

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2022 年 5 月 5 日 (05.05.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/088976 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 5/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/116233

(22) 国际申请日: 2021 年 9 月 2 日 (02.09.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011182131.8 2020 年 10 月 29 日 (29.10.2020) CN

(71) 申请人: 北京达佳互联信息技术有限公司(BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区上地西路 6 号 1 幢 1 层 101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(72) 发明人: 秦文煜(QIN, Wenyu); 中国北京市海淀区上地西路 6 号 1 幢 1 层 101D1-7, Beijing

100085 (CN)。 陶建华 (TAO, Jianhua); 中国北京市海淀区上地西路 6 号 1 幢 1 层 101D1-7, Beijing 100085 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所(普通合伙)(TSINGYI HUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区北洼路 45 号 1 号楼 2 层 201, Beijing 100142 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE

(54) 发明名称: 图像处理方法及装置

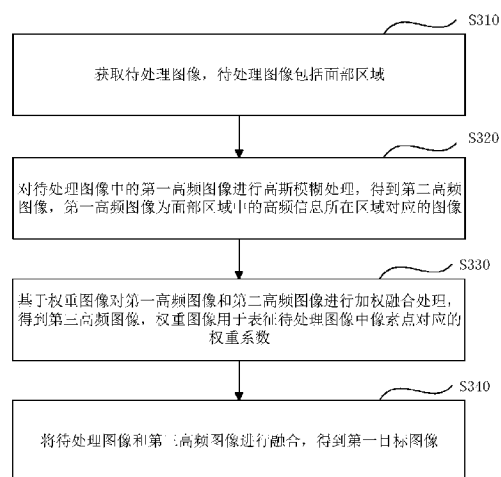


图 3

- S310 Obtain an image to be processed, the image to be processed comprising a face area
- S320 Perform Gaussian blur processing on a first high-frequency image in the image to be processed so as to obtain a second high-frequency image, the first high-frequency image being an image corresponding to an area where high-frequency information in the face area is located
- S330 Perform weighted fusion processing on the first high-frequency image and the second high-frequency image on the basis of a weight image to obtain a third high-frequency image, the weight image being used for representing a weight coefficient corresponding to a pixel point in the image to be processed
- S340 Fuse the image to be processed and the third high-frequency image to obtain a first target image

(57) Abstract: An image processing method and device, relating to the technical field of images. The image processing method comprises: obtaining an image to be processed, the image to be processed comprising a face area (S310); performing Gaussian blur processing on a first high-frequency image in the image to be processed so as to obtain a second high-frequency image, the first high-frequency image being an image corresponding to an area where high-frequency information in the face area is located (S320); performing weighted fusion processing on the first high-frequency image and the second high-frequency image on the basis of a weight image to obtain a third high-frequency image, the weight image being generated according to a facial contour line and a five-sense-organ contour line in the image to be processed; and fusing the image to be processed and the third high-frequency image to obtain a first target image (S340).

ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。
-

(57) 摘要: 一种图像处理方法及装置, 涉及图像技术领域。其中, 该图像处理方法包括: 获取待处理图像, 待处理图像包括面部区域 (S310); 对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理, 得到第二高频图像, 第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像 (S320); 基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理, 得到第三高频图像, 权重图像根据待处理图像中的面部轮廓线和五官轮廓线生成; 将待处理图像和第三高频图像进行融合, 得到第一目标图像 (S340)。

图像处理方法及装置

5 相关申请的交叉引用

本公开要求在 2020 年 10 月 29 日在中国提交的中国专利申请号 No.202011182131.8 的优先权，其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

10 本公开涉及图像技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及装置。

背景技术

随着移动电子设备的不断发展，很多用户喜欢通过移动电子设备上的摄像头进行拍照。

目前，在相关的技术中，为了使拍摄出的图像效果更佳，用户通常会用一些美颜软件
15 对拍摄的图像进行美化处理。其中，美颜一般包括“清晰”处理，但是“清晰”处理之后，处理后的图像会出现图像明暗交界出现“白边”的情况、而且还会增加图像的噪声。

发明内容

本公开提供一种图像处理方法及装置。

20 本公开的技术方案如下：

根据本公开的一些实施例，提供一种图像处理方法，包括：

获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图
25 像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

根据本公开的一些实施例，提供一种图像处理装置，包括：

获取模块，被配置为执行获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；高频处理模块，被配置为执行对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；加权处理模块，被配置为执行
30 基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权

重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；融合模块，被配置为执行将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

根据本公开的一些实施例，提供一种电子设备，包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，处理器被配置为执行指令，以实现以下步骤：

5 获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

10 根据本公开的一些实施例，提供一种非易失性存储介质，当存储介质中的指令由服务器的处理器执行时，使得服务器能够执行以下步骤：

 获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图
15 像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

 根据本公开的一些实施例，提供一种计算机程序产品，当计算机程序产品中的指令由服务器的处理器执行时，使得服务器能够执行以下步骤：

 获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的
20 图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

 在本公开实施例中，首先，对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像；然后，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行
25 加权融合处理，得到第三高频图像；这里，通过对用于表征待处理图像中高频信息的第一高频图像和高斯模糊得到的第二高频图像进行加权融合，能够适当弱化面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的锐化程度，能够有效抑制“白边”效应；最后，将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，能够提升高频区域的亮度，使得到的第一目标图像中的
30 的面部区域的结构更有层次感。由此，能够在提高待处理图像的清晰度的同时，抑制“白边”效应，并且不会增强图像中的背景噪声。

 应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限

制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，
5 并与说明书一起用于解释本公开的原理，并不构成对本公开的不当限定。

图 1 是根据一示例性实施例示出的经“清晰”处理所得到的图像示意图。

图 2 是根据一示例性实施例示出的图像处理方法、装置、电子设备及存储介质应用环境示意图。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种图像处理方法的流程图。

10 图 4 是根据一示例性实施例示出的一种面部掩码图像示意图。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种图像处理装置的框图。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种服务器的框图。

图 7 是根据一示例性实施例示出的用于数据处理的设备的框图。

15 具体实施方式

为了使本领域普通人员更好地理解本公开的技术方案，下面将结合附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的
20 数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

另外，本公开的技术方案中，所涉及的用户个人信息的获取，存储和应用等，均符合
25 相关法律法规的规定，且不违背公序良俗。

目前，用户通常会用一些美颜软件对拍摄的图像进行美化处理。其中，美颜一般包括“清晰”处理，但是“清晰”处理之后，处理后的图像的结构并没有得到优化，层次感不强。而且还会出现图像明暗交界出现“白边”的情况、而且还会增加图像的噪声。

“清晰”处理一般可以通过图像锐化来实现，图像锐化是补偿图像的轮廓，增强图像
30 的边缘及灰度跳变的部分，使图像变得清晰，分为空间域处理和频域处理两类。图像平滑往往使图像中的边界、轮廓变得模糊，为了减少这类不利效果的影响，这就需要利用图像锐化技术，使图像的边缘变的清晰。

锐化就是通过增强高频分量来减少图像中的模糊，因此又称为高通滤波。锐化处理在增强图像边缘的同时增加了图像的噪声。“锐化”的原理就是：将明暗交界处，暗的这边调整得更暗、亮的那边调整得更亮。但是随之而来的就是，处理后的图像在明暗交界处，会出现“白边”。

5 下面，以图 1 为例说明相关技术中经“清晰”处理所得到的图像的显示效果。

图 1 是根据一示例性实施例示出的经“清晰”处理所得到的图像示意图。如图 1 所示，以人脸图像为例，对图像进行“清晰”处理后，得到的图像中，面部区域 10 和非面部区域 20（即背景区域）之间的交界处，出现了“白边”，这会使得处理后的图像看起来不够真实自然。

10 本公开提供了一种图像处理方法、装置、电子设备及非易失性存储介质。该图像处理方法、装置、电子设备及非易失性存储介质，可通过对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像；然后，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像；这里，通过对用于表征待处理图像中高频信息的第一高频图像和高斯模糊得到的第二高频图像进行加权融合，能够适当弱
15 化面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的锐化程度，能够有效抑制“白边”效应；最后，将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，能够提升高频区域的亮度，使得到的第一目标图像中的面部区域的结构更有层次感。由此，能够在提高待处理图像的清晰度的同时，抑制“白边”效应，并且不会增强图像中的背景噪声。

如图 2 所示，是本公开说明书一个或多个实施例提供的图像处理方法、装置、电子设备
20 及非易失性存储介质的应用环境示意图。需要说明的是，本公开实施例中的电子设备例如可以为服务器。如图 2 所示，服务器 100 通过网络 300 与一个或多个用户端 200 通信连接，以进行数据通信或交互。所述服务器 100 可以是网络服务器、数据库服务器等。所述用户端 200 可以是，但不限于个人电脑(personal computer, PC)、智能手机、平板电脑、个人数字助理(personal digital assistant, PDA)等。所述网络 300 可以是有线或无线网络。

25 下面将对本公开实施例提供的图像处理方法进行详细说明。

本公开实施例提供的图像处理方法可以应用于用户端 200，为了便于描述，除特别说明外，本公开实施例均以用户端 200 为执行主体进行说明。可以理解的是，所述的执行主体并不构成对本公开的限定。

图 3 是根据一示例性实施例示出的一种图像处理方法的流程图。如图 3 所示，该图像处理
30 方法可以包括以下步骤：

S310，获取待处理图像，待处理图像包括面部区域。

S320，对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一

高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像。

S330, 基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理, 得到第三高频图像, 权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数。

S340, 将待处理图像和第三高频图像进行融合, 得到第一目标图像。

5 上述各步骤的具体实现方式将在下文中进行详细描述。

在本公开实施例中, 通过对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理, 得到第二高频图像; 然后, 根据待处理图像中的面部轮廓线和五官轮廓线生成权重图像, 这里, 轮廓线像素点对应的权重较大, 轮廓线以外的区域像素点对应的权重较小; 接着, 基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理, 得到第三高频图
10 像; 这里, 用于体现面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的第一高频图像对应的锐化权重较小, 用于体现如额头鼻梁等其他高频区域的第二高频图像对应的锐化权重相对较大, 能够有效抑制“白边”效应; 最后, 将待处理图像和第三高频图像进行融合, 得到第一目标图像, 由此, 能够提升对待处理图像进行“清晰”处理后的图像的效果。

在一些实施例中, 上述各个步骤可以有以下具体实现方式。

15 在一些实施例中, 关于 S310, 用户端 200 可以获取待处理图像, 待处理图像包括面部区域。其中, 面部区域可以为人脸的面部区域, 在一些实施例中, 获取待处理图像时, 可以进一步获取用户想要处理的面部区域。这里可以通过人脸关键点识别等技术, 得到待处理图像的前景区域作为面部区域。

需要说明的是, 用户端 200 可以通过各种公开、合法合规的方式获取待处理图像, 例如
20 如可以从公开数据集处获取待处理图像, 或者在经过用户授权后从用户处获取待处理图像。

在本公开一些实施例中, 关于 S320, 可以通过以下方式获取待处理图像中的第一高频图像:

基于边缘检测算法从待处理图像中提取出第一高频图像; 或者, 将待处理图像与待处理图像的低频图像相减, 得到第一高频图像。

25 其中, 第一高频图像包括待处理图像的高频信息, 例如, 第一高频图像可以包括: 待处理图像中的眉毛、眼睛、嘴唇、额头、鼻梁等需要清晰展示细节的高频信息。

在一些实施例中, 可以通过基于边缘检测算法从待处理图像中提取出第一高频图像。

边缘检测是图像处理和计算机视觉中的基本问题, 边缘检测的目的是标识数字图像中亮度变化明显的点。图像属性中的显著变化通常反映了属性的重要事件和变化。这些图像
30 属性中的显著变化包括: 深度上的不连续、表面方向不连续、物质属性变化和场景照明变化。即第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像。

示例性地, 边缘检测算法可以包括: sobel、canny、prewitt 或 roberts 等算法。

在一些实施例中，还可以通过将待处理图像与待处理图像的低频图像相减，得到第一高频图像。

在一些实施例中，可以通过对待处理图像进行高斯模糊处理，得到待处理图像的低频图像，即高斯模糊后的待处理图像，将待处理图像的低频图像与待处理图像做差，得到第一高频图像。在该实施方式中，除了可以选择计算量较低的高斯模糊来得到非高频图像，还可以选择其他能够实现低通滤波的算法，本公开实施例对此不做具体限定。

这里，通过从待处理图像中提取出第一高频图像能够快速确定待处理图像中的高频信息。

在 S320 中，可以通过对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，即 S320 可以通过公式 $G2 = \text{GaussFilter}(G1)$ 所示的方式实现。这里的 G1 为第一高频图像，G2 为第二高频图像。高斯模糊处理也叫高斯平滑处理，可以增强图像在不同比例大小下的图像效果。

在本公开一些实施例中，S330 可以通过以下方式获取权重图像：

提取待处理图像中的关键点，关键点包括面部关键点和五官关键点；根据面部关键点得到面部轮廓线，根据五官关键点得到五官轮廓线；根据面部轮廓线和五官轮廓线，生成用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像。

在一些实施例中，可以通过人脸关键点检测来提取待处理图像中的关键点，得到面部关键点和五官关键点，将面部关键点和五官关键点连接起来，得到能够表示面部结构的轮廓线图，即面部轮廓线和五官轮廓。在一些实施例中，可以将这些轮廓线的宽度设置为 w 个像素，使轮廓线的像素值为 1，待处理图像的其他区域的像素值为 0，即可得到用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像。

在本公开一些实施例中，可以设置权重图像中轮廓线的权重值大于预设阈值，权重图像中非轮廓线的权重值小于预设阈值，比如，轮廓线的像素值为 0.8，其他区域的像素值为 0.2，预设阈值为 0.5。相应地，待处理图像中轮廓线的像素点对应的权重系数为 0.8，待处理图像中非轮廓线的像素点对应的权重系数为 0.2。

如图 4 所示，面部轮廓线和五官轮廓线的颜色为白色，待处理图像面部区域的其它像素点的颜色为黑色。

在一些实施例中，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像的步骤，可以通过下述公式（1）来实现：

$$G3 = G2 * K + G1 * (1 - K) \quad (1)$$

其中，公式（1）中的 G1 为第一高频图像、G2 为第二高频图像、K 为权重图像、G3 为第三高频图像。

结合上述方式确定出来的权重图像，对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，能够弱化第一高频图像中代表面部及五官轮廓处的高频信息，即将权重图像中像素值大于 0 的区域，对应到第一高频图像中的区域进行高频弱化。

这里，显然轮廓线像素点对应的权重较大，轮廓线以外的区域像素点对应的权重较小；接着，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像；由于用于体现面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的第一高频图像对应的锐化权重较小，用于体现如额头鼻梁等其他高频区域的第二高频图像对应的锐化权重相对较大，从而能够有效抑制“白边”效应。

在本公开一些实施例中，S330 中，具体可以包括以下步骤：

对权重图像进行高斯模糊处理，得到高斯模糊后的权重图像；基于高斯模糊后的权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像。

其中，上述涉及到的对权重图像进行高斯模糊处理，得到高斯模糊后的权重图像的步骤，可以为：对权重图像进行高斯模糊，以平滑边缘，得到高斯模糊后的权重图像。即该步骤可以通过公式 $K' = \text{GaussFilter}(K)$ 所示的方式实现。其中， K' 为高斯模糊后的权重图像， K 为权重图像。高斯模糊也叫高斯平滑，高斯平滑也用于计算机视觉算法中的预先处理阶段，以增强图像在不同比例大小下的图像效果，可以参见尺度空间表示以及尺度空间实现。

这里，对权重图像进行高斯模糊，得到的高斯模糊后的权重图像的边缘更加平滑，进而使后续基于高斯模糊后的权重图像融合后的第三高频图像的显示效果更好。

在一些实施例中，关于 S340，可以理解的是，通过图像卷积处理实现锐化有一种常用的算法叫做虚边蒙片(Unsharp Mask, USM)算法方法，这种锐化的方法就是对待处理图像先做一个高斯模糊，然后用待处理图像减去一个系数乘以高斯模糊之后的图像，得到边缘图像（即第三高频图像），将边缘图像和待处理图像进行线性组合得到锐化后图像。基于 USM 锐化的方法可以去除一些细小的干扰细节和噪声，比一般直接使用卷积锐化算子得到的图像锐化结果更加真实可信。

在一些实施例中，上述涉及到的将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像的步骤，具体可以通过下述公式（2）实现：

$$R1 = S0 + \beta * G3 \quad (2)$$

其中， $S0$ 为待处理图像、 $G3$ 为第三高频图像、 $R1$ 为第一目标图像， β 为预设系数。

这里，通过将第三高频图像和待处理图像进行线性组合得到的第一目标图像，可以去除一些细小的干扰细节和噪声，使第一目标图像中的面部清晰度高。

在本公开一些实施例中，S340 中，具体可以包括以下步骤：对待处理图像进行亮度增

强处理，得到第一图像；降低待处理图像中的第一像素点的第二像素值，得到第一像素值，第二像素值小于预设阈值；增大待处理图像中的第二像素点的第四像素值，得到第三像素值，第四像素值大于预设阈值；根据第一像素值和第三像素值得到第二图像；对第一图像和第二图像进行加权融合处理，得到第三图像；将第三图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在一些实施例中，上述涉及到的对待处理图像进行亮度增强处理，得到第一图像的步骤，具体可以通过下述公式（3）实现：

$$S1 = 1.0 - (1.0 - S0) * (1.0 - S0) \quad (3)$$

其中，S0 为待处理图像，S1 为第一图像。

举例：在像素值是 0.2 的情况下， $S1 = 1 - (1 - 0.2) * (1 - 0.2) = 0.36 > 0.2$ ；在像素值是 0.8 的情况下， $S1 = 1 - (1 - 0.8) * (1 - 0.8) = 0.96 > 0.8$ 。

这里，对待处理图像进行亮度增强处理，得到第一图像，以提升图像的整体亮度。

在一些实施例中，上述涉及到的降低待处理图像中的第一像素点的第二像素值，得到第一像素值，增大待处理图像中的第二像素点的第四像素值，得到第三像素值，根据第一像素值和第三像素值得到第二图像的步骤，具体可以通过下述公式（4）实现：

$$\text{在 } S0 < 0.5 \text{ 的情况下, } S2 = 2 * S0 * S0 \quad (4)$$

$$\text{在 } S0 > 0.5 \text{ 的情况下, } S2 = 1 - 2 * (1 - S0) * (1 - S0)$$

其中，S0 为待处理图像，S2 为第二图像。第二像素值($S0 < 0.5$ 的像素值)小于预设阈值 0.5；第四像素值($S0 < 0.5$ 的像素值)大于预设阈值 0.5。

举例：在像素值是 0.2 的情况下， $S2 = 2 * 0.2 * 0.2 = 0.08 < 0.2$ ；在像素值是 0.8 的情况下， $S2 = 1 - 2 * (1 - 0.8) * (1 - 0.8) = 0.92 > 0.8$ 。

这里，通过调节待处理图像的亮度，可以使待处理图像的暗部更暗，亮部更亮，使得待处理图像的高光和阴影部分更加凸显出来，得到的第二图像的面部结构的层次更加分明。

在一些实施例中，上述涉及到的对第一图像和第二图像进行加权融合处理，得到第三图像的步骤，具体可以通过下述公式（5）实现：

$$S3 = S1 * a + S2 * (1 - a) \quad (5)$$

其中，S1 为第一图像、S2 为第二图像、S3 为第三图像。

对于上述涉及到的公式（4），在原图像素值都小于 0.5 的情况下，则计算出来的 S2 会更加暗；在所有像素值大于 0.5 的情况下，S2 会提亮，但是 $S2 < S1$ 。因此可以将 S1 和 S2 融合起来，达到暗图提亮，亮图不会更亮的目的。融合系数为预设值 a，可以为用户预设的数值，可以根据实际需要来调节。

在一些实施例中，将第三图像和第三高频图像进行融合，即可得到第一目标图像。通

过将对待处理图像进行亮度调节处理后得到的第三图像和第三高频图像进行融合，能够提升第一目标图像结构的层次感。

其中，上述涉及到的将第三图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像的步骤中，具体可以包括以下步骤：

- 5 对第三图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第四图像；基于面部掩码图像对第四图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第五图像；其中，第五图像中的面部区域的像素值为第四图像的像素值，第五图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值；将第五图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

10 其中，上述涉及到的对第三图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第四图像的步骤，具体可以通过下述公式（6）实现：

$$S4 = S3 * b + S0 * (1 - b) \quad (6)$$

其中，S4 为第四图像。

这里，同样为了约束 S3，可以将 S3 和 S0 进行加权融合，融合系数为预设值 b，可以根据实际需要来调节。

15 其中，上述涉及到的基于面部掩码图像对第四图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第五图像的步骤，具体可以通过下述公式（7）实现：

$$R3 = S4 * M + S0 * (1 - M) \quad (7)$$

其中，M 为面部掩码图像，R3 为第五图像。

20 这里，通过利用面部区域掩码图 M，对第四图像和待处理图像进行加权融合处理，能够将背景过滤掉，得到第五图像。这样，第五图像中的面部区域的像素值为第四图像的像素值，第五图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值。由此，能够在提升面部区域的结构清晰度的同时，不会增强背景噪声。最后再将第五图像和第三高频图像进行融合，以得到第一目标图像，能够在提升面部清晰度的同时，避免增强背景噪声。

在本公开一些实施例中，还可以对第一目标图像进行如下处理：

25 基于面部掩码图像对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像，面部掩码图像用于标记面部区域；其中，第二目标图像中的面部区域的像素值为第一目标图像的像素值，第二目标图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值。

30 其中，上述涉及到的面部掩码图像，是根据待处理图像中的面部区域和非面部区域生成的，面部掩码图像是与待处理图像对应的用于标记面部区域的图像。具体可以通过利用人脸关键点检测算法，或者肤色检测模型确定待处理图像中的面部区域和非面部区域，然后根据待处理图像中的面部区域和第二目标图像中的面部区域以外的区域来生成面部掩码图像，即将面部区域的掩码值确定为 1，将面部区域以外的区域的掩码值确定为 0，即可生

成面部掩码图像。

由于通过上述方式得到的面部掩码图像中，感兴趣的区域（即面部区域）是白色的，表明感兴趣区域的像素都是非 0，而非感兴趣区域（即非面部区域）都是黑色，表明那些区域的像素都是 0，从而一旦待处理图像与面部掩码图像进行与运算后，得到的结果图即可只留下待处理图像中的感兴趣区域的图像。

其中，基于面部掩码图像对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像的步骤，具体可以通过下述公式（8）实现：

$$R2 = R1 * M + S0 * (1 - M) \quad (8)$$

其中，R1 为第一目标图像、R2 为第二目标图像、M 为面部掩码图像、S0 为待处理图像。

这里，通过基于面部掩码图像对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到的第二目标图像中的面部区域的像素值为第一目标图像的像素值，第二目标图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值，从而能够在提升面部清晰度的同时，避免背景噪声的增强。

其中，在上述涉及到的基于面部掩码图像对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像的步骤中，具体可以包括以下步骤：

对面部掩码图像进行边缘羽化处理，得到边缘羽化后的面部掩码图像；基于边缘羽化后的面部掩码图像，对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像。

在本公开一些实施例中，可以使用导向滤波算法对面部掩码图像进行边缘羽化。其中，导向图为待处理图像 S0。即可以通过公式 $M = \text{GuidedFilter}(S0, M)$ 所示的方式对面部掩码图像进行边缘羽化。

其中，导向滤波算法是一种图像滤波技术，该技术通过一张引导图 G，对目标图像 P（输入图像）进行滤波处理，使得最后的输出图像大体上与目标图像 P 相似，但是纹理部分与引导图 G 相似。

这里，通过导向滤波算法对面部掩码图像进行边缘羽化，能够平滑面部掩码图像的边界。基于边缘羽化后的面部掩码图像，对第一目标图像和待处理图像进行融合，可以使得到的第二目标图像，边缘更加平滑自然。

综上，本公开实施例通过对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像；然后，根据待处理图像中包括面部轮廓线和五官轮廓线的轮廓图像对应的像素值，生成用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像，这里，显然轮廓线像素点对应的权重较大，轮廓线以外的区域像素点对应的权重较小；接着，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像；这

里，用于体现面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的第一高频图像对应的锐化权重较小，用于体现如额头鼻梁等其他高频区域的第二高频图像对应的锐化权重相对较大，能够有效抑制“白边”效应；最后，将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，能够提升高频区域的亮度，使得到的第一目标图像中的面部区域的结构更有层次感。由此，能够在提高待处理图像的清晰度的同时，抑制“白边”效应，并且不会增强图像中的背景噪声。

基于上述图像处理方法，本公开还提供了一种图像处理装置。具体结合图 5 进行说明。

图 5 是根据一示例性实施例示出的一种图像处理装置的框图。参照图 5，该图像处理装置 500 可以包括获取模块 510、高频处理模块 520、加权处理模块 530 和融合模块 540。

获取模块 510，被配置为执行获取待处理图像，待处理图像包括面部区域。

高频处理模块 520，被配置为执行对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像。

加权处理模块 530，被配置为执行基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数。

融合模块 540，被配置为执行将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在本公开一些实施例中，融合模块 540，还被配置为执行基于面部掩码图像对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像，面部掩码图像用于标记面部区域；其中，第二目标图像中的面部区域的像素值为第一目标图像的像素值，第二目标图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值。

在本公开一些实施例中，融合模块 540 包括：

亮度增强模块，被配置为执行对待处理图像进行亮度增强处理，得到第一图像。

亮度降低模块，被配置为执行降低待处理图像中的第一像素点的第二像素值，得到第一像素值，第二像素值小于预设阈值。

亮度增强模块，还被配置为执行增大待处理图像中的第二像素点的第四像素值，得到第三像素值，第四像素值大于预设阈值。

确定模块，被配置为执行根据第一像素值和第三像素值得到第二图像。

融合模块 540，被进一步配置为执行对第一图像和第二图像进行加权融合处理，得到第三图像。

融合模块 540，被进一步配置为执行将第三图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在本公开一些实施例中，融合模块 540，被进一步配置为执行对第三图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第四图像。

融合模块 540，被进一步配置为执行基于面部掩码图像对第四图像和待处理图像进行加权融合处理，得到第五图像；其中，第五图像中的面部区域的像素值为第四图像的像素值，第五图像中的面部区域以外的像素值为待处理图像的像素值。

融合模块 540，被进一步配置为执行将第五图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在本公开一些实施例中，该图像处理装置 500 还包括：第一提取模块和相减模块。

该第一提取模块，被配置为执行基于边缘检测算法从待处理图像中提取出第一高频图像。

该相减模块，被配置为执行将待处理图像与待处理图像的低频图像相减，得到第一高频图像。

在本公开一些实施例中，该图像处理装置 500 还包括：第二提取模块、连接模块和生成模块。

该第二提取模块，被配置为执行提取待处理图像中的关键点，关键点包括面部关键点和五官关键点。

该连接模块，被配置为执行根据面部关键点得到面部轮廓线，根据五官关键点得到五官轮廓线。

该生成模块，被配置为执行根据面部轮廓线和五官轮廓线，生成用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像。

在本公开一些实施例中，融合模块 540，还包括高斯模糊模块。

该高斯模糊模块，被配置为执行对权重图像进行高斯模糊处理，得到高斯模糊后的权重图像。

融合模块 540，被进一步配置为执行基于高斯模糊后的权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像。

在本公开一些实施例中，融合模块 540，还包括边缘羽化模块。

该边缘羽化模块，被配置为执行对面部掩码图像进行边缘羽化处理，得到边缘羽化后的面部掩码图像。

融合模块 540，被进一步配置为执行基于边缘羽化后的面部掩码图像，对第一目标图像和待处理图像进行融合，得到第二目标图像。

综上，本公开实施例通过对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像；然后，根据待处理图像中包括面部轮廓线和五官轮廓线的轮

廓图像对应的像素值，生成用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像，这里，显然轮廓线像素点对应的权重较大，轮廓线以外的区域像素点对应的权重较小；接着，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像；这里，用于体现面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的第一高频图像对应的锐化权重较小，用于体现如额头鼻梁等其他高频区域的第二高频图像对应的锐化权重相对较大，能够有效抑制“白边”效应；最后，将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，能够提升高频区域的亮度，使得到的第一目标图像中的面部区域的结构更有层次感。由此，能够在提高待处理图像的清晰度的同时，抑制了“白边”效应，并且不会增强图像中的背景噪声。

关于上述实施例中的装置，其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述，此处将不做详细阐述说明。

在本公开一些实施例中，还提供了一种电子设备，包括：处理器；用于存储所述处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现以下步骤：

获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在一些实施例中，电子设备例如可以为服务器。

图 6 是根据一示例性实施例示出的一种服务器的框图。参照图 6，本公开实施例还提供了一种服务器，包括处理器 610、通信接口 620、存储器 630 和通信总线 640，其中，处理器 610、通信接口 620 和存储器 630 通过通信总线 640 完成相互间的通信。

该存储器 630，用于存放处理器 610 可执行的指令。

该处理器 610，用于执行存储器 630 上所存放的指令时，实现如下步骤：

获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

可见，应用本公开实施例，通过对待处理图像中的高频区域对应的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像；然后，根据待处理图像中包括面部轮廓线和五官轮廓线的轮廓图像对应的像素值，生成用于表示待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图

像，这里，显然轮廓线像素点对应的权重较大，轮廓线以外的区域像素点对应的权重较小；接着，基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像；这里，用于体现面部轮廓和五官轮廓等强边缘处的第一高频图像对应的锐化权重较小，用于体现如额头鼻梁等其他高频区域的第二高频图像对应的锐化权重相对较大，能够有效抑制“白边”效应；最后，将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，能够提升高频区域的亮度，使得到的第一目标图像中的面部区域的结构更有层次感。由此，能够在提高待处理图像的清晰度的同时，抑制“白边”效应，并且不会增强图像中的背景噪声。

图 7 是根据一示例性实施例示出的用于数据处理的设备的框图。例如，该设备 700 可以被提供为一服务器。参照图 7，服务器 700 包括处理组件 722，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 732 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 722 的执行的指令，例如应用程序。存储器 732 中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外，处理组件 722 被配置为执行指令，以执行以下步骤：

获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

该设备 700 还可以包括一个电源组件 726 被配置为执行设备 700 的电源管理，一个有线或无线网络接口 750 被配置为将设备 700 连接到网络，和一个输入输出 (I/O) 接口 758。设备 700 可以操作基于存储在存储器 732 的操作系统，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™，FreeBSD™ 或类似。

在本公开一些实施例中，还提供了一种非易失性存储介质，当该非易失性存储介质中的指令由服务器的处理器执行时，使得服务器能够执行以下步骤：

获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

在本公开一些实施例中，该非易失性存储介质可以是非临时性计算机可读存储介质，示例性的，非临时性计算机可读存储介质可以是 ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

在本公开一些实施例中，还提供了一种计算机程序产品，当计算机程序产品中的指令由服务器的处理器执行时，使得服务器能够执行以下步骤：

5 获取待处理图像，待处理图像包括面部区域；对待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，第一高频图像为面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；基于权重图像对第一高频图像和第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图
像，权重图像用于表征待处理图像中像素点对应的权重系数；将待处理图像和第三高频图
像进行融合，得到第一目标图像。

本公开所有实施例均可以单独被执行，也可以与其他实施例相结合被执行，均视为本公开要求的保护范围。

10 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由下面的权利要求指出。

15 应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

权利要求书

1. 一种图像处理方法，其中，包括：

获取待处理图像，所述待处理图像包括面部区域；

5 对所述待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，所述第一高频图像为所述面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；

基于权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，所述权重图像用于表征所述待处理图像中像素点对应的权重系数；

将所述待处理图像和所述第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

10

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

基于面部掩码图像对所述第一目标图像和所述待处理图像进行融合，得到第二目标图像，所述面部掩码图像用于标记所述面部区域；

其中，所述第二目标图像中的所述面部区域的像素值为所述第一目标图像的像素值，

15 所述第二目标图像中的所述面部区域以外的像素值为所述待处理图像的像素值。

3. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述将所述待处理图像和所述第三高频图像进行融合，得到第一目标图像，包括：

对所述待处理图像进行亮度增强处理，得到第一图像；

20 降低所述待处理图像中的第一像素点的第二像素值，得到第一像素值，所述第二像素值小于预设阈值；

增大所述待处理图像中的第二像素点的第四像素值，得到第三像素值，所述第四像素值大于所述预设阈值；

根据所述第一像素值和所述第三像素值得到第二图像；

25 对所述第一图像和所述第二图像进行加权融合处理，得到第三图像；

将所述第三图像和所述第三高频图像进行融合，得到所述第一目标图像。

4. 根据权利要求3所述的方法，其中，所述将所述第三图像和所述第三高频图像进行融合，得到所述第一目标图像，包括：

30 对所述第三图像和所述待处理图像进行加权融合处理，得到第四图像；

基于面部掩码图像对所述第四图像和所述待处理图像进行加权融合处理，得到第五图

像；其中，所述第五图像中的所述面部区域的像素值为所述第四图像的像素值，所述第五图像中的所述面部区域以外的像素值为所述待处理图像的像素值；

将所述第五图像和所述第三高频图像进行融合，得到所述第一目标图像。

5 5. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

基于边缘检测算法从所述待处理图像中提取出所述第一高频图像；或者，
将所述待处理图像与所述待处理图像的低频图像相减，得到所述第一高频图像。

6. 根据权利要求1所述的方法，其中，所述方法还包括：

10 提取所述待处理图像中的关键点，所述关键点包括面部关键点和五官关键点；
根据所述面部关键点得到面部轮廓线，根据所述五官关键点得到五官轮廓线；
根据所述面部轮廓线和所述五官轮廓线，生成用于表示所述待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像。

15 7. 根据权利要求6所述的方法，其中，所述基于权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，包括：

对所述权重图像进行高斯模糊处理，得到高斯模糊后的权重图像；

基于所述高斯模糊后的权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到所述第三高频图像。

20

8. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述基于面部掩码图像对所述第一目标图像和所述待处理图像进行融合，得到第二目标图像，包括：

对所述面部掩码图像进行边缘羽化处理，得到边缘羽化后的面部掩码图像；

25 基于所述边缘羽化后的面部掩码图像，对所述第一目标图像和所述待处理图像进行融合，得到所述第二目标图像。

9. 一种图像处理装置，其中，包括：

获取模块，被配置为执行获取待处理图像，所述待处理图像包括面部区域；

30 高频处理模块，被配置为执行对所述待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，所述第一高频图像为所述面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；
加权处理模块，被配置为执行基于权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像

进行加权融合处理，得到第三高频图像，所述权重图像用于表征所述待处理图像中像素点对应的权重系数；

融合模块，被配置为执行将所述待处理图像和所述第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

5

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述融合模块，还被配置为执行基于面部掩码图像对所述第一目标图像和所述待处理图像进行融合，得到第二目标图像，所述面部掩码图像用于标记所述面部区域；

其中，所述第二目标图像中的所述面部区域的像素值为所述第一目标图像的像素值，

10 所述第二目标图像中的所述面部区域以外的像素值为所述待处理图像的像素值。

11. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述融合模块包括：

亮度增强模块，被配置为执行对所述待处理图像进行亮度增强处理，得到第一图像；

亮度降低模块，被配置为执行降低所述待处理图像中的第一像素点的第二像素值，得

15 到第一像素值，所述第二像素值小于预设阈值；

亮度增强模块，还被配置为执行增大所述待处理图像中的第二像素点的第四像素值，得到第三像素值，所述第四像素值大于所述预设阈值；

确定模块，被配置为执行根据所述第一像素值和所述第三像素值得到第二图像；

所述融合模块，被进一步配置为执行对所述第一图像和所述第二图像进行加权融合处理，得到第三图像；

20

所述融合模块，被进一步配置为执行将所述第三图像和所述第三高频图像进行融合，得到所述第一目标图像。

12. 根据权利要求 11 所述的装置，其中，所述融合模块，被进一步配置为执行对所述第三图像和所述待处理图像进行加权融合处理，得到第四图像；

25

所述融合模块，被进一步配置为执行基于面部掩码图像对所述第四图像和所述待处理图像进行加权融合处理，得到第五图像；其中，所述第五图像中的所述面部区域的像素值为所述第四图像的像素值，所述第五图像中的所述面部区域以外的像素值为所述待处理图像的像素值；

所述融合模块，被进一步配置为执行将所述第五图像和所述第三高频图像进行融合，得到所述第一目标图像。

30

13. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：

第一提取模块，被配置为执行基于边缘检测算法从所述待处理图像中提取出所述第一高频图像；

5 相减模块，被配置为执行将所述待处理图像与所述待处理图像的低频图像相减，得到所述第一高频图像。

14. 根据权利要求 9 所述的装置，其中，所述装置还包括：

10 第二提取模块，被配置为执行提取所述待处理图像中的关键点，所述关键点包括面部关键点和五官关键点；

连接模块，被配置为执行根据所述面部关键点得到面部轮廓线，根据所述五官关键点得到五官轮廓线；

生成模块，被配置为执行根据所述面部轮廓线和所述五官轮廓线，生成用于表示所述待处理图像中像素点对应的权重系数的权重图像。

15

15. 根据权利要求 14 所述的装置，其中，所述融合模块还包括：

高斯模糊模块，被配置为执行对所述权重图像进行高斯模糊处理，得到高斯模糊后的权重图像；

20 所述融合模块，被进一步配置为执行基于所述高斯模糊后的权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到所述第三高频图像。

16. 根据权利要求 10 所述的装置，其中，所述融合模块还包括：

边缘羽化模块，被配置为执行对所述面部掩码图像进行边缘羽化处理，得到边缘羽化后的面部掩码图像；

25 所述融合模块，被进一步配置为执行基于所述边缘羽化后的面部掩码图像，对所述第一目标图像和所述待处理图像进行融合，得到所述第二目标图像。

17. 一种电子设备，其中，包括：

处理器；

30 用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为执行所述指令，以实现以下步骤：

获取待处理图像，所述待处理图像包括面部区域；

对所述待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，所述第一高频图像为所述面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；

5 基于权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，所述权重图像用于表征所述待处理图像中像素点对应的权重系数；

将所述待处理图像和所述第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

18. 一种非易失性存储介质，其中，当所述存储介质中的指令由服务器的处理器执行时，使得服务器能够执行以下步骤：

10 获取待处理图像，所述待处理图像包括面部区域；

对所述待处理图像中的第一高频图像进行高斯模糊处理，得到第二高频图像，所述第一高频图像为所述面部区域中的高频信息所在区域对应的图像；

基于权重图像对所述第一高频图像和所述第二高频图像进行加权融合处理，得到第三高频图像，所述权重图像用于表征所述待处理图像中像素点对应的权重系数；

15 将所述待处理图像和所述第三高频图像进行融合，得到第一目标图像。

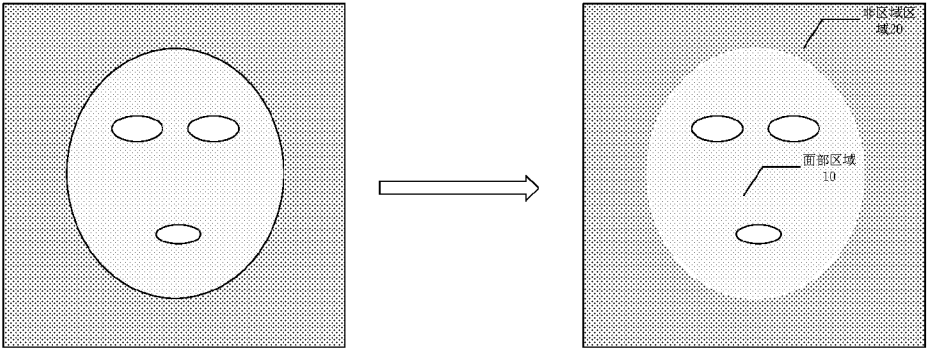


图 1

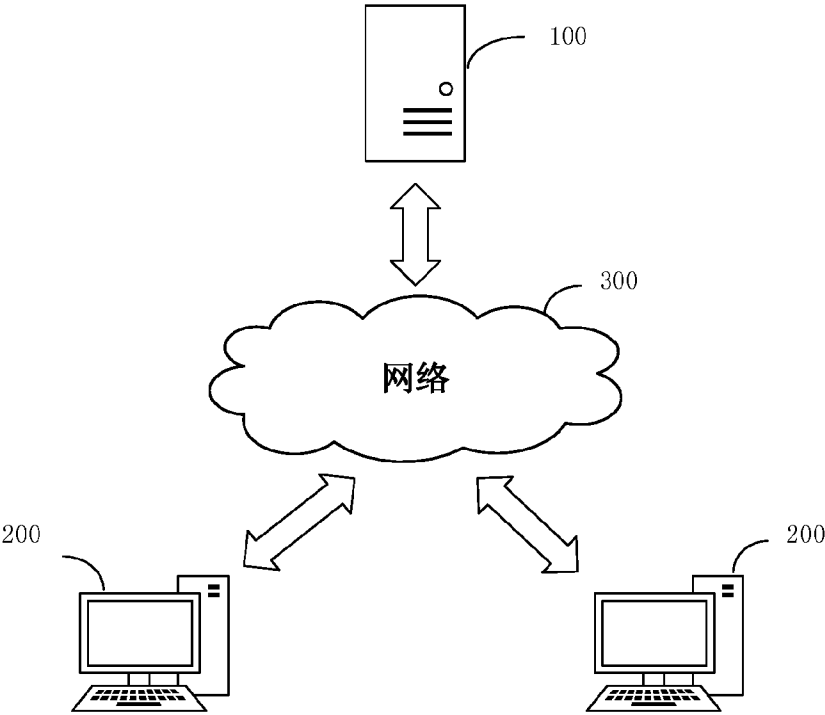


图 2

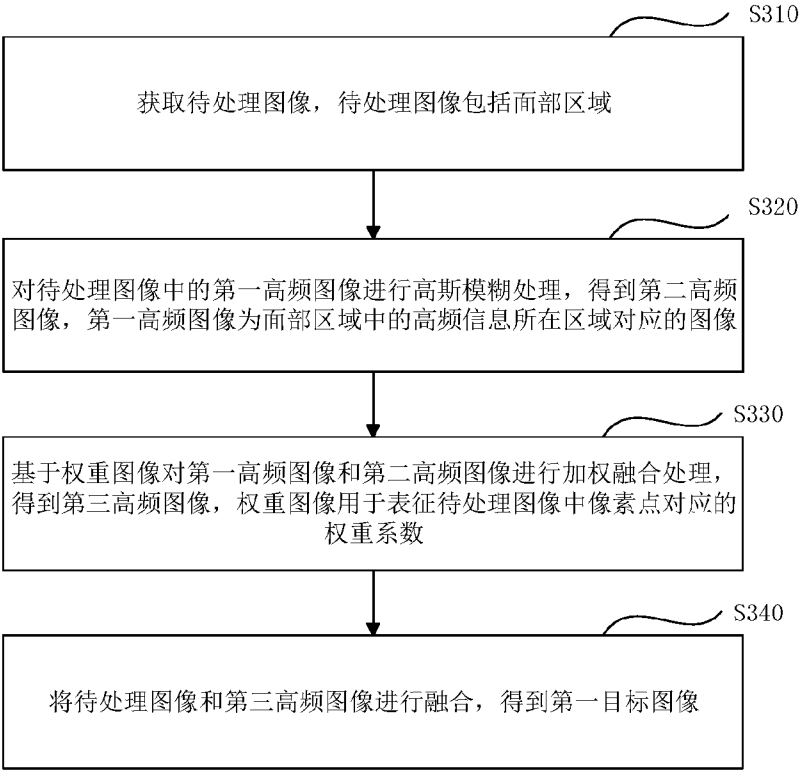


图 3

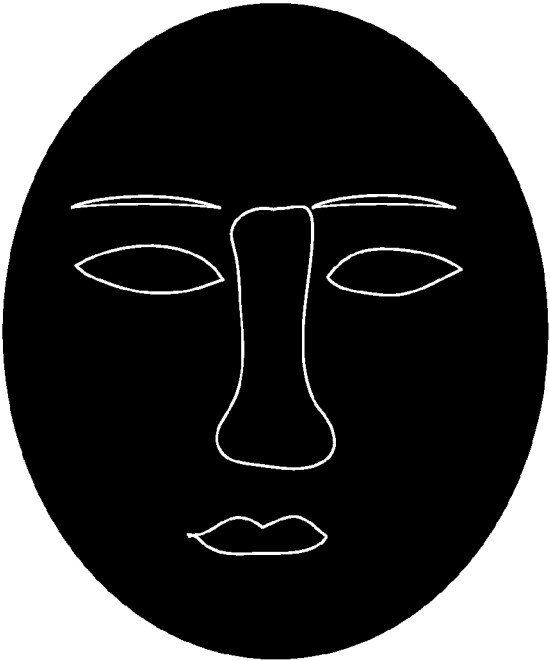


图 4

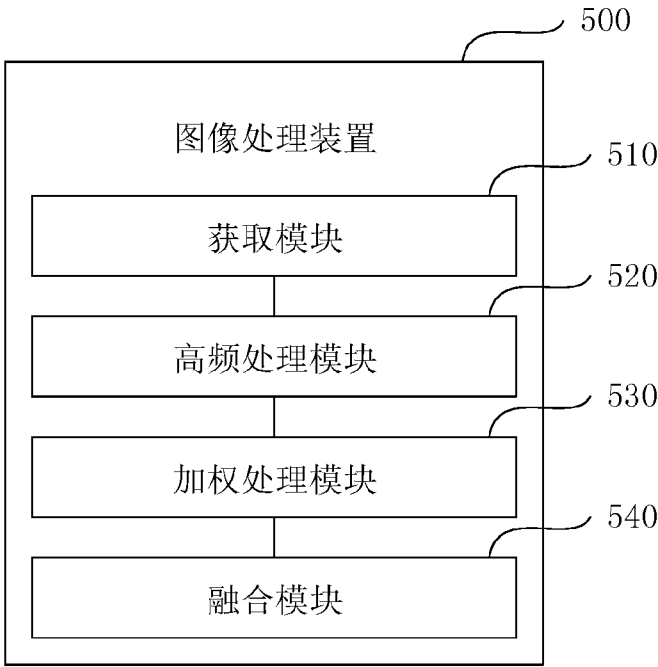


图 5

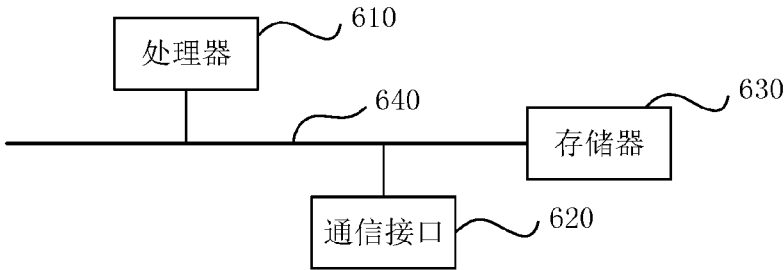


图 6

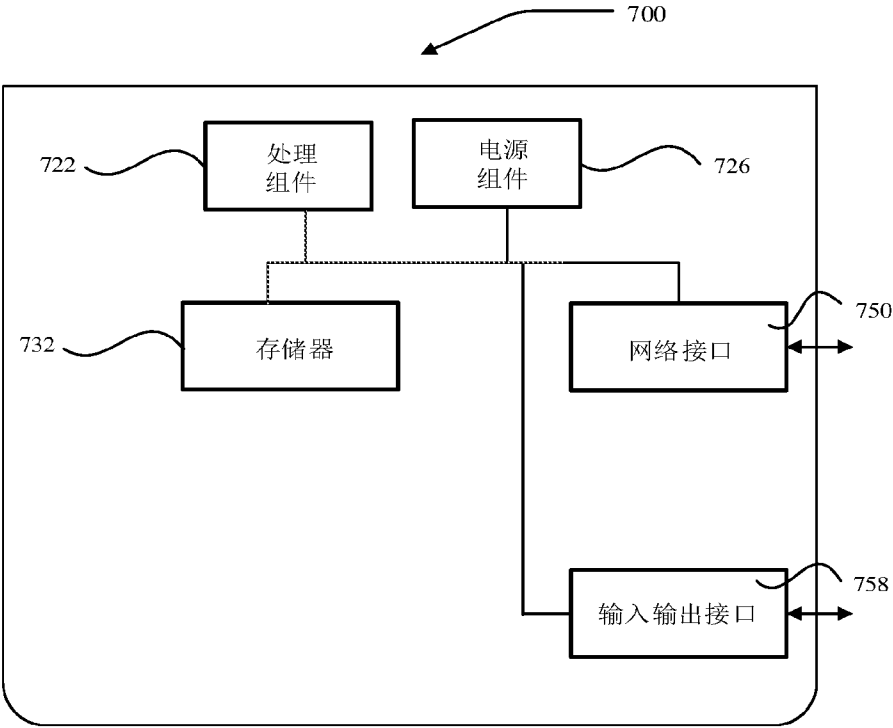


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/116233

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T 5/50(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06T Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI, IEEE: 图像, 处理, 面部, 高频, 低频, 高斯, 加权, 融合, 轮廓, image, process, face, high, low, frequency, Gauss, weight, fusion, profile																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 112258440 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) claims 1-10, description paragraphs 5-68</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104517265 A (FUJIAN TQ DIGITAL CO., LTD.) 15 April 2015 (2015-04-15) description, paragraphs 75-147</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101877125 A (BEIHANG UNIVERSITY) 03 November 2010 (2010-11-03) entire document</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110580688 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document</td> <td>1-18</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2018302544 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18) entire document</td> <td>1-18</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	PX	CN 112258440 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) claims 1-10, description paragraphs 5-68	1-18	A	CN 104517265 A (FUJIAN TQ DIGITAL CO., LTD.) 15 April 2015 (2015-04-15) description, paragraphs 75-147	1-18	A	CN 101877125 A (BEIHANG UNIVERSITY) 03 November 2010 (2010-11-03) entire document	1-18	A	CN 110580688 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document	1-18	A	US 2018302544 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18) entire document	1-18
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
PX	CN 112258440 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 January 2021 (2021-01-22) claims 1-10, description paragraphs 5-68	1-18																		
A	CN 104517265 A (FUJIAN TQ DIGITAL CO., LTD.) 15 April 2015 (2015-04-15) description, paragraphs 75-147	1-18																		
A	CN 101877125 A (BEIHANG UNIVERSITY) 03 November 2010 (2010-11-03) entire document	1-18																		
A	CN 110580688 A (BEIJING DAJIA INTERCONNECTION INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 December 2019 (2019-12-17) entire document	1-18																		
A	US 2018302544 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 18 October 2018 (2018-10-18) entire document	1-18																		
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 18 November 2021		Date of mailing of the international search report 25 November 2021																		
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/116233

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112258440	A	22 January 2021	None			
CN	104517265	A	15 April 2015	None			
CN	101877125	A	03 November 2010	None			
CN	110580688	A	17 December 2019	None			
US	2018302544	A1	18 October 2018	WO	2018190649	A1	18 October 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/116233

A. 主题的分类

G06T 5/50 (2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G06T

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI, IEEE: 图像, 处理, 面部, 高频, 低频, 高斯, 加权, 融合, 轮廓, image, process, face, high, low, frequency, Gauss, weight, fusion, profile

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 112258440 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2021年 1月 22日 (2021 - 01 - 22) 权利要求1-10, 说明书第5-68段	1-18
A	CN 104517265 A (福建天晴数码有限公司) 2015年 4月 15日 (2015 - 04 - 15) 说明书第75-147段	1-18
A	CN 101877125 A (北京航空航天大学) 2010年 11月 3日 (2010 - 11 - 03) 全文	1-18
A	CN 110580688 A (北京达佳互联信息技术有限公司) 2019年 12月 17日 (2019 - 12 - 17) 全文	1-18
A	US 2018302544 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2018年 10月 18日 (2018 - 10 - 18) 全文	1-18

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2021年 11月 18日

国际检索报告邮寄日期

2021年 11月 25日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

赵天奇

电话号码 86-(10)-53961320

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/116233

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	112258440	A	2021年 1月 22日	无			
CN	104517265	A	2015年 4月 15日	无			
CN	101877125	A	2010年 11月 3日	无			
CN	110580688	A	2019年 12月 17日	无			
US	2018302544	A1	2018年 10月 18日	WO	2018190649	A1	2018年 10月 18日