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,所述第二分辨率大于所述第一分辨率;

通过插值算法对所述背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,所述第三分辨率大于所述第一分辨率;

将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,包括:

将所述第二分辨率的目标主体前景图和所述第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸;

将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合,得到目标图像。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述图像处理方法应用于视频处理;所述第一分辨率的待处理图像为第一分辨率的视频中的每帧待处理图像;

所述获取第一分辨率的待处理图像,包括:

获取所述第一分辨率的视频中的每帧待处理图像;

所述识别所述待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图,包括:

识别所述视频中的每帧待处理图像中的目标主体,得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图;

所述通过所述图像重建模型对所述特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,包括:

通过图像重建模型提取每帧所述待处理图像的目标主体前景图的特征,得到各所述目标主体前景图分别对应的特征图;

通过所述图像重建模型对各所述目标主体前景图分别对应的特征图进行超分辨率处理,得到每帧所述待处理图像分别对应的第二分辨率的目标主体前景图;

所述通过插值算法对所述背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,包括:

通过插值算法对每帧所述待处理图像中的背景图进行超分辨率重建,得到每帧所述待处理图像分别对应的第三分辨率的背景图,所述第三分辨率大于所述第一分辨率;

所述将重建后的主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率,包括:

将每帧待处理图像对应的重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到每帧目标图像;

根据每帧目标图像生成目标视频,所述目标视频的分辨率大于所述第一分辨率。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述识别所述待处理图像中的目标主体,

包括：

生成与所述待处理图像对应的中心权重图，其中，所述中心权重图所表示的权重值从中心到边缘逐渐减小；

将所述待处理图像和所述中心权重图输入到主体检测模型中，得到主体区域置信度图，其中，所述主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型；

根据所述主体区域置信度图确定所述待处理图像中的目标主体。

5. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述根据所述主体区域置信度图确定所述待处理图像中的目标主体，包括：

对所述主体区域置信度图进行处理，得到主体掩膜图；

检测所述待处理图像，确定所述待处理图像中的高光区域；

根据所述待处理图像中的高光区域与所述主体掩膜图，确定所述待处理图像中消除高光的目标主体。

6. 根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述对所述主体区域置信度图进行处理，得到主体掩膜图，包括：

对所述主体区域置信度图进行自适应置信度阈值过滤处理，得到二值化掩膜图，所述二值化掩膜图包括主体区域和背景区域；

对所述二值化掩膜图进行形态学处理和引导滤波处理，得到主体掩膜图；

所述将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合，得到目标图像，包括：

将所述重建后的目标主体前景图与所述二值化掩膜图中的主体区域进行融合，将重建后的背景图和所述二值化掩膜图中背景区域进行融合，得到目标图像。

7. 根据权利要求4所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取与所述待处理图像对应的深度图；所述深度图包括TOF深度图、双目深度图和结构光深度图中至少一种；

对所述待处理图像和深度图进行配准处理，得到同一场景配准后的待处理图像和深度图；

所述将所述待处理图像和所述中心权重图输入到主体检测模型中，得到主体区域置信度图，包括：

将所述配准后的待处理图像、所述深度图和所述中心权重图输入到主体检测模型中，得到主体区域置信度图；其中，所述主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、深度图、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型。

8. 一种图像处理装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取第一分辨率的待处理图像；

识别模块，用于识别所述待处理图像中的目标主体，得到目标主体前景图和背景图；

重建模块，用于通过图像重建模型提取所述目标主体前景图的特征，得到特征图，所述图像重建模型是预先根据主体前景图样本对进行训练得到的模型，所述主体前景图样本对中包括第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的所述主体前景图；通过所述图像重建模型对所述特征图进行超分辨率处理，得到第二分辨率的目标主体前景图，所述第二分辨率大于所述第一分辨率；通过插值算法对所述背景图进行超分辨率重建，得到第三分辨率的背

景图,所述第三分辨率大于所述第一分辨率;

融合模块,用于将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率。

9.一种电子设备,包括存储器及处理器,所述存储器中储存有计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时,使得所述处理器执行如权利要求1至7中任一项所述的图像处理方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其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执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的图像处理方法的步骤。

## 图像处理方法和装置、电子设备、计算机可读存储介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及影像领域,特别是涉及一种图像处理方法、装置、电子设备、计算机可读存储介质。

### 背景技术

[0002] 超分辨重建技术目标是从低分辨率图像重建得到高分辨率图像,使得重建得到的图像更清晰。通过超分辨重建可以将一些低分辨率图像重建达到用户想要的效果。传统的超分辨重建技术一般是针对整张图像作统一的超分辨重建处理,重建得到的图像各个区域无差别,无法兼顾图像的细节。

### 发明内容

[0003] 本申请实施例提供一种图像处理方法、装置、电子设备、计算机可读存储介质,可以提高图像重建的细节处理效果。

[0004] 一种图像处理方法,包括:

[0005] 获取第一分辨率的待处理图像;

[0006] 识别所述待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图;

[0007] 分别对所述目标主体前景图和所述背景图进行超分辨率重建;

[0008] 将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率。

[0009] 一种图像处理装置,包括:

[0010] 获取模块,用于获取第一分辨率的待处理图像;

[0011] 识别模块,用于识别所述待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图;

[0012] 重建模块,用于分别对所述目标主体前景图和所述背景图进行超分辨率重建;

[0013] 融合模块,用于将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,所述目标图像的分辨率大于所述第一分辨率。

[0014] 上述图像处理方法和装置、电子设备、计算机可读存储介质,通过获取第一分辨率的待处理图像,识别待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图,分别对目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建,将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,目标图像的分辨率大于第一分辨率,能够兼顾图像的细节,提高图像重建的细节处理效果。

### 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。

- [0016] 图1为一个实施例中电子设备的内部结构框图；
- [0017] 图2为一个实施例中图像处理方法的流程图；
- [0018] 图3为一个实施例中图像重建模型的架构图；
- [0019] 图4为一个实施例中级联块的结构图；
- [0020] 图5为另一个实施例中级联块的结构图；
- [0021] 图6为一个实施例中对背景图进行超分辨率重建的流程图；
- [0022] 图7为一个实施例中图像处理方法应用于视频处理场景的流程图；
- [0023] 图8为一个实施例中识别该待处理图像中的目标主体的流程图；
- [0024] 图9为一个实施例中根据主体区域置信度图确定待处理图像中的目标主体的流程图；
- [0025] 图10为一个实施例中对待处理图像进行主体识别的效果示意图；
- [0026] 图11为一个实施例中图像处理方法的架构图；
- [0027] 图12为一个实施例中图像处理装置的结构框图；
- [0028] 图13为另一个实施例中电子设备的内部结构示意图。

### 具体实施方式

[0029] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

[0030] 本申请实施例中的图像处理方法可应用于电子设备。该电子设备可为带有摄像头的计算机设备、个人数字助理、平板电脑、智能手机、穿戴式设备等。电子设备中的摄像头在拍摄图像时，会进行自动对焦，以保证拍摄的图像清晰。

[0031] 在一个实施例中，上述电子设备中可包括图像处理电路，图像处理电路可以利用硬件和/或软件组件实现，可包括定义ISP (Image Signal Processing, 图像信号处理) 管线的各种处理单元。图1为一个实施例中图像处理电路的示意图。如图1所示，为便于说明，仅示出与本申请实施例相关的图像处理技术的各个方面。

[0032] 如图1所示，图像处理电路包括第一ISP处理器130、第二ISP处理器140和控制逻辑器150。第一摄像头110包括一个或多个第一透镜112和第一图像传感器114。第一图像传感器114可包括色彩滤镜阵列(如Bayer滤镜)，第一图像传感器114可获取用第一图像传感器114的每个成像像素捕捉的光强度和波长信息，并提供可由第一ISP处理器130处理的一组图像数据。第二摄像头120包括一个或多个第二透镜122和第二图像传感器124。第二图像传感器124可包括色彩滤镜阵列(如Bayer滤镜)，第二图像传感器124可获取用第二图像传感器124的每个成像像素捕捉的光强度和波长信息，并提供可由第二ISP处理器140处理的一组图像数据。

[0033] 第一摄像头110采集的第一图像传输给第一ISP处理器130进行处理，第一ISP处理器130处理第一图像后，可将第一图像的统计数据(如图像的亮度、图像的反差值、图像的颜色等)发送给控制逻辑器150，控制逻辑器150可根据统计数据确定第一摄像头110的控制参数，从而第一摄像头110可根据控制参数进行自动对焦、自动曝光等操作。第一图像经过第

一ISP处理器130进行处理后可存储至图像存储器160中,第一ISP处理器130也可以读取图像存储器160中存储的图像以对进行处理。另外,第一图像经过ISP处理器130进行处理后可直接发送至显示器170进行显示,显示器170也可以读取图像存储器160中的图像以进行显示。

[0034] 其中,第一ISP处理器130按多种格式逐个像素地处理图像数据。例如,每个图像像素可具有8、10、12或14比特的位深度,第一ISP处理器130可对图像数据进行一个或多个图像处理操作、收集关于图像数据的统计信息。其中,图像处理操作可按相同或不同的位深度精度进行。

[0035] 图像存储器160可为存储器装置的一部分、存储设备、或电子设备内的独立的专用存储器,并可包括DMA(Direct Memory Access,直接存储器存取)特征。

[0036] 当接收到来自第一图像传感器114接口时,第一ISP处理器130可进行一个或多个图像处理操作,如时域滤波。处理后的图像数据可发送给图像存储器160,以便在被显示之前进行另外的处理。第一ISP处理器130从图像存储器160接收处理数据,并对所述处理数据进行RGB和YCbCr颜色空间中的图像数据处理。第一ISP处理器130处理后的图像数据可输出给显示器170,以供用户观看和/或由图形引擎或GPU(Graphics Processing Unit,图形处理器)进一步处理。此外,第一ISP处理器130的输出还可发送给图像存储器160,且显示器170可从图像存储器160读取图像数据。在一个实施例中,图像存储器160可被配置为实现一个或多个帧缓冲器。

[0037] 第一ISP处理器130确定的统计数据可发送给控制逻辑器150。例如,统计数据可包括自动曝光、自动白平衡、自动聚焦、闪烁检测、黑电平补偿、第一透镜112阴影校正等第一图像传感器114统计信息。控制逻辑器150可包括执行一个或多个例程(如固件)的处理器和/或微控制器,一个或多个例程可根据接收的统计数据,确定第一摄像头110的控制参数及第一ISP处理器130的控制参数。例如,第一摄像头110的控制参数可包括增益、曝光控制的积分时间、防抖参数、闪光控制参数、第一透镜112控制参数(例如聚焦或变焦用焦距)、或这些参数的组合等。ISP控制参数可包括用于自动白平衡和颜色调整(例如,在RGB处理期间)的增益水平和色彩校正矩阵,以及第一透镜112阴影校正参数。

[0038] 同样地,第二摄像头120采集的第二图像传输给第二ISP处理器140进行处理,第二ISP处理器140处理第一图像后,可将第二图像的统计数据(如图像的亮度、图像的反差值、图像的颜色等)发送给控制逻辑器150,控制逻辑器150可根据统计数据确定第二摄像头120的控制参数,从而第二摄像头120可根据控制参数进行自动对焦、自动曝光等操作。第二图像经过第二ISP处理器140进行处理后可存储至图像存储器160中,第二ISP处理器140也可以读取图像存储器160中存储的图像以对进行处理。另外,第二图像经过ISP处理器140进行处理后可直接发送至显示器170进行显示,显示器170也可以读取图像存储器160中的图像以进行显示。第二摄像头120和第二ISP处理器140也可以实现如第一摄像头110和第一ISP处理器130所描述的处理过程。

[0039] 在一个实施例中,第一摄像头110可为彩色摄像头,第二摄像头120可为TOF(Time Of Flight,飞行时间)摄像头或结构光摄像头。TOF摄像头可获取TOF深度图,结构光摄像头可获取结构光深度图。第一摄像头110和第二摄像头120可均为彩色摄像头。通过两个彩色摄像头获取双目深度图。第一ISP处理器130和第二ISP处理器140可为同一ISP处理器。

[0040] 第一摄像头110和第二摄像头120采集同一场景分别得到第一分辨率的待处理图像和深度图,将第一分辨率的待处理图像和深度图发送给ISP处理器。ISP处理器可根据相机标定参数对第一分辨率的待处理图像和深度图进行配准,保持视野完全一致;然后再生成与第一分辨率的待处理图像对应的中心权重图,其中,该中心权重图所表示的权重值从中心到边缘逐渐减小;将第一分辨率的待处理图像和中心权重图输入到训练好的主体检测模型中,得到主体区域置信度图,再根据主体区域置信度图确定第一分辨率的待处理图像中的目标主体;也可将第一分辨率的待处理图像、深度图和中心权重图输入到训练好的主体检测模型中,得到主体区域置信度图,再根据主体区域置信度图确定第一分辨率的待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。接着,电子设备分别对该目标主体前景图和该背景图进行超分辨率重建,将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,该目标图像的分辨率大于该第一分辨率,能够提高目标主体的细节处理效果,同时也能够提高图像重建的细节处理效果。

[0041] 图2为一个实施例图像处理方法的流程图。本实施例中的图像处理方法,以运行于图1中的终端或服务器上为例进行描述。如图2所示,该图像处理方法包括:

[0042] 步骤202,获取第一分辨率的待处理图像。

[0043] 其中,第一分辨率是指图像分辨率,图像分辨率是指图像中存储的信息量,是每英寸图像内存在的像素点的数量。待处理图像可通过摄像头拍摄任意场景得到图像,可以是彩色图像或黑白图像。该待处理图像可为电子设备本地存储的,也可为其他设备存储的,也可以为从网络上存储的,还可为电子设备实时拍摄的,不限于此。

[0044] 具体地,电子设备的ISP处理器或中央处理器可从本地或其他设备或网络上获取第一分辨率的待处理图像,或者通过摄像头以第一分辨率拍摄一场景得到待处理图像。

[0045] 步骤204,识别该待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。

[0046] 其中,主体是指各种对象,如人、花、猫、狗、牛、蓝天、白云、背景等。目标主体是指需要的主体,可根据需要选择。主体检测(salient object detection)是指面对一个场景时,自动地对感兴趣区域进行处理而选择性的忽略不感兴趣区域。感兴趣区域称为主体区域。目标主体前景图是指待处理图像中的目标主体区域的图像,背景图是指待处理图像中除目标主体区域外的其余区域的图像。

[0047] 具体地,电子设备可将待处理图像输入主体检测模型,通过主体检测模型识别出该待处理图像中的目标主体,并将待处理图像分割为目标主体前景图和背景图。进一步地,可通过主体检测模型输出分割的二值化掩膜图。

[0048] 步骤206,分别对目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建。

[0049] 其中,超分辨率重建是指通过低分辨率图像或图像序列重建得到高分辨率的图像。

[0050] 具体地,电子设备通过主体识别模型得到第一分辨率的目标主体前景图和第一分辨率的背景图后,可将目标主体前景图输入图像重建模型。通过图像重建模型对目标主体前景图进行超分辨率重建,得到重建后的高分辨率的目标主体前景图。并且,该重建后的目标主体前景图的分辨率大于第一分辨率。接着,电子设备可通过快速超分算法或者插值算法等对第一分辨率的背景图进行超分辨率重建,得到重建后的高分辨率的背景图。并且,该重建后的背景图的分辨率大于第一分辨率。



[0051] 在本实施例中,重建后的目标主体前景图的分辨率和背景图的分辨率可为相同的分辨率,也可为不同的分辨率。

[0052] 步骤208,将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,该目标图像的分辨率大于该第一分辨率。

[0053] 具体地,电子设备将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合拼接处理,融合拼接后的图像即为目标图像。同样的,重建后得到的目标图像的分辨率大于待处理图像的第一分辨率。

[0054] 本实施例的图像处理方法,通过获取第一分辨率的待处理图像,识别待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。分别对目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建,可对目标主体前景图和背景图做不同的超分处理。将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,目标图像的分辨率大于第一分辨率,使得可以兼顾图像的细节,提高图像重建的细节处理效果。

[0055] 在一个实施例中,对该目标主体前景图进行超分辨率重建,包括:通过图像重建模型提取该目标主体前景图的特征,得到特征图,该图像重建模型是预先根据主体前景图样本对进行训练得到的模型,该主体前景图样本对中包括第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的该主体前景图;通过该图像重建模型对特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率。

[0056] 其中,特征图是指对待处理图像进行特征提取得到的图像。

[0057] 具体地,电子设备可预先采集大量的主体前景图样本对,每个主体前景图样本对中包括一张第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的该主体前景图。并将第一分辨率的主体前景图输入未训练的图像重建模型进行超分辨率重建,将图像重建模型输出的主体前景图与第二分辨率的该主体前景图进行对比,并根据差异调整图像重建模型。经过反复训练和调整,直到图像重建模型重建的主体前景图与第二分辨率的该主体前景图的差异小于阈值时,停止训练。

[0058] 电子设备将目标主体前景图输入训练好的图像重建模型,图像重建模型可通过卷积层对该目标主体前景图进行特征提取,得到该目标主体前景图对应的特征图。通过该图像重建模型将特征图的通道信息转化为空间信息,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率。

[0059] 本实施例中的图像处理方法,通过使用训练好的图像重建模型提取该目标主体前景图的特征,得到特征图,通过该图像重建模型对特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率,能够针对目标主体前景图做局部的超分辨率重建处理,能够更好地处理目标主体前景图的细节,从而能够保证目标主体的清晰度。

[0060] 如图3所示,为一个实施例中图像重建模型的架构图。该图像重建模型包括卷积层、非线性映射层和上采样层。非线性映射层中的残差单元(Residual)与第一卷积层依次级联,得到级联块(Cascading Block)。该非线性映射层中包括多个级联块,级联块与第二卷积层依次级联,构成非线性映射层。即图3中的箭头称为全局级联连接。非线性映射层与上采样层连接,上采样层将图像的通道信息转换为空间信息,输出高分辨率图像。

[0061] 电子设备将第一分辨率的目标主体前景图输入图像重建模型的卷积层进行特征

提取,得到特征图。将特征图输入图像重建模型的非线性映射层,通过第一个级联块处理得到输出,并将卷积层输出的特征图和第一个级联块的输出进行拼接,拼接之后输入到第一个第一卷积层进行降维处理。接着,将降维后的特征图输入第二个级联块进行处理,将卷积层输出的特征图、第一个级联块的输出和第二个级联块的输出进行拼接,拼接之后输入到第二个第一卷积层进行降维处理。类似地,得到第N个级联块的输出后,将第N个级联块之前的各个级联块的输出和卷积层输出的特征图进行拼接,拼接之后输入第N个第一卷积层进行降维处理,直至得到非线性映射层中的最后一个第一卷积层的输出。本实施例中的第一卷积层可以是 $1 \times 1$ 点卷积。

[0062] 将非线性映射层输出的残差特征图输入到上采样层,上采样层将残差特征图通道信息转换为空间信息,比如超分的倍率为 $\times 4$ ,输入到上采样层的特征图通道必须为 $16 \times 3$ ,通过上采样层之后通道信息被转换成空间信息,即上采样层最后输出图像为4倍大小的三通道彩色图。

[0063] 在一个实施例中,每个级联块的结构如图4所示,一个级联块中包括三个残差单元和三个第一卷积层,残差单元与第一卷积层依次级联。残差单元之间通过局部级联连接在一起,局部级联连接功能与全局级联连接功能相同。将卷积层输出的特征图作为级联块的输入,通过第一个残差单元处理得到输出,并将卷积层输出的特征图和第一个残差单元的输出进行拼接,拼接之后输入到第一个第一卷积层进行降维处理。类似地,得到第N个残差单元的输出后,将第N个残差单元之前的各个残差单元的输出和卷积层输出的特征图进行拼接,拼接之后输入第N个第一卷积层进行降维处理,直至得到一个级联块中的最后一个第一卷积层的输出。需要注意的是,本实施例中的第一卷积层均为一个级联块中的第一卷积层,第一卷积层可以是 $1 \times 1$ 点卷积。

[0064] 在一个实施例中,如图5所示,可将图4中的每个残差单元对应的 $1 \times 1$ 点卷替换为组卷积加 $1 \times 1$ 点卷积的组合,以减少处理过程中的参数数量。可以理解的是,该图像重建模型中的级联块和第一卷积层的数量并不限定,每个级联块中的残差单元和第一卷积层的数量也不做限定,可根据不同需求调整。

[0065] 在一个实施例中,如图6所示,对该背景图进行超分辨率重建,包括:

[0066] 步骤602,通过该插值算法对背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,该第三分辨率大于该第一分辨率。

[0067] 其中,插值算法包括但不限于最近邻插值、双线性插值和双三次插值等。

[0068] 具体地,电子设备可通过最近邻插值算法、双线性插值算法和双三次插值算法中的至少一种对第一分辨率的背景图进行超分辨率重建,得到重建后的第三分辨率的背景图,该第三分辨率大于该第一分辨率。

[0069] 在本实施例中,电子设备还可通过快速超分算法对第一分辨率的背景图进行超分辨率重建,以得到重建后的第三分辨率的背景图。

[0070] 该将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,包括:

[0071] 步骤604,将第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸。

[0072] 具体地,电子设备可将确定第二分辨率的目标主体前景图的尺寸,根据第二分辨率的目标主体前景图的尺寸调整第三分辨率的背景图的尺寸,使得重建后的目标主体前景

图和背景图的尺寸相同。

[0073] 在本实施例中,电子设备也可根据重建后的背景图的尺寸调整重建后的目标主体前景图的尺寸,使得重建后的目标主体前景图和背景图的尺寸相同。

[0074] 在本实施例中,电子设备可对重建后的目标主体前景图的尺寸和背景图的尺寸都进行调整,使得重建后的目标主体前景图的尺寸和背景图达到同一目标尺寸。

[0075] 步骤606,将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合,得到目标图像。

[0076] 其中,图像融合是指将多源信道所采集到的关于同一图像的图像数据经过图像处理和计算机技术,最大限度提取信道中的有利信息合成高质量的图像。

[0077] 具体地,电子设备可将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合。电子设备可通过泊松融合算法等对重建后的目标主体前景图和背景图进行处理,得到目标图像。

[0078] 上述图像处理方法,通过该插值算法对背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,将第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸,能够将不同分辨率及不同尺寸的图像调整为相同的尺寸。将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合,得到完整的重建图像,从而得到目标图像。

[0079] 在一个实施例中,电子设备可以预先根据背景图样本对对图像重建模型进行训练。背景样本对中为两张相同的背景图,一张为已标注的高分辨率背景图,未标注的低分辨率背景图输入未训练图像重建模型进行重建处理,并将重建后的背景图与已标注的高分辨率背景图进行对比,以不断调整图像重建模型的参数,直到满足阈值时停止训练。接着,电子设备可将待处理图像的背景图输入训练好的图像重建模型,通过训练好的图像重建模型对背景图进行超分辨率重建,得到重建后的背景图。该重建后的背景图的分辨率大于第一分辨率。

[0080] 在一个实施例中,如图7所示,该图像处理方法应用于视频处理;该第一分辨率的待处理图像为第一分辨率的视频中的每帧待处理图像。

[0081] 具体地,该图像处理方法应用于视频处理,通过该图像处理方法可将低分辨率的视频图像重建为高分辨率的图像。该图像处理方法应用于视频处理时,电子设备可将需要处理的视频的分辨率作为第一分辨率,则第一分辨率的待处理图像为该视频中的每帧待处理图像。

[0082] 该获取第一分辨率的待处理图像,包括:

[0083] 步骤702,获取第一分辨率的视频中的每帧待处理图像。

[0084] 具体地,电子设备可从本地或其他设备或网络上获取第一分辨率的视频,也可以通过电子设备进行视频录制。电子设备可获取第一分辨率的视频中的每一帧待处理图像。

[0085] 该识别该待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图,包括:

[0086] 步骤704,识别该视频中的每帧待处理图像中的目标主体,得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图。

[0087] 接着,电子设备可将每帧待处理图像输入主体检测模型,通过主体检测模型识别出每帧待处理图像中的目标主体,并将每帧待处理图像分割为目标主体前景图和背景图。进一步地,可通过主体检测模型输出每帧待处理图像对应分割的二值化掩膜图。

[0088] 该分别对该目标主体前景图和该背景图进行超分辨率重建,包括:

[0089] 步骤706,分别对每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建。

[0090] 具体地,电子设备通过主体识别模型得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图后,可将每帧待处理图像中的目标主体前景图输入图像重建模型。通过图像重建模型对每帧待处理图像中的目标主体前景图进行超分辨率重建,得到每帧待处理图像的目标主体前景图重建后的高分辨率的目标主体前景图。并且,该重建后的目标主体前景图的分辨率均大于第一分辨率。接着,电子设备可通过快速超分算法或者插值算法等对每帧待处理图像中的背景图进行超分辨率重建,得到每帧待处理图像的重建后的高分辨率的背景图。并且,该重建后的背景图的分辨率均大于第一分辨率。

[0091] 在本实施例中,重建后的目标主体前景图的分辨率和背景图的分辨率可为相同的分辨率,也可为不同的分辨率。

[0092] 在本实施例中,重建后的各帧目标主体前景图的分辨率相同,重建后的各帧背景图的分辨率相同。

[0093] 在本实施例中,重建后的各帧目标主体前景图和各帧背景图的分辨率均为同一分辨率。

[0094] 该将重建后的主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,该目标图像的分辨率大于该第一分辨率,包括:

[0095] 步骤708,将每帧待处理图像对应的重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到每帧目标图像。

[0096] 具体地,电子设备可建立待处理图像、重建后的目标主体前景图和背景图三者之间的映射关系。接着,电子设备将重建后的具有映射关系的目标主体前景图和背景图进行融合拼接处理,得到每帧目标图像。类似地,重建后得到的每帧目标图像的分辨率大于对应的各帧待处理图像的第一分辨率。

[0097] 步骤710,根据每帧目标图像生成目标视频,该目标视频的分辨率大于该第一分辨率。

[0098] 具体地,电子设备可将每帧目标图像按照各帧待处理图像的顺序融合叠加,得到高分辨率的视频,即目标视频。该目标视频的分辨率大于该第一分辨率,该目标视频中的每帧目标图像的分辨率均大于第一分辨率。

[0099] 上述图像处理方法,应用于视频处理场景。通过获取第一分辨率的视频中的每帧待处理图像,识别该视频中的每帧待处理图像中的目标主体,得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图,分别对每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建,将每帧待处理图像对应的重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到每帧目标图像,根据每帧目标图像生成目标视频,该目标视频的分辨率大于该第一分辨率,能够将低分辨率的视频重建为高分辨率的视频。通过对目标主体前景图和背景图分别进行不同的超分辨率重建处理,能够提高对图像细节的处理效果。

[0100] 在一个实施例中,如图8所示,该识别该待处理图像中的目标主体,包括:

[0101] 步骤802,生成与该待处理图像对应的中心权重图,其中,该中心权重图所表示的权重值从中心到边缘逐渐减小。

[0102] 其中,中心权重图是指用于记录待处理图像中各个像素点的权重值的图。中心权重图中记录的权重值从中心向四边逐渐减小,即中心权重最大,向四边权重逐渐减小。通过中心权重图表征待处理图像的图像中心像素点到图像边缘像素点的权重值逐渐减小。

[0103] ISP处理器或中央处理器可以根据待处理图像的大小生成对应的中心权重图。该中心权重图所表示的权重值从中心向四边逐渐减小。中心权重图可采用高斯函数、或采用一阶方程、或二阶方程生成。该高斯函数可为二维高斯函数。

[0104] 步骤804,将该待处理图像和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图,其中,该主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型。

[0105] 其中,主体检测模型是预先采集大量的训练数据,将训练数据输入到包含有初始网络权重的主体检测模型进行训练得到的。每组训练数据包括同一场景对应的待处理图像、中心权重图及已标注的主体掩膜图。其中,待处理图像和中心权重图作为训练的主体检测模型的输入,已标注的主体掩膜(mask)图作为训练的主体检测模型期望输出得到的真实值(ground truth)。主体掩膜图是用于识别图像中主体的图像滤镜模板,可以遮挡图像的其他部分,筛选出图像中的主体。主体检测模型可训练能够识别检测各种主体,如人、花、猫、狗、背景等。

[0106] 具体地,ISP处理器或中央处理器可将该待处理图像和中心权重图输入到主体检测模型中,进行检测可以得到主体区域置信度图。主体区域置信度图是用于记录主体属于哪种能识别的主体的概率,例如某个像素点属于人的概率是0.8,花的概率是0.1,背景的概率是0.1。

[0107] 步骤806,根据该主体区域置信度图确定该待处理图像中的目标主体。

[0108] 具体地,ISP处理器或中央处理器可根据主体区域置信度图选取置信度最高或次高等作为待处理图像中的主体,若存在一个主体,则将该主体作为目标主体;若存在多个主体,可根据需要选择其中一个或多个主体作为目标主体。

[0109] 本实施例中的图像处理方法,获取待处理图像,并生成与待处理图像对应的中心权重图后,将待处理图像和中心权重图输入到对应的主体检测模型中检测,可以得到主体区域置信度图,根据主体区域置信度图可以确定得到待处理图像中的目标主体,利用中心权重图可以让图像中心的对象更容易被检测,利用训练好的利用待处理图像、中心权重图和主体掩膜图等训练得到的主体检测模型,可以更加准确的识别出待处理图像中的目标主体。

[0110] 在一个实施例中,如图9所示,该根据该主体区域置信度图确定该待处理图像中的目标主体,包括:

[0111] 步骤902,对该主体区域置信度图进行处理,得到主体掩膜图。

[0112] 具体地,主体区域置信度图中存在一些置信度较低、零散的点,可通过ISP处理器或中央处理器对主体区域置信度图进行过滤处理,得到主体掩膜图。该过滤处理可采用配置置信度阈值,将主体区域置信度图中置信度值低于置信度阈值的像素点过滤。该置信度阈值可采用自适应置信度阈值,也可以采用固定阈值,也可以采用分区域配置对应的阈值。

[0113] 步骤904,检测该待处理图像,确定该待处理图像中的高光区域。

[0114] 其中,高光区域是指亮度值大于亮度阈值的区域。

[0115] 具体地,ISP处理器或中央处理器对待处理图像进行高光检测,筛选得到亮度值大于亮度阈值的目标像素点,对目标像素点采用连通域处理得到高光区域。

[0116] 步骤906,根据该待处理图像中的高光区域与该主体掩膜图,确定该待处理图像中消除高光的主体。

[0117] 具体地,ISP处理器或中央处理器可将待处理图像中的高光区域与该主体掩膜图做差分计算或逻辑与计算得到待处理图像中消除高光的主体。

[0118] 本实施例中,对主体区域置信度图做过滤处理得到主体掩膜图,提高了主体区域置信度图的可靠性,对待处理图像进行检测得到高光区域,然后与主体掩膜图进行处理,可得到消除了高光的主体,针对影响主体识别精度的高光、高亮区域单独采用滤波器进行处理,提高了主体识别的精度和准确性。

[0119] 在一个实施例中,该对该主体区域置信度图进行处理,得到主体掩膜图,包括:对该主体区域置信度图进行自适应置信度阈值过滤处理,得到二值化掩膜图,该二值化掩膜图包括主体区域和背景区域;对该二值化掩膜图进行形态学处理和引导滤波处理,得到主体掩膜图。

[0120] 具体地,ISP处理器或中央处理器将主体区域置信度图按照自适应置信度阈值过滤处理后,将保留的像素点的置信度值采用1表示,去掉的像素点的置信度值采用0表示,得到二值化掩膜图。

[0121] 形态学处理可包括腐蚀和膨胀。可先对二值化掩膜图进行腐蚀操作,再进行膨胀操作,去除噪声;再对形态学处理后的二值化掩膜图进行引导滤波处理,实现边缘滤波操作,得到边缘提取的主体掩膜图。

[0122] 通过形态学处理和引导滤波处理可以保证得到的主体掩膜图的噪点少或没有噪点,边缘更加柔和。

[0123] 在一个实施例中,该二值化掩膜图包括主体区域和背景区域,该将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,包括:将该重建后的目标主体前景图与该二值化掩膜图中的主体区域进行融合,将重建后的背景图和该二值化掩膜图中背景区域进行融合,得到目标图像。

[0124] 具体地,二值化掩膜图中包括主体区域和背景区域,主体区域可为白色,背景区域可为黑色。电子设备将该重建后的目标主体前景图与该二值化掩膜图中的主体区域进行融合,即与黑色的部分进行融合,将重建后的背景图和该二值化掩膜图中背景区域进行融合,与黑色的部分进行融合,从而得到目标图像。

[0125] 在一个实施例中,该方法还包括:获取与该待处理图像对应的深度图;该深度图包括TOF深度图、双目深度图和结构光深度图中至少一种;对该待处理图像和深度图进行配准处理,得到同一场景配准后的待处理图像和深度图。

[0126] 其中,深度图是指包含深度信息的图。通过深度摄像头或双目摄像头拍摄同一场景得到对应的深度图。深度摄像头可为结构光摄像头或TOF摄像头。深度图可为结构光深度图、TOF深度图和双目深度图中的至少一种。

[0127] 具体地,电子设备通过ISP处理器或中央处理器可通过摄像头拍摄同一场景得到待处理图像和对应的深度图,然后采用相机标定参数对待处理图像和深度图进行配准,得到配准后的待处理图像和深度图。

[0128] 在其他实施例中,当无法拍摄得到深度图,可自动生成的仿真深度图。仿真深度图中的各个像素点的深度值可为预设值。此外,仿真深度图中的各个像素点的深度值可对应不同的预设值。

[0129] 在一个实施例中,将该待处理图像和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图,包括:将该配准后的待处理图像、该深度图和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图;其中,该主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、深度图、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型。

[0130] 其中,主体检测模型是预先采集大量的训练数据,将训练数据输入到包含有初始网络权重的主体检测模型进行训练得到的。每组训练数据包括同一场景对应的待处理图像、深度图、中心权重图及已标注的主体掩膜图。其中,待处理图像和中心权重图作为训练的主体检测模型的输入,已标注的主体掩膜图作为训练的主体检测模型期望输出得到的真实值。主体掩膜图是用于识别图像中主体的图像滤镜模板,可以遮挡图像的其他部分,筛选出图像中的主体。主体检测模型可训练能够识别检测各种主体,如人、花、猫、狗、背景等。

[0131] 本实施例中,将深度图和中心权重图作为主体检测模型的输入,可以利用深度图的深度信息让距离摄像头更近的对象更容易被检测,利用中心权重图中中心权重大,四边权重小的中心注意力机制,让图像中心的对象更容易被检测,引入深度图实现对主体做深度特征增强,引入中心权重图对主体做中心注意力特征增强,不仅可以准确识别简单场景下的目标主体,更大大提高了复杂场景下的主体识别准确度,引入深度图可以解决传统目标检测方法对自然图像千变万化的目标鲁棒性较差的问题。简单场景是指主体单一,背景区域对比度不高的场景。

[0132] 图10为一个实施例中对待处理图像进行主体识别的效果示意图。如图10所示,待处理图像为RGB图1002,RGB图1002中存在一只蝴蝶,将RGB图输入到主体检测模型后得到主体区域置信度图1004,然后对主体区域置信度图1004进行滤波和二值化得到二值化掩膜图1006,再对二值化掩膜图1006进行形态学处理和引导滤波实现边缘增强,得到主体掩膜图1008。

[0133] 在一个实施例中,提供了一种图像处理方法,包括:

[0134] 步骤(a1),获取第一分辨率的待处理图像。

[0135] 步骤(a2),生成与该待处理图像对应的中心权重图,其中,该中心权重图所表示的权重值从中心到边缘逐渐减小。

[0136] 步骤(a3),将该待处理图像和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图,其中,该主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型。

[0137] 步骤(a4),对该主体区域置信度图进行自适应置信度阈值过滤处理,得到二值化掩膜图,该二值化掩膜图包括主体区域和背景区域。

[0138] 步骤(a5),对该二值化掩膜图进行形态学处理和引导滤波处理,得到主体掩膜图。

[0139] 步骤(a6),检测该待处理图像,确定该待处理图像中的高光区域。

[0140] 步骤(a7),根据该待处理图像中的高光区域与该主体掩膜图,确定该待处理图像中消除高光的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。

[0141] 步骤(a8),通过图像重建模型提取该目标主体前景图的特征,得到特征图,该图像

重建模型是预先根据主体前景图样本对进行训练得到的模型,该主体前景图样本对中包括第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的该主体前景图。

[0142] 步骤(a9),通过该图像重建模型对该特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率。

[0143] 步骤(a10),通过该插值算法对该背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,该第三分辨率大于该第一分辨率。

[0144] 步骤(a11),将该第二分辨率的目标主体前景图和该第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸。

[0145] 步骤(a12),将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图与该二值化掩膜图中的主体区域进行融合,将调整尺寸后的第三分辨率的背景图和该二值化掩膜图中背景区域进行融合,得到目标图像。

[0146] 上述图像处理方法,通过主体检测模型对第一分辨率的待处理图像进行主体识别,可快速准确得到目标主体前景图和背景图。通过图像重建模型对目标主体前景图进行超分辨率重建处理,能够更好地处理目标主体前景图的细节,使得重建后的目标主体前景图细节更清晰。并通过插值算法对背景图进行超分辨率重建,在保证目标主体前景图的清晰度的同时兼顾到超分辨率重建的速度。将重建后的不同分辨率的目标主体前景图和背景图调整为相同尺寸,并与二值化掩膜图中相应的区域进行融合,得到目标图像。本方案解决了传统超分辨率重建时,图片的各个区域处理无差别,重建无法兼顾图像的细节和效率的情况。

[0147] 如图11所示,为一个实施例中图像处理方法的架构图。电子设备将第一分辨率的待处理图像输入主体检测模型,得到目标主体前景图和背景图。通过级联残差网络构成的图像重建模型对目标主体前景图进行超分辨率重建处理,并通过插值算法对背景图进行超分辨率重建。将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,该目标图像的分辨率大于第一分辨率。

[0148] 应该理解的是,虽然图2-图9的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2-图9中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行,而是可以与其它步骤或者其它步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

[0149] 图12为一个实施例的图像处理装置的结构框图。如图12所示,包括:获取模块1202、识别模块1204、重建模块1206和融合模块1208。

[0150] 获取模块1202,用于获取第一分辨率的待处理图像。

[0151] 识别模块1204,用于识别该待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。

[0152] 重建模块1206,用于分别对该目标主体前景图和该背景图进行超分辨率重建。

[0153] 融合模块1208,用于将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,该目标图像的分辨率大于该第一分辨率。



[0154] 上述图像处理装置,通过获取第一分辨率的待处理图像,识别待处理图像中的目标主体,得到目标主体前景图和背景图。分别对目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建,可对目标主体前景图和背景图做不同的超分处理。将重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到目标图像,目标图像的分辨率大于第一分辨率,使得可以兼顾图像的细节,提高图像重建的细节处理效果。

[0155] 在一个实施例中,重建模块1206还用于:通过图像重建模型提取该目标主体前景图的特征,得到特征图,该图像重建模型是预先根据主体前景图样本对进行训练得到的模型,该主体前景图样本对中包括第一分辨率的主体前景图和第二分辨率的该主体前景图;通过该图像重建模型对特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率。

[0156] 上述图像处理装置,通过使用训练好的图像重建模型提取该目标主体前景图的特征,得到特征图,通过该图像重建模型对特征图进行超分辨率处理,得到第二分辨率的目标主体前景图,该第二分辨率大于该第一分辨率,能够针对目标主体前景图做局部的超分辨率重建处理,能够更好地处理目标主体前景图的细节,从而能够保证目标主体的清晰度。

[0157] 在一个实施例中,重建模块1206还用于:通过该插值算法对背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,该第三分辨率大于该第一分辨率;将第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸;将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合,得到目标图像。

[0158] 本实施例中的图像处理装置,通过该插值算法对背景图进行超分辨率重建,得到第三分辨率的背景图,将第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图调整为相应的尺寸,能够将不同分辨率及不同尺寸的图像调整为相同的尺寸。将调整尺寸后的第二分辨率的目标主体前景图和第三分辨率的背景图进行融合,得到完整的重建图像,从而得到目标图像。

[0159] 在一个实施例中,该图像处理方法应用于视频处理;该第一分辨率的待处理图像为第一分辨率的视频中的每帧待处理图像;

[0160] 获取模块1202还用于:获取第一分辨率的视频中的每帧待处理图像。

[0161] 该识别模块1204还用于:识别该视频中的每帧待处理图像中的目标主体,得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图。

[0162] 重建模块1206还用于:分别对每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建。

[0163] 融合模块1208还用于:将每帧待处理图像对应的重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到每帧目标图像;根据每帧目标图像生成目标视频,该目标视频的分辨率大于该第一分辨率。

[0164] 上述图像处理装置,应用于视频处理场景。通过获取第一分辨率的视频中的每帧待处理图像,识别该视频中的每帧待处理图像中的目标主体,得到每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图,分别对每帧待处理图像中的目标主体前景图和背景图进行超分辨率重建,将每帧待处理图像对应的重建后的目标主体前景图和背景图进行融合,得到每帧目标图像,根据每帧目标图像生成目标视频,该目标视频的分辨率大于该第一分辨率,能够将低分辨率的视频重建为高分辨率的视频。通过对目标主体前景图和背景图分别进行不同

的超分辨率重建处理,能够提高对图像细节的处理效果。

[0165] 在一个实施例中,识别模块1204还用于:生成与该待处理图像对应的中心权重图,其中,该中心权重图所表示的权重值从中心到边缘逐渐减小;将该待处理图像和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图,其中,该主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型;根据该主体区域置信度图确定该待处理图像中的目标主体。

[0166] 本实施例中的图像处理装置,获取待处理图像,并生成与待处理图像对应的中心权重图后,将待处理图像和中心权重图输入到对应的主体检测模型中检测,可以得到主体区域置信度图,根据主体区域置信度图可以确定得到待处理图像中的目标主体,利用中心权重图可以让图像中心的对象更容易被检测,利用训练好的利用待处理图像、中心权重图和主体掩膜图等训练得到的主体检测模型,可以更加准确的识别出待处理图像中的目标主体。

[0167] 在一个实施例中,识别模块1204还用于:对该主体区域置信度图进行处理,得到主体掩膜图;检测该待处理图像,确定该待处理图像中的高光区域;根据该待处理图像中的高光区域与该主体掩膜图,确定该待处理图像中消除高光的目标主体。

[0168] 本实施例中,对主体区域置信度图做过滤处理得到主体掩膜图,提高了主体区域置信度图的可靠性,对待处理图像进行检测得到高光区域,然后与主体掩膜图进行处理,可得到消除了高光的目标主体,针对影响主体识别精度的高光、高亮区域单独采用滤波器进行处理,提高了主体识别的精度和准确性。

[0169] 在一个实施例中,识别模块1204还用于:对该主体区域置信度图进行自适应置信度阈值过滤处理,得到二值化掩膜图,该二值化掩膜图包括主体区域和背景区域;对该二值化掩膜图进行形态学处理和引导滤波处理,得到主体掩膜图;

[0170] 融合模块1208还用于:将该重建后的目标主体前景图与该二值化掩膜图中的主体区域进行融合,将重建后的背景图和该二值化掩膜图中背景区域进行融合,得到目标图像。

[0171] 在一个实施例中,该获取模块1202还用于:获取与该待处理图像对应的深度图;该深度图包括TOF深度图、双目深度图和结构光深度图中至少一种;对该待处理图像和深度图进行配准处理,得到同一场景配准后的待处理图像和深度图。

[0172] 识别模块1204还用于:将该配准后的待处理图像、该深度图和该中心权重图输入到主体检测模型中,得到主体区域置信度图;其中,该主体检测模型是预先根据同一场景的待处理图像、深度图、中心权重图及对应的已标注的主体掩膜图进行训练得到的模型。

[0173] 本实施例中,将深度图和中心权重图作为主体检测模型的输入,可以利用深度图的深度信息让距离摄像头更近的对象更容易被检测,利用中心权重图中中心权重大,四边权重小的中心注意力机制,让图像中心的对象更容易被检测,引入深度图实现对主体做深度特征增强,引入中心权重图对主体做中心注意力特征增强,不仅可以准确识别简单场景下的目标主体,更大大提高了复杂场景下的主体识别准确度,引入深度图可以解决传统目标检测方法对自然图像千变万化的目标鲁棒性较差的问题。简单场景是指主体单一,背景区域对比度不高的场景。

[0174] 上述图像处理装置中各个模块的划分仅用于举例说明,在其他实施例中,可将图像处理装置按照需要划分为不同的模块,以完成上述图像处理装置的全部或部分功能。

[0175] 图13为一个实施例中电子设备的内部结构示意图。如图13所示,该电子设备包括通过系统总线连接的处理器和存储器。其中,该处理器用于提供计算和控制能力,支撑整个电子设备的运行。存储器可包括非易失性存储介质及内存储器。非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该计算机程序可被处理器所执行,以用于实现以下各个实施例所提供的一种图像处理方法。内存储器为非易失性存储介质中的操作系统计算机程序提供高速缓存的运行环境。该电子设备可以是手机、平板电脑或者个人数字助理或穿戴式设备等。

[0176] 本申请实施例中提供的图像处理装置中的各个模块的实现可为计算机程序的形式。该计算机程序可在终端或服务器上运行。该计算机程序构成的程序模块可存储在终端或服务器的存储器上。该计算机程序被处理器执行时,实现本申请实施例中所描述方法的步骤。

[0177] 本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质。一个或多个包含计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质,当所述计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时,使得所述处理器执行图像处理方法的步骤。

[0178] 一种包含指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行图像处理方法。

[0179] 本申请实施例所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用可包括非易失性和/或易失性存储器。合适的非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM),它用作外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDR SDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)。

[0180] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

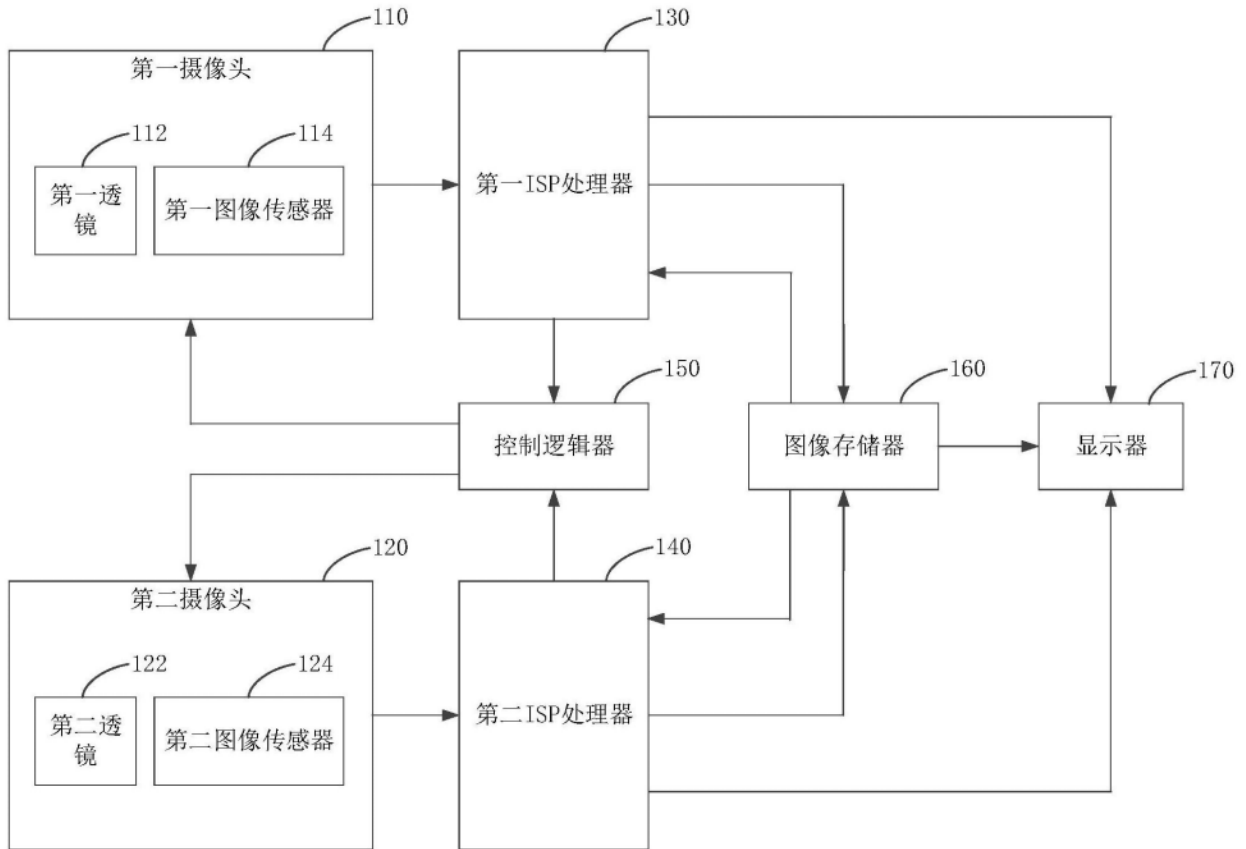


图1

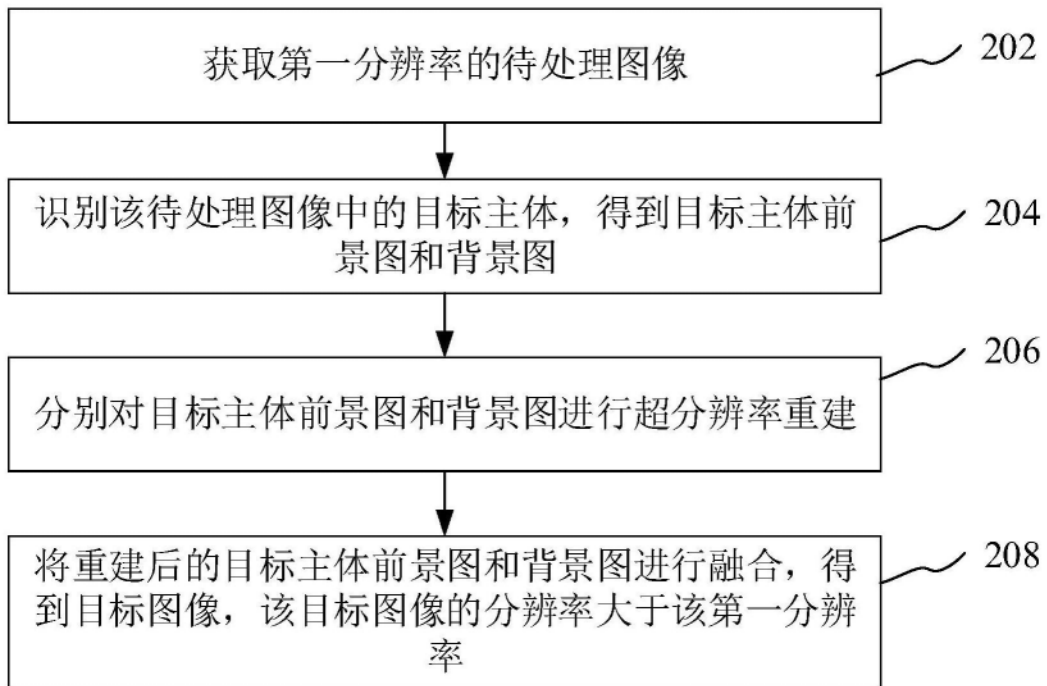


图2

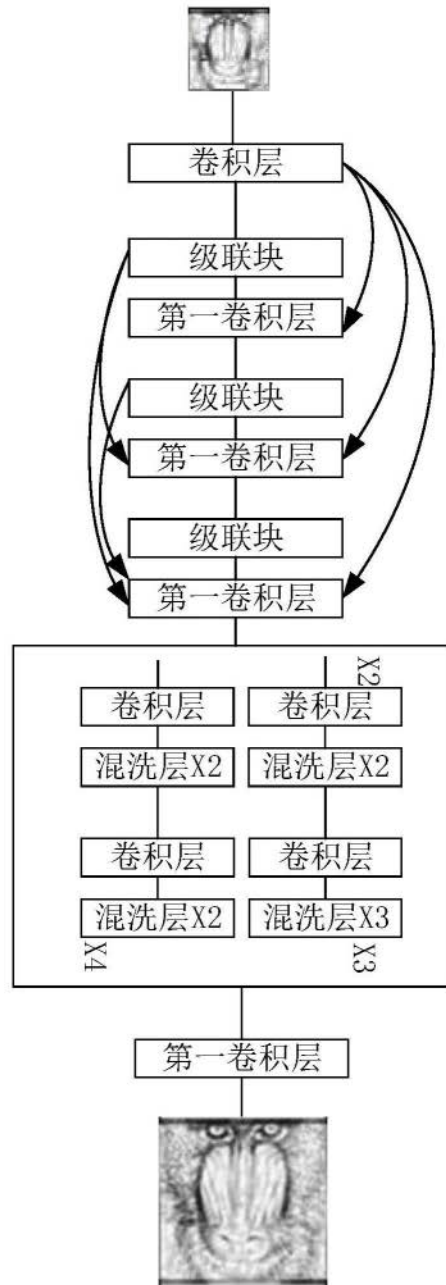


图3

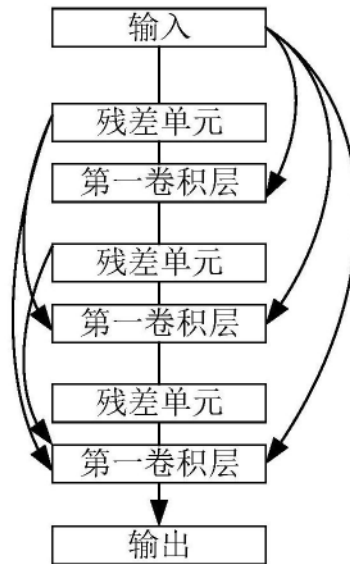


图4

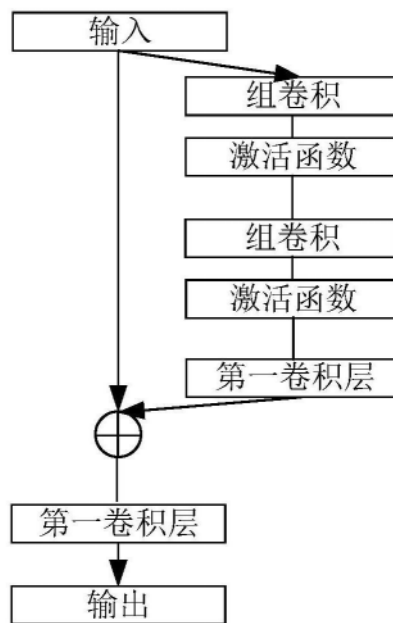


图5

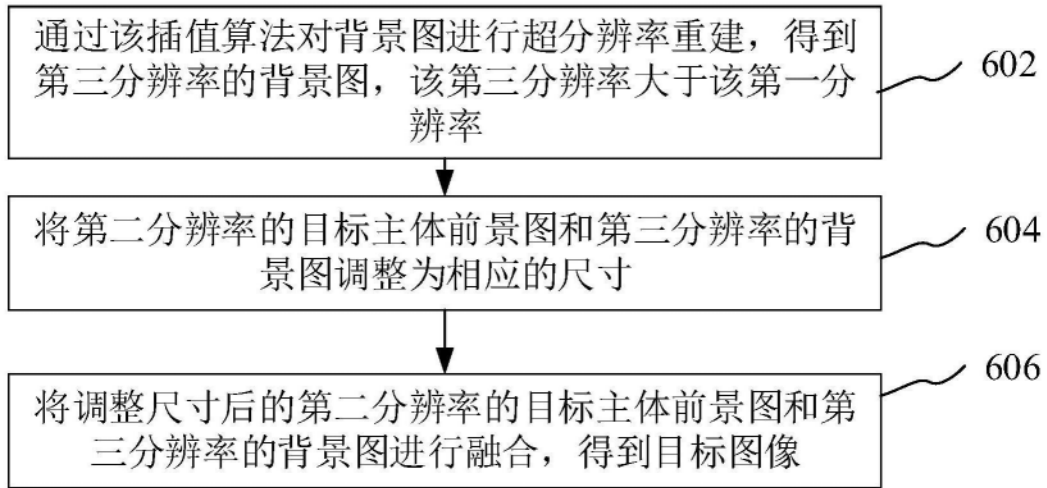


图6

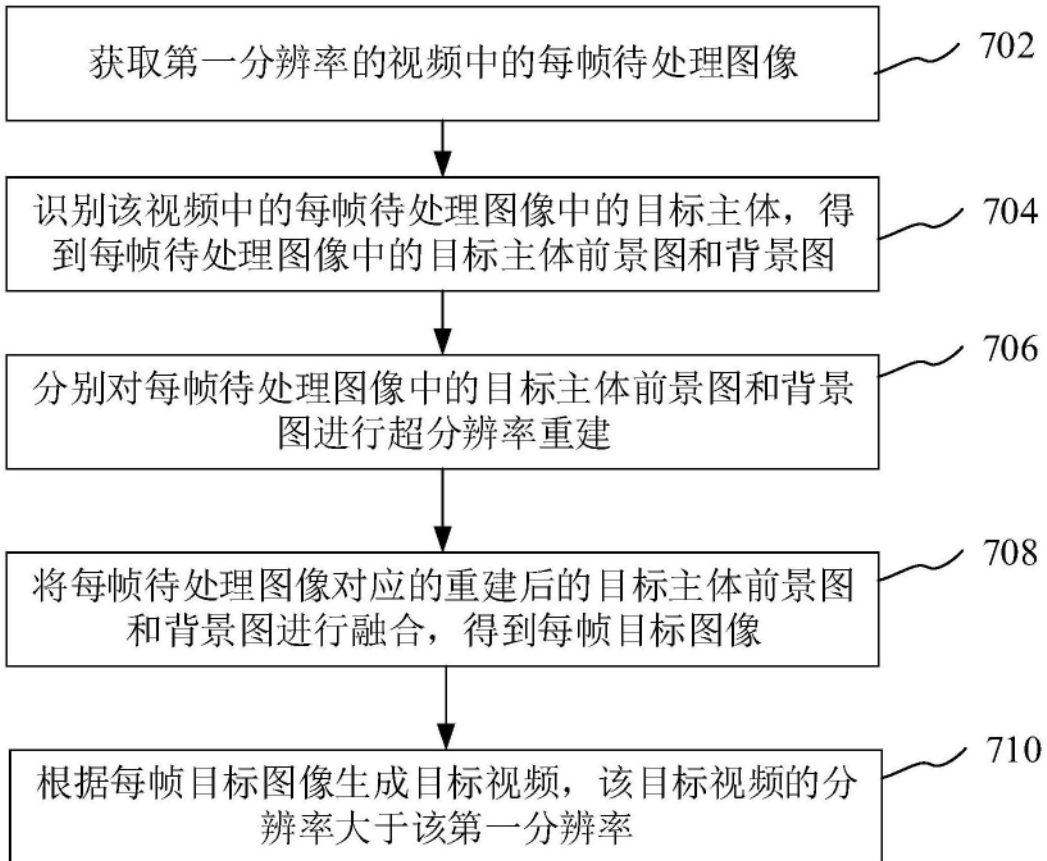


图7

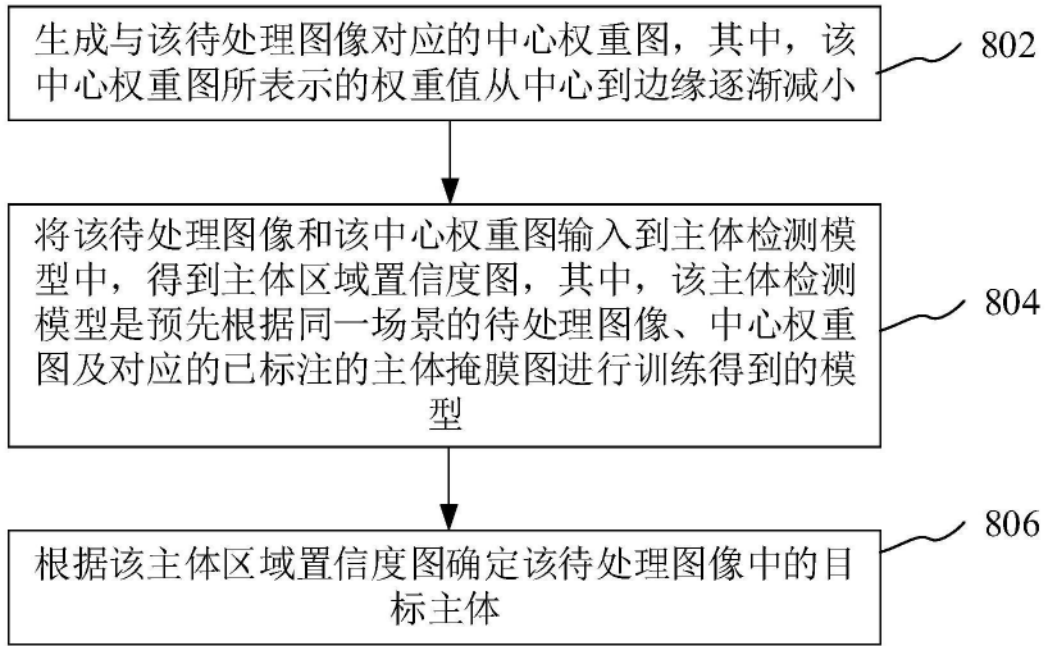


图8

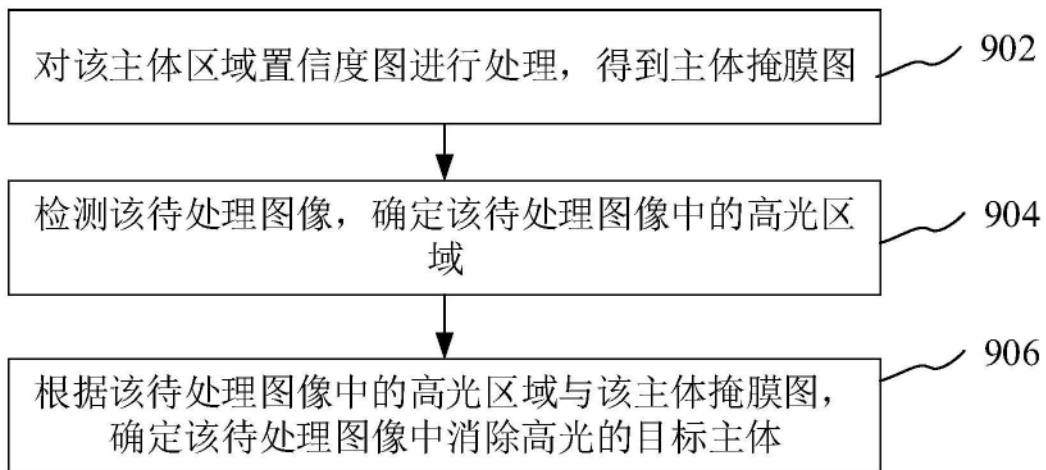


图9



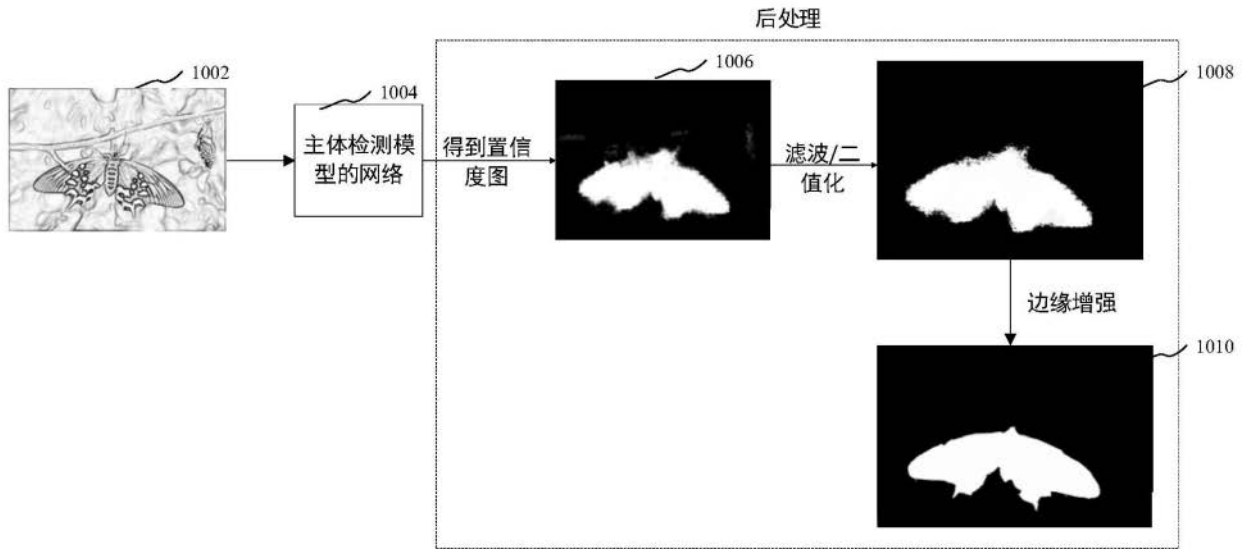


图10

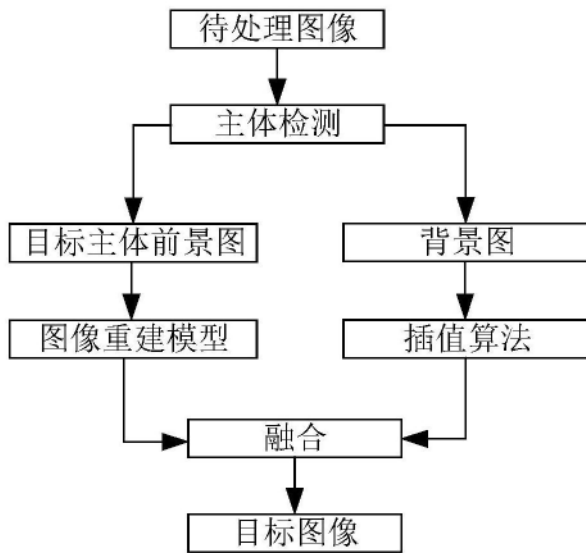


图11

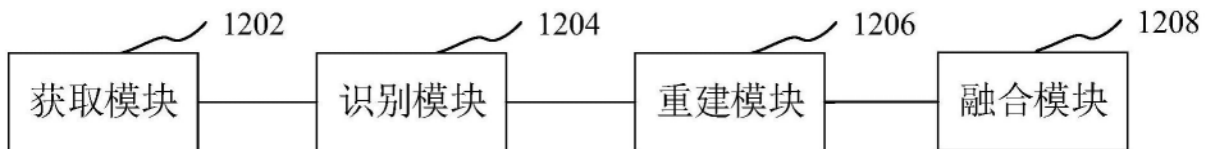


图12

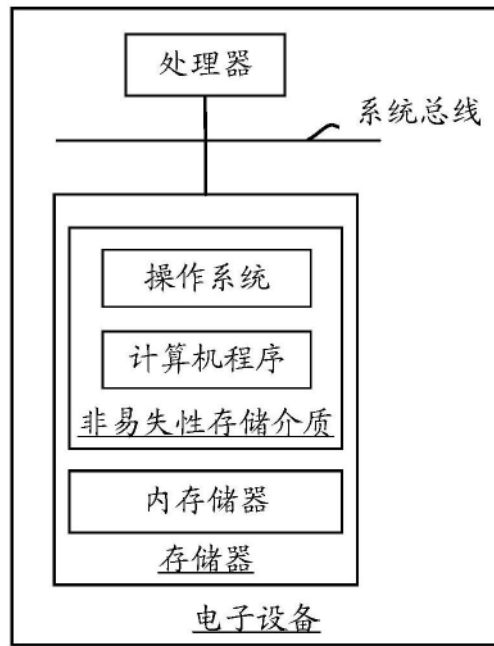


图13