

(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
2019年10月10日 (10.10.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/192338 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 5/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/079332
- (22) 国际申请日: 2019年3月22日 (22.03.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201810301685.1 2018年4月4日 (04.04.2018) CN
- (71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 陶鑫(TAO, Xin); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518057 (CN)。 高宏运(GAO, Hongyun); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518000 (CN)。 沈小勇(SHEN, Xiaoyong); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518000 (CN)。 戴宇荣(DAI, Yuwing); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518000 (CN)。 賈佳亞(JIA, Jiaya); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦35层, Guangdong 518000 (CN)。
- (74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限公司 (KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座16层, Beijing 100098 (CN)。

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND DEVICE, STORAGE MEDIUM AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 图像的处理方法、装置、存储介质和电子装置

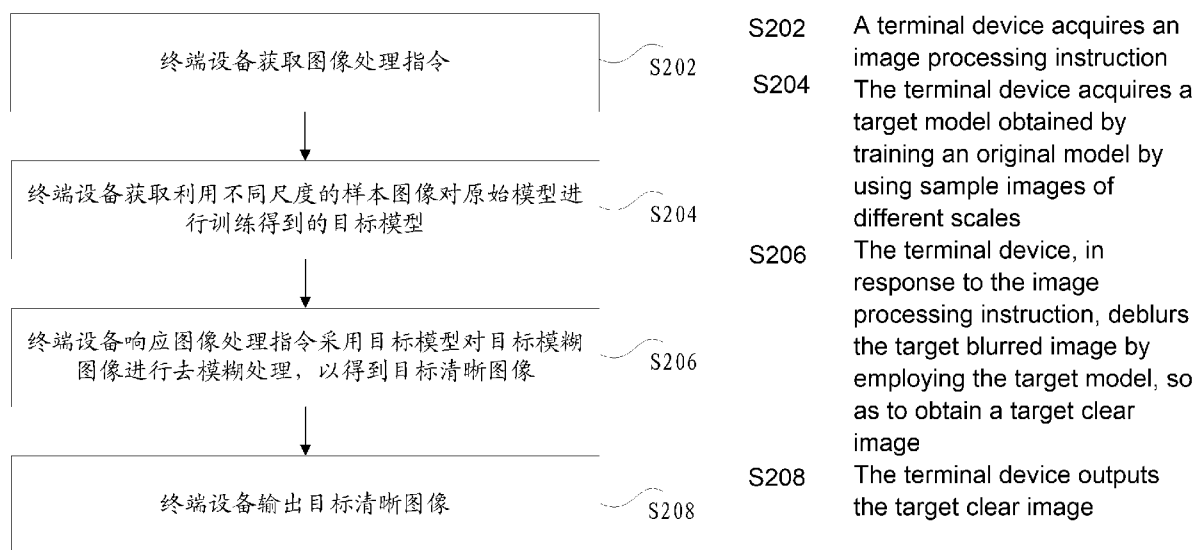


图 2

(57) Abstract: An image processing method and device, a storage medium and an electronic device. The method comprises: a terminal device acquires an image processing instruction (S202), wherein the image processing instruction is used for indicating to carry out deblurring of a target blurred image; the terminal device acquires a target model obtained by training an original model by using sample images of different scales (S204), wherein the sample images are composite images, a composite image is a blurred image obtained by synthesizing a plurality of clear images, and the target model is used for deblurring the blurred image to obtain a clear image; the terminal device, in response to the image processing instruction, deblurs the target blurred image by employing the target model, so as to obtain a target clear image (S206); and the terminal device outputs the target clear image (S208). The described method solves the problem of being unable to deblur blurred images.



(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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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: 一种图像的处理方法、装置、存储介质和电子装置。其中, 该方法包括: 终端设备获取图像处理指令 (S202), 其中, 所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理; 终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型 (S204), 其中, 所述样本图像为合成图像, 所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像, 所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像; 终端设备响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理, 以得到目标清晰图像 (S206); 终端设备输出所述目标清晰图像 (S208)。所述方法解决了无法对模糊图像进行去模糊的问题。

图像的处理方法、装置、存储介质和电子装置

本申请要求于 2018 年 04 月 04 日提交中国专利局、申请号为 201810301685.1、发明名称“图像的处理方法、装置、存储介质和电子装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及图像处理领域，具体而言，涉及一种图像的处理方法、装置、存储介质和电子装置。

背景技术

图像模糊在日常拍照中是一种很常见的问题，尤其是在动态场景或者光线较暗的环境中。图像的去模糊是一种必备并且重要的图像处理操作，恢复由于模糊而损失的细节信息。传统单帧图像去模糊方法是假设固定卷积核模型，通过不断迭代卷积核估计和图像反卷积两种操作来逐步优化去模糊效果。基于神经网络的图像去模糊方法大多是采用图像卷积模型用模糊核生成模糊图像来训练神经网络。

无论是传统迭代方法还是神经网络方法，都对模糊图像有着严格的卷积模型假设。其基本的解法是通过不断迭代卷积核估计和图像反卷积两种操作来逐步优化去模糊效果。不同的方法基于对自然图像不同的先验假设提出了特定优化方程，真实的模糊图像场景十分复杂，包括相机的运动和场景中物体的运动，理论上的先验假设很少满足，导致大部分去模糊方法在真实情况下的无法达到去模糊的效果，可靠性比较差。

针对上述的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供了一种图像的处理方法、装置、存储介质和电子装

置，以至少解决无法对模糊图像进行去模糊的技术问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像的处理方法，包括：终端设备获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型被设置为对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；终端设备响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像；终端设备输出所述目标清晰图像。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种图像的处理装置，包括一个或多个处理器，以及一个或多个存储程序单元的存储器，其中，程序单元由处理器执行，程序单元包括：第一获取单元，被设置为获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；第二获取单元，被设置为获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；响应单元，被设置为响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像；输出单元，被设置为输出所述目标清晰图像。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种非暂态计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行上述的方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为通过所述计算机程序执行上述的方法。

在本申请实施例中，由于用于训练目标模型的样本图像是根据真实拍摄的图像合成的，可以表示真实场景下模糊照片的特征，利用这些样本图

像对原始模型进行训练得到的目标模型，可以对模糊图像进行去模糊处理，得到清晰的图像。相比利用卷积核等计算方式来生成模糊图像的方式，避免了生成模糊图像过程中先验假设与真实情况的差距，也就避免了相关技术中生成的模糊图像训练出的目标模型无法实现去模糊的技术问题，达到了对模糊图像进行去模糊得到清晰图像的技术效果。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请实施例的进一步理解，构成本申请实施例的一部分，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 是根据本申请实施例的一种硬件环境的示意图；

图 2 是根据本申请实施例的图像的处理方法的流程图；

图 3 是根据本申请实施例的第一种模糊图像的示意图；

图 4 是根据本申请实施例的对第一种模糊图像去模糊后得到的清晰图像的示意图；

图 5 是根据本申请实施例的原始模型的示意图；

图 6 是根据本申请实施例的残差单元的示意图；

图 7 是根据本申请实施例的第二种模糊图像的示意图；

图 8 是根据本申请实施例的对第二种模糊图像去模糊后得到的清晰图像的示意图；

图 9 是根据本申请实施例的第三种模糊图像的示意图；

图 10 是根据本申请实施例的对第三种模糊图像去模糊后得到的清晰图像的示意图；

图 11 是根据本申请实施例的第四种模糊图像的示意图；

图 12 是根据本申请实施例的对第四种模糊图像去模糊后得到的清晰

图像的示意图；

图 13 是根据本申请实施例的图像的处理装置的示意图；

图 14 是根据本申请实施例的电子装置的示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本申请实施例方案，下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都应当属于本申请实施例保护的范围。

需要说明的是，本申请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数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请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。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像的处理方法。在本实施例中，上述图像的处理方法可以应用于如图 1 所示的终端 101 和服务器 102 所构成的硬件环境中。如图 1 所示，终端 101 通过网络与服务器 102 进行连接，上述网络包括但不限于：广域网、城域网或局域网，终端 101 可以是手机终端，也可以是 PC 终端、笔记本终端或平板电脑终端。

图 2 是根据本申请实施例的图像的处理方法的流程图，下面以终端设备执行上述标识的显示方法为例进行说明，该终端设备可以是图 1 所示的终端 101，也可以是服务器 102。如图 2 所示，该图像的处理方法包括：

S202, 终端设备获取图像处理指令, 其中, 图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理。

去模糊处理是指将模糊的图像处理为清晰的图像。如图 3 所示的图像左下角的图为图中小黄人后面的书籍的书脊字母的放大图, 从左下角的图可以看出来, 图像比较模糊, 看不清楚书脊字母的内容。

如图 4 所示的图像左下角的图为图中小黄人后面的书籍的书脊字母的放大图。图 4 是对图 3 进行去模糊处理后得到的清晰图像, 尤其对比图 4 和图 3 左下角, 图 4 左下角的图比图 3 左下角的图更清晰, 已经能够清晰的显示出书脊字母为“ROCESS”。

目标模糊图像可以是图 3 所示的图像, 对图 3 所示的模糊图像进行去模糊处理得到图 4 所示的图像。去模糊处理的过程就是将上述图 3 所示的图像处理得到图 4 所示图像的过程。

S204, 终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型, 其中, 样本图像为合成图像, 合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像, 目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像。

S206, 终端设备响应图像处理指令采用目标模型对目标模糊图像进行去模糊处理, 以得到目标清晰图像。

将目标模糊图像输入到目标模型中, 以便目标模型对目标模糊图像进行处理, 输出目标清晰图像。目标清晰图像可以是图 4 所示的图像。目标模型可以是神经网络模型, 该目标模型通过训练原始模型得到。训练原始模型需要的样本图像是通过多张清晰图像合成的模糊图像, 生成的模糊图像对应的清晰图像就是合成模糊图像之前的清晰图像, 也就是说, 合成图像可以作为样本图像, 多张清晰图像是目标模型的训练目标。在得到训练好的目标模型后, 向目标模型中输入合成图像后可以输出与合成图像对应的清晰图像, 该清晰图像可以是多张清晰图像中的任意一张。不同尺度的

样本图像可以是通过同一张样本图像进行降采样得到的图像，降采样的粒度不同，得到的样本图像的尺度也不相同。

可选地，在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，方法还包括：终端设备从帧画面集合中获取连续的多帧清晰图像，其中，帧画面集合为一段视频所有帧画面的集合；对多帧清晰图像进行合并处理，得到样本图像，其中，样本图像为模糊图像。

图像中模糊数据的产生通常是由于拍摄时相机的运动或者场景中物体的运动。这两种模糊本质上都是由于快门速度过慢导致。在快门打开到关闭的短时间内由于相机的运动或者场景的位移导致了相机内部的图像传感器像素采集的不只是某个固定位置的亮度而是在这个时刻内相关位置所有亮度的积分。该积分在高速相机拍摄的图像中可以近似为相邻连续图像的求和。这使得利用高速相机模拟真实模糊图片具备了可行性。本实施例采用高速相机来采集高速视频以合成足够的模糊图片。因为训练层数较深的卷积网络需要大量的数据，本实施例获取大量模糊图像进行训练。该模糊图像可以是高速相机在 240 帧每秒的速度下拍摄的高速视频。本实施例的帧画面集合是高速视频所有帧画面的集合，例如，一个 5 秒的高速视频，帧画面集合包括 $240 \times 5 = 1200$ 帧画面，每个帧画面就是一个清晰的图像。从帧画面集合中选择连续的多帧清晰图像，该连续的多帧清晰图像可以是在几百毫秒内拍摄得到的图像，几百毫秒内拍摄得到的图像也可以包括几十到几百张清晰图像，可以对这些清晰图像进行合成得到样本图像，也可以对这些清晰图像中的部分图像进行合成得到样本图像。

可选地，对多帧清晰图像进行合并处理，得到样本图像包括：从多帧清晰图像中随机选择部分图像；对部分图像分别针对每个通道进行先求和再取平均的处理，得到一张模糊的图像；将一张模糊的图像作为样本图像。

从连续的多帧清晰图像中随机选择部分进行合成，具体方式是对几帧图像进行求和取平均的方法得到模糊图片。在求和时可以对图像的每个通道的数据分别进行求和，然后分别对每个通道的数据进行求平均的处理，

求平均后得到的数据可以表示一个生成的模糊图像，即样本图像。

随机选择的部分图像可以生成多个模糊图像作为样本图像，例如，部分图像有 20 张，在合成样本图像时可以多次随机选择 7-13 张图像进行合成，每次选择 7-13 张图像就能得到一样模糊图像。比如，20 张图像的编号依次为 1、2、3、... ..20，第一次选择编号为 1-4 以及编号为 10-13 的图像进行合成，第二次可以选择编号为 3、5、9、15、16、17、19 和 20 的图像进行合成，每次选择的图片可以是随机的。

S208，终端设备输出目标清晰图像。

本实施例中，由于用于训练目标模型的样本图像是根据真实拍摄的图像合成的，可以表示真实场景下模糊照片的特征，利用这些样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，可以对模糊图像进行去模糊处理，得到清晰的图像。相比利用卷积核等计算方式来生成模糊图像的方式，避免了生成模糊图像过程中先验假设与真实情况的差距，也就避免了相关技术中生成的模糊图像训练出的目标模型无法实现去模糊的技术问题，达到了对模糊图像进行去模糊得到清晰图像的技术效果。

可选地，在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，方法包括：终端设备重复执行以下步骤以对原始模型进行训练，直到中间图像的尺度与合成图像的尺度相同，其中，当前尺度被初始化为合成图像的第一图像的尺度，当前模型被初始化为原始模型，中间图像被初始化为第一图像，第一图像是通过合成图像进行目标倍数的降采样得到的模糊图像：

从合成图像中获取尺度为当前尺度的第一图像；使用当前模型对尺度为当前尺度的第一图像和中间图像进行去模糊处理，得到第二图像，其中，第二图像为与第一图像关联的清晰图像；对第二图像进行放大处理，得到第三图像，其中，中间图像被更新为第三图像；将当前尺度更新为当前尺度的 N 倍，其中，N 大于等于 2；将当前模型更新为第一模型，其中，第一模型为根据第一图像对原始模型进行训练得到的模型。

本实施例采用迭代深度神经网络模型来训练目标模型。利用图像不同尺度的图像进行训练。尺度可以理解为图像的分辨率。在训练进行图像去模糊的目标模型的过程中，采用从粗尺度到细尺度迭代的顺序。在最粗的尺度(图片下采样到最小，分辨率较小)，图片认为是比较清晰的，本实施例以此作为出发点，优化出当前尺度的清晰图片并上采样此清晰图片作为下一尺度的输入来估计出下一尺度的清晰图片，直到输出图像的尺度与原始图像尺度相同。其中当前尺度模糊图片为原始模糊图片降采样到当前尺度大小。通过向待训练的模型输入当前尺度模糊图片和放大的上一尺度清晰图片优化得到当前尺度的清晰图片进行训练，以此作为迭代目标最终优化出原来尺度的清晰图片。因此，去模糊分解为一系列多尺度下的子问题：输入当前尺度的模糊图片和初步去模糊图片(初步去模糊图片由上一个尺度估计出的清晰图片上采样得到)，估计出当前尺度下的清晰图片。其基本模型如下：

$$I^i, h^i = \text{Net}_{\text{SR}}(B^i, I^{i+1\uparrow}, h^{i+1\uparrow}; \theta_{\text{SR}})$$

其中*i*代表当前尺度(1代表最细的尺度); B^i 代表尺度*i*下的模糊图片; I^i 代表尺度*i*下输出的清晰图片; h^i 代表尺度*i*下的隐藏状态特征其中隐含估计了每个位置的卷积核信息; Net_{SR} 是迭代神经网络; θ_{SR} 是迭代神经网络中所有卷积层的权重;“ \uparrow ”代表对图片进行放大2倍的操作，例如可以将128*128分辨率的图片放大为256*256分辨率的图片。这个公式的意义是对于尺度*i*，给定当前尺度的模糊图片 B^i 和上采样上一尺度的清晰图片和隐藏状态作为神经网络的输入，输出当前尺度的清晰图片和隐藏状态。并以此从粗尺度到细尺度不断估计出清晰图像直到得到与样本图像相同尺度的清晰图像。

神经网络中的隐藏状态有几种不同选择，包括循环神经网络(RNN)，长短期记忆网络(LSTM)，门控制循环单元(GRU)。本实施例可以采用(LSTM)作为表示隐藏层信息的方式。对于如何从尺度*i+1*估计出的清晰图片放大(即上采样上一尺度的清晰图片)作为下一尺度的输入，同样

也有几种不同的选项，包括反卷积，缩放。基于效率和速度的考量，本实施例可以选择双线性插值缩放的方法。

例如：

样本图像的尺度为 $256*256$ ，即水平方向和竖直方向各有 256 个像素，当前尺度为第一图像的尺度，该第一图像的尺度为 $64*64$ ，第一图像为从样本图像降采样得到。降采样的方式可以是间隔采样，在样本图像减少采样点（例如间隔几个点进行采样）。样本图像是模糊图像，降采样后得到的第一图像也是模糊图像，步骤如下：

1、将作为样本图像的第一图像和作为中间图像的第一图像输入到原始模型中进行训练，输出初步去模糊处理得到的第二图像，第二图像的尺度为 $64*64$ ，此时原始模型经过训练后更新为第一模型；第一图像为粗尺度的图像，第一图像和中间图像作为原始模型的输入图像，输出同样为粗尺度的第二图像，第二图像作为原始模型的输出图像。其中，第一模型和第二模型的网络结构相同，第一模型和第二模型参数不同。

2、对第二图像进行放大处理，得到尺度为 $128*128$ 的第三图像。放大处理可以采样插值上采样；

3、对样本图像进行降采样，得到尺度为 $128*128$ 的第四图像。

4、将作为样本图像的第四图像和作为中间图像的第三图像输入到第一模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第五图像，第五图像比第四图像更清晰，第五图像的尺度为 $128*128$ ，此时第一模型经过训练后更新为第二模型；第三图像和第四图像为中尺度的图像，第三图像和第四图像作为第一模型的输入图像，输出同样为中尺度的第五图像，第五图像为第一模型的输出图像。其中，第二模型和第一模型的网络结构相同，第二模型和第一模型参数不同。

5、对第五图像进行放大处理，得到尺度为 $256*256$ 的第六图像。放大处理可以采样插值上采样；

6、对样本图像和第六图像输入到第二模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第七图像，此时第二模型经过训练后更新为第三模型。第七图像的尺度与样本图像的尺度相同。将样本图像更新为新的图像，继续利用更新后的样本图像进行训练，直到训练集中的所有图像都完成训练。在训练集中的所有图像都完成训练后得到的模型作为目标模型。其中，第六图像和第七图像为细尺度的图像，第六图像和第七图像作为第二模型的输入图像，输出同样为细尺度的图像，输出的图像的尺度与样本图像的尺度相同。

此处尺度的倍数关系为 2，需要说明的是，实际训练的过程中，可以采用不同的倍数关系。本实施例的样本图像的尺度可以更大，例如 1024*1024，从样本图像上取出一部分图像对原始模型进行训练，可以节约训练模型所需的内存空间。

可选地，当前模型包括编解码网络，编解码网络包括编码网络和解码网络，使用当前模型对尺度为当前尺度的第一图像和中间图像进行去模糊处理，得到第二图像包括：使用编码网络对第一图像和中间图像进行编码处理，得到第一结果，其中，编码网络的两层卷积还包括残差单元，残差单元用于将两层卷积计算之前的数据添加到两层卷积计算之后的数据中；使用解码网络对编码网络输出的第一结果进行解码处理，得到第二图像，其中，解码网络的两层卷积包括残差单元。

当前模型如图 5 所示，图 5 示出了当前模型中的 3 个编解码网络，图 5 从输入 B3 到输出 I3 是一个编解码网络，从输入 B2 到输出 I2 是一个编解码网络，从输入 B1 到输出 I1 是一个编解码网络。每个编解码网络可以对一个图像进行去模糊处理，编码网络和解码网络中的每两层卷积包括残差单元，残差单元的示意图如图 6 所示。本实施例将编解码网络中降维卷积或者升维卷积层之后的非线性卷积替换为残差单元，保证编码网络和解码网络中每个空间维度下的残差单元数目一致。残差单元可以计算编解码网络中一个块的输出和输入的差值，使得计算量变小，更容易学习，优化

网络的学习能力。再通过跳跃连接编码网络和解码网络对应的特征可以进一步优化网络的学习能力。

图 5 的编解码网络是对称的网络，包括编码网络和解码网络，编码网络可以对模糊图像进行编码处理，并将编码处理后的第一结果输出给解码网络，由解码网络进行处理，以输出清晰的图片，编码和解码的过程实现了去模糊处理。

本实施例的编解码网络的结构，如图 5 所示，可以分解为三个模块，分别为编码网络 Net_E ，隐藏层单元 ConvLSTM，解码网络 Net_D ，依次采用以下公式表示：

$$f^i = Net_E(B^i, I^{i+1\uparrow}; \theta_E)$$

$$h^i, g^i = ConvLSTM(h^{i+1\uparrow}, f^i; \theta_{LSTM})$$

$$I^i = Net_D(g^i; \theta_D)$$

其中， f^i 表示第 i 个尺度的编码特征， B^i 为第 i 个尺度下的模糊图片， I^{i+1} 为第 i 个尺度的上一个尺度输出的清晰图像的放大图， h^i 表示第 i 个尺度的隐藏信息， h^{i+1} 表示第 i 个尺度的上一个尺度的隐藏信息， g^i 表示对 f 优化后的结果， θ_E 、 θ_{LSTM} 、 θ_D 分别代表编码网络 Net_E 中所有卷积层的权重、隐藏层单元 ConvLSTM 中所有卷积层的权重、解码网络 Net_D 中所有卷积层的权重，“ \uparrow ”代表对图片进行放大 2 倍的操作，其中，编码网络和解码网络都包含了残差单元来增加网络学习能力。在同一空间维度中，可以加入三个残差单元来平衡去模糊效果和计算代价。

以下结合图 5 对本实施例进行说明。

样本图像的尺度为 $1000*2000$ ，即水平方向上有 1000 个像素，竖直方向有 2000 个像素，当前尺度为第一图像的尺度，该第一图像的尺度为 $250*500$ ，第一图像为从样本图像降采样得到。降采样的方式可以是间隔采样，在样本图像减少采样点（例如间隔几个点进行采样）。样本图像是模糊图像，降采样后得到的第一图像也是模糊图像，步骤如下：

1、将作为样本图像的第一图像和作为中间图像的第一图像作为输入 B_3 输入到原始模型中进行训练，输出初步去模糊处理得到的第二图像 I_3 ，第二图像的尺度为 $250*500$ ，此时原始模型经过训练后更新为第一模型；

2、对第二图像进行放大处理，得到尺度为 $500*1000$ 的第三图像。放大处理可以采样插值上采样；

3、对样本图像进行降采样，得到尺度为 $500*1000$ 的第四图像。

4、将作为样本图像的第四图像和作为中间图像的第三图像作为输入 B_2 输入到第一模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第五图像 I_2 ，第五图像比第四图像更清晰，第五图像的尺度为 $500*1000$ ，此时第一模型经过训练后更新为第二模型；

5、对第五图像进行放大处理，得到尺度为 $1000*2000$ 的第六图像。放大处理可以采样插值上采样；

6、对样本图像和第六图像作为输入 B_1 输入到第二模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第七图像 I_1 ，此时第二模型经过训练后更新为第三模型。第七图像的尺度与样本图像的尺度相同，结束训练。

结合图 7 和图 8，图 7 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图 8 所示的图像可以作为第七图像。

结合图 9 和图 10，图 9 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图 10 所示的图像可以作为第七图像。

结合图 11 和图 12，图 11 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图 12 所示的图像可以作为第七图像。

本实施例中，通过深度迭代神经网络模型对原始模型进行训练得到目标模型，在训练过程中，将上一个尺度得到的清晰图像放大后作为当前尺度的输入，结合当前尺度的模糊图片进行训练，以得到目标模型，利用目标模型将模糊图像去模糊处理得到清晰图像。

可选地，使用当前模型对尺度为当前尺度的第一图像和中间图像进行去模糊处理，得到第二图像包括：获取不同尺度的图像的固有信息，其中，固有信息通过当前模型中的递归神经网络在处理不同尺度的编解码网络之间传输；使用编解码网络、结合固有信息对尺度为当前尺度的第一图像和中间图像进行去模糊处理，得到第二图像。

本实施例需要在不同尺度之间传递关于模糊的隐藏信息，编解码网络内部需要添加相应处理迭代信息的模块。如图 5 所示，在解码网络中间的位置添加了 LSTM 模块（长短期记忆网络），使得此模块可以在不同尺度中间传递的隐藏信息。隐藏信息可以是不同尺度的图片之间的共同信息，比如不同尺度的图像的结构等信息。

需要说明的是，对于前述的各方法实施例，为了简单描述，故将其都表述为一系列的动作组合，但是本领域技术人员应该知悉，本申请实施例并不受所描述的动作顺序的限制，因为依据本申请实施例，某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次，本领域技术人员也应该知悉，说明书中所描述的实施例均属于优选实施例，所涉及的动作和模块并不一定是本申请实施例所必须的。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献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（如 ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等等）执行本申请各个实施例所述的方法。

根据本申请实施例的另一个方面，还提供了一种用于实施上述图像的处理方法的图像的处理装置。图 13 是根据本申请实施例的图像的处理装置的示意图。如图 13 所示，该装置包括一个或多个处理器，以及一个或

多个存储程序单元的存储器，其中，程序单元由处理器执行，程序单元可以包括：

第一获取单元 1302，被设置为获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理。

去模糊处理是指将模糊的图像处理为清晰的图像。如图 3 所示的图像左下角的图为图中小黄人后面的书籍的书脊字母的放大图，从左下角的图可以看出来，图像比较模糊，看不清楚书脊字母的内容。

如图 4 所示的图像左下角的图为图中小黄人后面的书籍的书脊字母的放大图。图 4 是对图 3 进行去模糊处理后得到的清晰图像，尤其对比图 4 和图 3 左下角，图 4 左下角的图比图 3 左下角的图更清晰，已经能够清晰的显示出书脊字母为“ROCESS”。

目标模糊图像可以是图 3 所示的图像，对图 3 所示的模糊图像进行去模糊处理得到图 4 所示的图像。去模糊处理的过程就是将上述图 3 所示的图像处理得到图 4 所示图像的过程。

第二获取单元 1304，被设置为获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像。

响应单元 1306 被设置为响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像。

将目标模糊图像输入到目标模型中，以便目标模型对目标模糊图像进行处理，输出目标清晰图像。目标清晰图像可以是图 4 所示的图像 (d)。目标模型可以是神经网络模型，该目标模型通过训练原始模型得到。训练原始模型需要的样本图像是通过多张清晰图像合成的模糊图像，生成的模糊图像对应的清晰图像就是合成模糊图像之前的清晰图像，也就是说，合成图像可以作为样本图像，多张清晰图像是目标模型的训练目标。在得到

训练好的目标模型后，向目标模型中输入合成图像后可以输出与合成图像对应的清晰图像，该清晰图像可以是多张清晰图像中的任意一张。

可选地，所述装置还包括：第三获取单元，被设置为在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，从帧画面集合中获取连续的多帧清晰图像，其中，所述帧画面集合为一段视频所有帧画面的集合；合并单元，被设置为对所述多帧清晰图像进行合并处理，得到所述样本图像，其中，所述样本图像为模糊图像。

图像中模糊数据的产生通常是由于拍摄时相机的运动或者场景中物体的运动。这两种模糊本质上都是由于快门速度过慢导致。在快门打开到关闭的短时间内由于相机的运动或者场景的位移导致了相机内部的图像传感器像素采集的不只是某个固定位置的亮度而是在这个时刻内相关位置所有亮度的积分。该积分在高速相机拍摄的图像中可以近似为相邻连续图像的求和。这使得利用高速相机模拟真实模糊图片具备了可行性。本实施例采用高速相机来采集高速视频以合成足够的模糊图片。因为训练层数较深的卷积网络需要大量的数据，本实施例获取大量模糊图像进行训练。该模糊图像可以是高速相机在 240 帧每秒的速度下拍摄的高速视频。本实施例的帧画面集合是高速视频所有帧画面的集合，例如，一个 5 秒的高速视频，帧画面集合包括 $240 \times 5 = 1200$ 帧画面，每个帧画面就是一个清晰的图像。从帧画面集合中选择连续的多帧清晰图像，该连续的多帧清晰图像可以是在几百毫秒内拍摄得到的图像，几百毫秒内拍摄得到的图像也可以包括几十到几百张清晰图像，可以对这些清晰图像进行合成得到样本图像，也可以对这些清晰图像中的部分图像进行合成得到样本图像。

可选地，所述合并单元包括：选择模块，被设置为从所述多帧清晰图像中随机选择部分图像；第二处理模块，被设置为对所述部分图像分别针对每个通道进行先求和再取平均的处理，得到一张模糊的图像；确定模块，被设置为将所述一张模糊的图像作为所述样本图像。

从连续的多帧清晰图像中随机选择部分进行合成，具体方式是对几帧

图像进行求和取平均的方法得到模糊图片。在求和时可以对图像的每个通道的数据分别进行求和，然后分别对每个通道的数据进行求平均的处理，求平均后得到的数据可以表示一个生成的模糊图像，即样本图像。

随机选择的部分图像可以生成多个模糊图像作为样本图像，例如，部分图像有 20 张，在合成样本图像时可以多次随机选择 7-13 张图像进行合成，每次选择 7-13 张图像就能得到一样模糊图像。比如，20 张图像的编号依次为 1、2、3、... ..20，第一次选择编号为 1-4 以及编号为 10-13 的图像进行合成，第二次可以选择编号为 3、5、9、15、16、17、19 和 20 的图像进行合成，每次选择的图片可以是随机的。

输出单元 1308 被设置为输出所述目标清晰图像。

本实施例中，由于用于训练目标模型的样本图像是根据真实拍摄的图像合成的，可以表示真实场景下模糊照片的特征，利用这些样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，可以对模糊图像进行去模糊处理，得到清晰的图像。相比利用卷积和等计算方式来生成模糊图像的方式，避免了生成模糊图像过程中先验假设与真实情况的差距，也就避免了相关技术中生成的模糊图像训练出的目标模型无法实现去模糊的技术问题，达到了对模糊图像进行去模糊得到清晰图像的技术效果。

可选地，所述装置包括：训练单元，被设置为在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，重复调用以下模块以对所述原始模型进行训练，直到中间图像的尺度与所述合成图像的尺度相同，其中，当前尺度被初始化为所述合成图像的第一图像的尺度，当前模型被初始化为所述原始模型，中间图像被初始化为所述第一图像，所述第一图像是通过对所合成图像进行目标倍数的降采样得到的模糊图像：

第一获取模块，被设置为从所述合成图像中获取尺度为所述当前尺度的第一图像；第一处理模块，被设置为使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像，其中，所述第二图像为与所述第一图像关联的清晰图像；放大模块，被设

置为对所述第二图像进行放大处理，得到第三图像，其中，所述中间图像被更新为所述第三图像；第一更新模块，被设置为将所述当前尺度更新为所述当前尺度的N倍，其中，N大于等于2；第二更新模块，被设置为将所述当前模型更新为第一模型，其中，所述第一模型为根据所述第一图像对所述原始模型进行训练得到的模型。

本实施例采用迭代深度神经网络模型来训练目标模型。利用图像不同尺度的图像进行训练。尺度可以理解为图像的分辨率。在训练进行图像去模糊的目标模型的过程中，采用从粗尺度到细尺度迭代的顺序。在最粗的尺度(图片下采样到最小，分辨率较小)，图片认为是比较清晰的，本实施例以此作为出发点，优化出当前尺度的清晰图片并上采样此清晰图片作为下一尺度的输入来估计出下一尺度的清晰图片，直到输出图像的尺度与原始图像尺度相同。其中当前尺度模糊图片为原始模糊图片降采样到当前尺度大小。通过向待训练的模型输入当前尺度模糊图片和放大的上一尺度清晰图片优化得到当前尺度的清晰图片进行训练，以此作为迭代目标最终优化出原来尺度的清晰图片。因此，去模糊分解为一系列多尺度下的子问题：输入当前尺度的模糊图片和初步去模糊图片(初步去模糊图片由上一个尺度估计出的清晰图片上采样得到)，估计出当前尺度下的清晰图片。其基本模型如下：

$$I^i, h^i = \text{Net}_{SR}(B^i, I^{i+1\uparrow}, h^{i+1\uparrow}; \theta_{SR})$$

其中i代表当前尺度(1代表最细的尺度); B^i 代表尺度i下的模糊图片; I^i 代表尺度i下输出的清晰图片; h^i 代表尺度i下的隐藏状态特征其中隐含估计了每个位置的卷积核信息; Net_{SR} 是迭代神经网络; θ_{SR} 是迭代神经网络中所有卷积层的权重; “ \uparrow ”代表对图片进行放大2倍的操作。这个公式的意义是对于尺度i，给定当前尺度的模糊图片 B^i 和上采样上一尺度的清晰图片和隐藏状态作为神经网络的输入，输出当前尺度的清晰图片和隐藏状态。并以此从粗尺度到细尺度不断估计出清晰图像直到得到与样本图像

相同尺度的清晰图像。

神经网络中的隐藏状态有几种不同选择，包括循环神经网络 RNN，长短期记忆网络 LSTM，门控制循环单元 GRU。本实施例可以采用 LSTM 作为表示隐藏层信息的方式。对于如何从尺度 $i+1$ 估计出的清晰图片放大（即上采样上一尺度的清晰图片）作为下一尺度的输入，同样也有几种不同的选项，包括反卷积，缩放。基于效率和速度的考量，本实施例可以选择双线性插值缩放的方法。

例如：

样本图像的尺度为 $256*256$ ，即水平方向和竖直方向各有 256 个像素，当前尺度为第一图像的尺度，该第一图像的尺度为 $64*64$ ，第一图像为从样本图像降采样得到。降采样的方式可以是间隔采样，在样本图像减少采样点（例如间隔几个点进行采样）。样本图像是模糊图像，降采样后得到的第一图像也是模糊图像，步骤如下：

- 1、将作为样本图像的第一图像和作为中间图像的第一图像输入到原始模型中进行训练，输出初步去模糊处理得到的第二图像，第二图像的尺度为 $64*64$ ，此时原始模型经过训练后更新为第一模型；第一图像为粗尺度的图像，第一图像和中间图像作为原始模型的输入图像，输出同样为粗尺度的第二图像，第二图像作为原始模型的输出图像。其中，第一模型和第二模型的网络结构相同，第一模型和第二模型的参数不同。

- 2、对第二图像进行放大处理，得到尺度为 $128*128$ 的第三图像。放大处理可以采样插值上采样；

- 3、对样本图像进行降采样，得到尺度为 $128*128$ 的第四图像。

- 4、将作为样本图像的第四图像和作为中间图像的第三图像输入到第一模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第五图像，第五图像比第四图像更清晰，第五图像的尺度为 $128*128$ ，此时第一模型经过训练后更新为第二模型；第三图像和第四图像为中尺度的图像，第三图像和第四图

像作为第一模型的输入图像，输出同样为中尺度的第五图像，第五图像为第一模型的输出图像。其中，第二模型和第一模型的网络结构相同，第二模型和第一模型的参数不同。

5、对第五图像进行放大处理，得到尺度为 $256*256$ 的第六图像。放大处理可以采样插值上采样；

6、对样本图像和第六图像输入到第二模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第七图像，此时第二模型经过训练后更新为第三模型。第七图像的尺度与样本图像的尺度相同。将样本图像更新为新的图像，继续利用更新后的样本图像进行训练，直到训练集中的所有图像都完成训练。在训练集中的所有图像都完成训练后得到的模型作为目标模型。其中，第六图像和第七图像为细尺度的图像，第六图像和第七图像作为第二模型的输入图像，输出同样为细尺度的图像，输出的图像的尺度与样本图像的尺度相同。

此处尺度的倍数关系为 2，需要说明的是，实际训练的过程中，可以采用不同的倍数关系。本实施例的样本图像的尺度可以更大，例如 $1024*1024$ ，从样本图像上取出一部分图像对原始模型进行训练，可以节约训练模型所需的内存空间。

可选地，所述当前模型包括编解码网络，所述编解码网络包括编码网络和解码网络，第一处理模块包括：编码子模块，被设置为使用所述编码网络对所述第一图像和所述中间图像进行编码处理，得到第一结果，其中，所述编码网络的两层卷积还包括残差单元，所述残差单元用于将所述两层卷积计算之前的数据添加到所述两层卷积计算之后的数据中；解码子模块，被设置为使用所述解码网络对所述编码网络输出的所述第一结果进行解码处理，得到所述第二图像，其中，所述解码网络的两层卷积包括所述残差单元。

当前模型如图 5 所示，图 5 示出了当前模型中的 3 个编解码网络，图 5 从输入 B3 到输出 I3 是一个编解码网络，从输入 B2 到输出 I2 是一个编

解码网络，从输入 B1 到输出 I1 是一个编解码网络。每个编解码网络可以对一个图像进行去模糊处理，编码网络和解码网络中的每两层卷积包括残差单元，残差单元的示意图如图 6 所示。本实施例将编解码网络中降维卷积或者升维卷积层之后的非线性卷积替换为残差单元，保证编码网络和解码网络中每个空间维度下的残差单元数目一致。残差单元可以计算编解码网络中一个块的输出和输入的差值，使得计算量变小，更容易学习，优化网络的学习能力。再通过跳跃连接编码网络和解码网络对应的特征可以进一步优化网络的学习能力。

图 5 的编解码网络是对称的网络，包括编码网络和解码网络，编码网络可以对模糊图像进行编码处理，并将编码处理后的第一结果输出给解码网络，由解码网络进行处理，以输出清晰的图片，编码和解码的过程实现了去模糊处理。

本实施例的编解码网络的结构，如图 5 所示，可以分解为三个模块，分别为编码网络 Net_E （包括图 5 中的输入块、E 块#1 和 E 块#2），隐藏层单元 ConvLSTM(图 5 所示的 LSTM)，解码网络 Net_D （包括图 5 中的输出块、D 块#1 和 D 块#2），依次采用以下公式表示：

$$f^i = Net_E(B^i, I^{i+1\uparrow}; \theta_E)$$

$$h^i, g^i = ConvLSTM(h^{i+1\uparrow}, f^i; \theta_{LSTM})$$

$$I^i = Net_D(g^i; \theta_D)$$

其中， f^i 表示第 i 个尺度的编码特征， B^i 为第 i 个尺度下的模糊图片， $I^{i+1\uparrow}$ 为第 i 个尺度的上一个尺度输出的清晰图像的放大图， h^i 表示第 i 个尺度的隐藏信息， $h^{i+1\uparrow}$ 表示第 i 个尺度的上一个尺度的隐藏信息， g^i 表示对 f 优化后的结果， θ_E 、 θ_{LSTM} 、 θ_D 分别代表编码网络 Net_E 中所有卷积层的权重、隐藏层单元 ConvLSTM 中所有卷积层的权重、解码网络 Net_D 中所有卷积层的权重，“ \uparrow ”代表对图片进行放大 2 倍的操作，其中，编码网络和解码网络都包含了残差单元来增加网络学习能力。在同一空间维度中，可

以加入三个残差单元来平衡去模糊效果和计算代价。

以下结合图 5 对本实施例进行说明。

样本图像的尺度为 $1000*2000$ ，即水平方向上有 1000 个像素，竖直方向有 2000 个像素，当前尺度为第一图像的尺度，该第一图像的尺度为 $250*500$ ，第一图像为从样本图像降采样得到。降采样的方式可以是间隔采样，在样本图像减少采样点（例如间隔几个点进行采样）。样本图像是模糊图像，降采样后得到的第一图像也是模糊图像，步骤如下：

1、将作为样本图像的第一图像和作为中间图像的第一图像作为输入 B_3 输入到原始模型中进行训练，输出初步去模糊处理得到的第二图像 I_3 ，第二图像的尺度为 $250*500$ ，此时原始模型经过训练后更新为第一模型；

2、对第二图像进行放大处理，得到尺度为 $500*1000$ 的第三图像。放大处理可以采样插值上采样；

3、对样本图像进行降采样，得到尺度为 $500*1000$ 的第四图像。

4、将作为样本图像的第四图像和作为中间图像的第三图像作为输入 B_2 输入到第一模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第五图像 I_2 ，第五图像比第四图像更清晰，第五图像的尺度为 $500*1000$ ，此时第一模型经过训练后更新为第二模型；

5、对第五图像进行放大处理，得到尺度为 $1000*2000$ 的第六图像。放大处理可以采样插值上采样；

6、对样本图像和第六图像作为输入 B_1 输入到第二模型中进行训练，输出经过去模糊处理得到的第七图像 I_1 ，此时第二模型经过训练后更新为第三模型。第七图像的尺度与样本图像的尺度相同，结束训练。

结合图 7 和图 8，图 7 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图 8 所示的图像可以作为第七图像。

结合图 9 和图 10，图 9 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图

10 所示的图像可以作为第七图像。

结合图 11 和图 12，图 11 的图像可以作为输入原始模型的样本图像，图 12 所示的图像可以作为第七图像。

本实施例中，通过深度迭代神经网络模型对原始模型进行训练得到目标模型，在训练过程中，将上一个尺度得到的清晰图像放大后作为当前尺度的输入，结合当前尺度的模糊图片进行训练，以得到目标模型，利用目标模型将模糊图像去模糊处理得到清晰图像。

可选地，所述第一处理模块包括：获取子模块，被设置为获取不同尺度的图像的固有信息，其中，所述固有信息通过所述当前模型中的递归神经网络在处理不同尺度的编解码网络之间传输；处理子模块，被设置为使用所述编解码网络、结合所述固有信息对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像。

本实施例需要在不同尺度之间传递关于模糊的隐藏信息，编解码网络内部需要添加相应处理迭代信息的模块。如图 5 所示，在解码网络中间的位置添加了 LSTM 模块（长短期记忆网络），使得此模块可以在不同尺度中间传递的隐藏信息。隐藏信息可以是不同尺度的图片之间的共同信息，比如不同尺度的图像的结构等信息。

根据本申请实施例的又一个方面，还提供了一种用于实施上述图像的处理方法的电子装置，该电子装置可以是图 1 所示的终端 101，也可以是服务器 102，如图 14 所示，该电子装置包括，包括存储器和处理器，该存储器中存储有计算机程序，该处理器被设置为通过计算机程序执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地，图 14 是根据本申请实施例的一种电子装置的结构框图。如图 14 所示，该电子装置可以包括：一个或多个（图中仅示出一个）处理器 1401、至少一个通信总线 1402、用户接口 1403、至少一个传输装置 1404 和存储器 1405。其中，通信总线 1402 用于实现这些组件之间的连接通信。其中，用户接口 1403 可以包括显示器 1406 和键盘 1407。传输装置 1404

可选的可以包括标准的有线接口和无线接口。

可选地，在本实施例中，上述电子装置可以位于计算机网络的多个网络设备中的至少一个网络设备。

可选地，在本实施例中，上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤：

S1，获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；

S2，获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；

S3，响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像；

S4，输出所述目标清晰图像。

可选地，本领域普通技术人员可以理解，图 14 所示的结构仅为示意，电子装置也可以是智能手机（如 Android 手机、iOS 手机等）、平板电脑、掌上电脑以及移动互联网设备（Mobile Internet Devices, MID）、PAD 等终端设备。图 14 其并不对上述电子装置的结构造成限定。例如，电子装置还可包括比图 14 中所示更多或者更少的组件（如网络接口、显示装置等），或者具有与图 14 所示不同的配置。

其中，存储器 1405 可被设置为存储软件程序以及模块，如本申请实施例中的图像的处理方法和装置对应的程序指令/模块，处理器 1401 通过运行存储在存储器 1405 内的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理，即实现上述的图像的处理方法。存储器 1405 可包括高速随机存储器，还可以包括非易失性存储器，如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中，存储器 1405 可进

一步包括相对于处理器 1401 远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

上述的传输装置 1404 被设置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括有线网络及无线网络。在一个实例中，传输装置 1404 包括一个网络适配器 (Network Interface Controller, NIC)，其可通过网线与其他网络设备与路由器相连从而可与互联网或局域网进行通讯。在一个实例中，传输装置 1404 为射频 (Radio Frequency, RF) 模块，其被设置为通过无线方式与互联网进行通讯。

其中，具体地，存储器 1405 被设置为存储样本图像。

本申请的实施例还提供了一种存储介质，该存储介质可以是非暂态计算机可读存储介质，该存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地，在本实施例中，上述存储介质可以被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：

S1，获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；

S2，获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；

S3，响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像；

S4，输出所述目标清晰图像。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：

重复执行以下步骤以对所述原始模型进行训练，直到中间图像的尺度与所述合成图像的尺度相同，其中，当前尺度被初始化为所述合成图像的第一图像的尺度，当前模型被初始化为所述原始模型，中间图像被初始化为所述第一图像，所述第一图像是通过对所合成图像进行目标倍数的降采样得到的模糊图像：从所述合成图像中获取尺度为所述当前尺度的第一图像；使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像，其中，所述第二图像为与所述第一图像关联的清晰图像；对所述第二图像进行放大处理，得到第三图像，其中，所述中间图像被更新为所述第三图像；将所述当前尺度更新为所述当前尺度的N倍，其中，N大于等于2；将所述当前模型更新为第一模型，其中，所述第一模型为根据所述第一图像对所述原始模型进行训练得到的模型。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：从帧画面集合中获取连续的多帧清晰图像，其中，所述帧画面集合为一段视频所有帧画面的集合；对所述多帧清晰图像进行合并处理，得到所述样本图像，其中，所述样本图像为模糊图像。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：从所述多帧清晰图像中随机选择部分图像；对所述部分图像分别针对每个通道进行先求和再取平均的处理，得到一张模糊的图像；将所述一张模糊的图像作为所述样本图像。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：使用所述编码网络对所述第一图像和所述中间图像进行编码处理，得到第一结果，其中，所述编码网络的两层卷积还包括残差单元，所述残差单元用于将所述两层卷积计算之前的数据添加到所述两层卷积计算之后的数据中；使用所述解码网络对所述编码网络输出的所述第一结果进行解码处理，得到所述第二图像，其中，所述解码网络的两层卷积包括所述残差单元。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行以下步骤的计算机程序：获取不同尺度的图像的固有信息，其中，所述固有信息通过所述当前模型中的递归神经网络在处理不同尺度的编解码网络之间传输；使用所述编解码网络、结合所述固有信息对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像。

可选地，存储介质还被设置为存储用于执行上述实施例中的方法中所包括的步骤的计算机程序，本实施例中对此不再赘述。

可选地，在本实施例中，本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令终端设备相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、随机存取器(Random Access Memory, RAM)、磁盘或光盘等。

上述实施例中的集成的单元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，可以存储在上述计算机可读的存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对相关技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或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存储介质中，包括若干指令用以使得一台或多台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

在本申请的上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的客户端，可通过其它的方式实现。其中，以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，例如所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式，例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统，或一些特征可以忽略，或不执行。另一点，所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口，单元或模块的间接耦合或

通信连接，可以是电性或其它的形式。

所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

另外，在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

以上所述仅是本申请的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请实施例原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本申请实施例的保护范围。

工业实用性

在本申请实施例中，由于用于训练目标模型的样本图像是根据真实拍摄的图像合成的，可以表示真实场景下模糊照片的特征，利用这些样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，可以对模糊图像进行去模糊处理，得到清晰的图像。相比利用卷积核等计算方式来生成模糊图像的方式，避免了生成模糊图像过程中先验假设与真实情况的差距，也就避免了相关技术中生成的模糊图像训练出的目标模型无法实现去模糊的技术问题，达到了对模糊图像进行去模糊得到清晰图像的技术效果。

权利要求书

1. 一种图像的处理方法，包括：

终端设备获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；

所述终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；

所述终端设备响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像

所述终端设备输出所述目标清晰图像。

2. 根据权利要求1所述的方法，其中，在所述终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，所述方法包括：

所述终端设备重复执行以下步骤以对所述原始模型进行训练，直到中间图像的尺度与所述合成图像的尺度相同，其中，当前尺度被初始化为所述合成图像的第一图像的尺度，当前模型被初始化为所述原始模型，中间图像被初始化为所述第一图像，所述第一图像是通过对所述合成图像进行目标倍数的降采样得到的模糊图像：

所述终端设备从所述合成图像中获取尺度为所述当前尺度的第一图像；

所述终端设备使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像，其中，所述第二图像为与所述第一图像关联的清晰图像；

所述终端设备对所述第二图像进行放大处理，得到第三图像，其中，所述中间图像被更新为所述第三图像；

所述终端设备将所述当前尺度更新为所述当前尺度的 N 倍, 其中, N 大于等于 2;

所述终端设备将所述当前模型更新为第一模型, 其中, 所述第一模型为根据所述第一图像对所述原始模型进行训练得到的模型。

3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 在所述终端设备获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前, 所述方法还包括:

所述终端设备从帧画面集合中获取连续的多帧清晰图像, 其中, 所述帧画面集合为一段视频所有帧画面的集合;

所述终端设备对所述多帧清晰图像进行合并处理, 得到所述样本图像, 其中, 所述样本图像为模糊图像。

4. 根据权利要求 3 所述的方法, 其中, 对所述多帧清晰图像进行合并处理, 得到所述样本图像包括:

从所述多帧清晰图像中随机选择部分图像;

对所述部分图像分别针对每个通道进行先求和再取平均的处理, 得到一张模糊的图像;

将所述一张模糊的图像作为所述样本图像。

5. 根据权利要求 2 所述的方法, 其中, 所述当前模型包括编解码网络, 所述编解码网络包括编码网络和解码网络, 使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理, 得到第二图像包括:

使用所述编码网络对所述第一图像和所述中间图像进行编码处理, 得到第一结果, 其中, 所述编码网络的两层卷积还包括残差单元, 所述残差单元用于将所述两层卷积计算之前的数据添加到所述两层卷积计算之后的数据中;

使用所述解码网络对所述编码网络输出的所述第一结果进行解码处理, 得到所述第二图像, 其中, 所述解码网络的两层卷积包括所

述残差单元。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像包括：

获取不同尺度的图像的固有信息，其中，所述固有信息通过所述当前模型中的递归神经网络在处理不同尺度的编解码网络之间传输；

使用所述编解码网络、结合所述固有信息对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像。

7. 一种图像的处理装置，包括一个或多个处理器，以及一个或多个存储程序单元的存储器，其中，所述程序单元由所述处理器执行，所述程序单元包括：

第一获取单元，被设置为获取图像处理指令，其中，所述图像处理指令用于指示对目标模糊图像进行去模糊处理；

第二获取单元，被设置为获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型，其中，所述样本图像为合成图像，所述合成图像为对多张清晰图像进行合成处理得到的模糊图像，所述目标模型用于对模糊图像进行去模糊处理以得到清晰图像；

响应单元，被设置为响应所述图像处理指令采用目标模型对所述目标模糊图像进行去模糊处理，以得到目标清晰图像；

输出单元，被设置为输出所述目标清晰图像。

8. 根据权利要求 7 所述的装置，其中，所述装置包括：

训练单元，被设置为在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前，重复调用以下模块以对所述原始模型进行训练，直到中间图像的尺度与所述合成图像的尺度相同，其中，当前尺度被初始化为所述合成图像的第一图像的尺度，当前模型被初始化为所述原始模型，中间图像被初始化为所述第一图像，所述第一图像是通过所述合成图像进行目标倍数的降采样得到的模糊图像：

第一获取模块,被设置为从所述合成图像中获取尺度为所述当前尺度的第一图像;

第一处理模块,被设置为使用所述当前模型对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理,得到第二图像,其中,所述第二图像为与所述第一图像关联的清晰图像;

放大模块,被设置为对所述第二图像进行放大处理,得到第三图像,其中,所述中间图像被更新为所述第三图像;

第一更新模块,被设置为将所述当前尺度更新为所述当前尺度的N倍,其中,N大于等于2;

第二更新模块,被设置为将所述当前模型更新为第一模型,其中,所述第一模型为根据所述第一图像对所述原始模型进行训练得到的模型。

9. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述装置还包括:

第三获取单元,被设置为在获取利用不同尺度的样本图像对原始模型进行训练得到的目标模型之前,从帧画面集合中获取连续的多帧清晰图像,其中,所述帧画面集合为一段视频所有帧画面的集合;

合并单元,被设置为对所述多帧清晰图像进行合并处理,得到所述样本图像,其中,所述样本图像为模糊图像。

10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述合并单元包括:

选择模块,被设置为从所述多帧清晰图像中随机选择部分图像;

第二处理模块,被设置为对所述部分图像分别针对每个通道进行先求和再取平均的处理,得到一张模糊的图像;

确定模块,被设置为将所述一张模糊的图像作为所述样本图像。

11. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述当前模型包括编解码网络,所述编解码网络包括编码网络和解码网络,第一处理模块包括:

编码子模块,被设置为使用所述编码网络对所述第一图像和所述中间图像进行编码处理,得到第一结果,其中,所述编码网络的两层

卷积还包括残差单元，所述残差单元被设置为将所述两层卷积计算之前的数据添加到所述两层卷积计算之后的数据中；

解码子模块，被设置为使用所述解码网络对所述编码网络输出的所述第一结果进行解码处理，得到所述第二图像，其中，所述解码网络的两层卷积包括所述残差单元。

12. 根据权利要求 8 所述的装置，其中，所述第一处理模块包括：

获取子模块，被设置为获取不同尺度的图像的固有信息，其中，所述固有信息通过所述当前模型中的递归神经网络在处理不同尺度的编解码网络之间传输；

处理子模块，被设置为使用所述编解码网络、结合所述固有信息对尺度为所述当前尺度的所述第一图像和所述中间图像进行去模糊处理，得到第二图像。

13. 一种非暂态计算机可读存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求 1 至 6 任一项中所述的方法。
14. 一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为通过所述计算机程序执行所述权利要求 1 至 6 任一项中所述的方法。

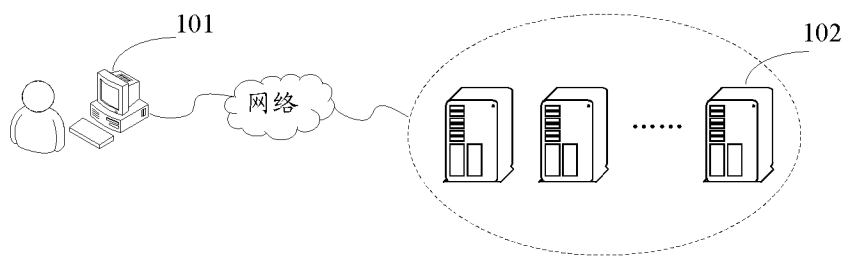


图 1

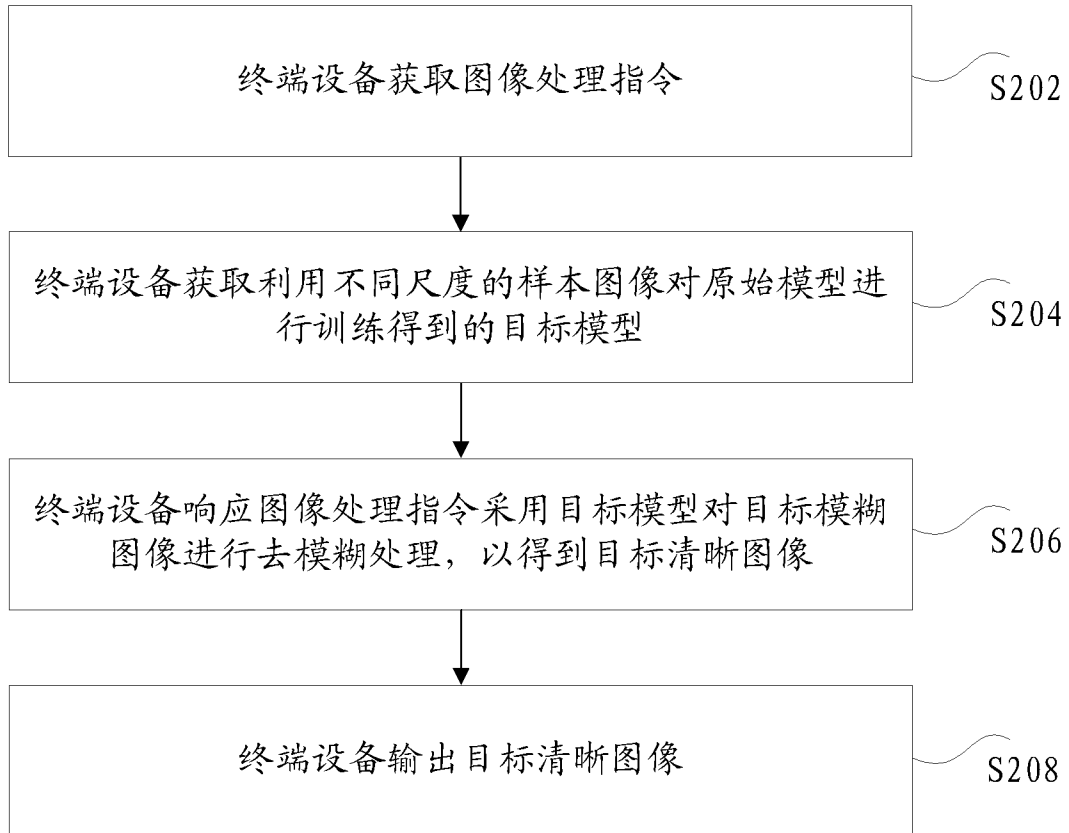


图 2

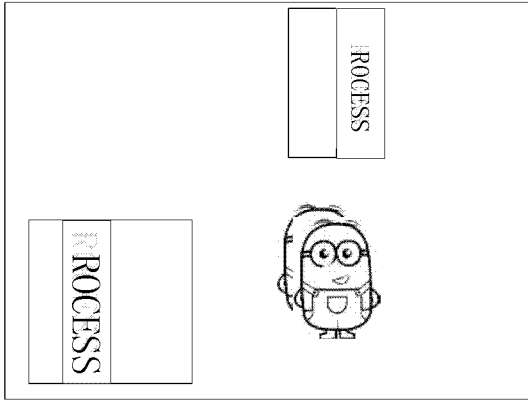


图 3

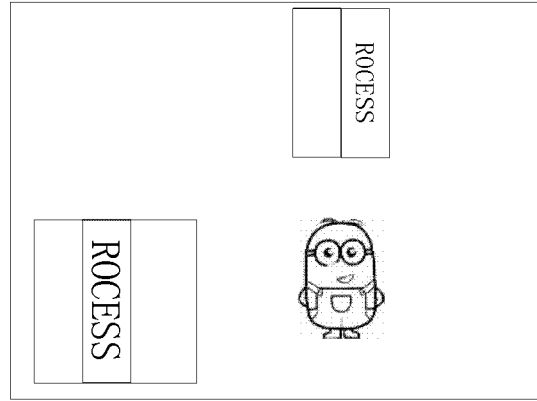


图 4

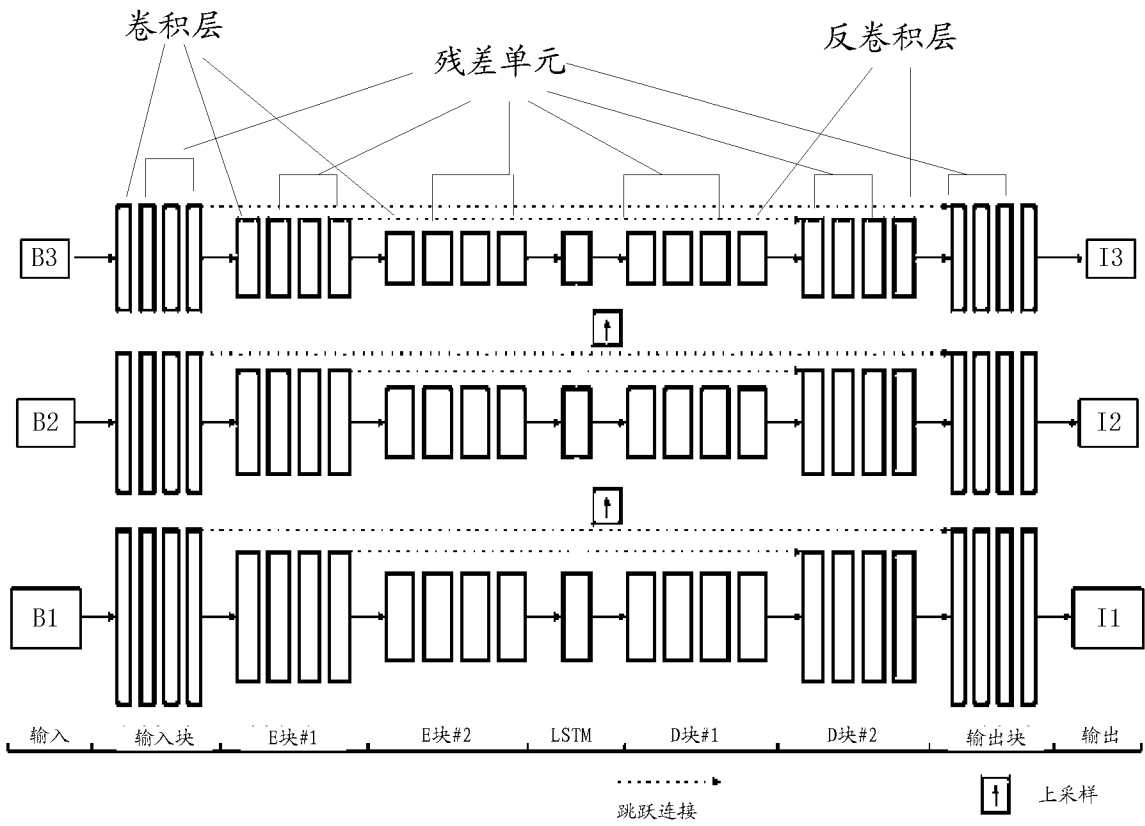


图 5

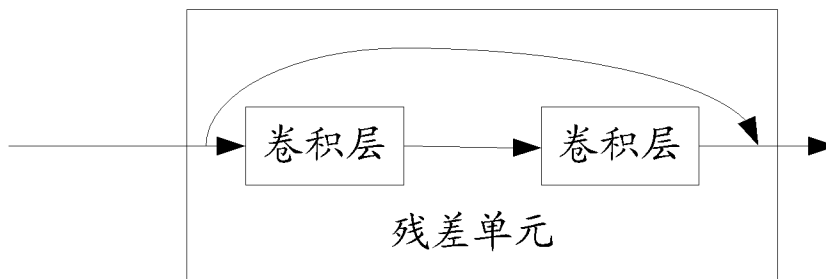


图 6

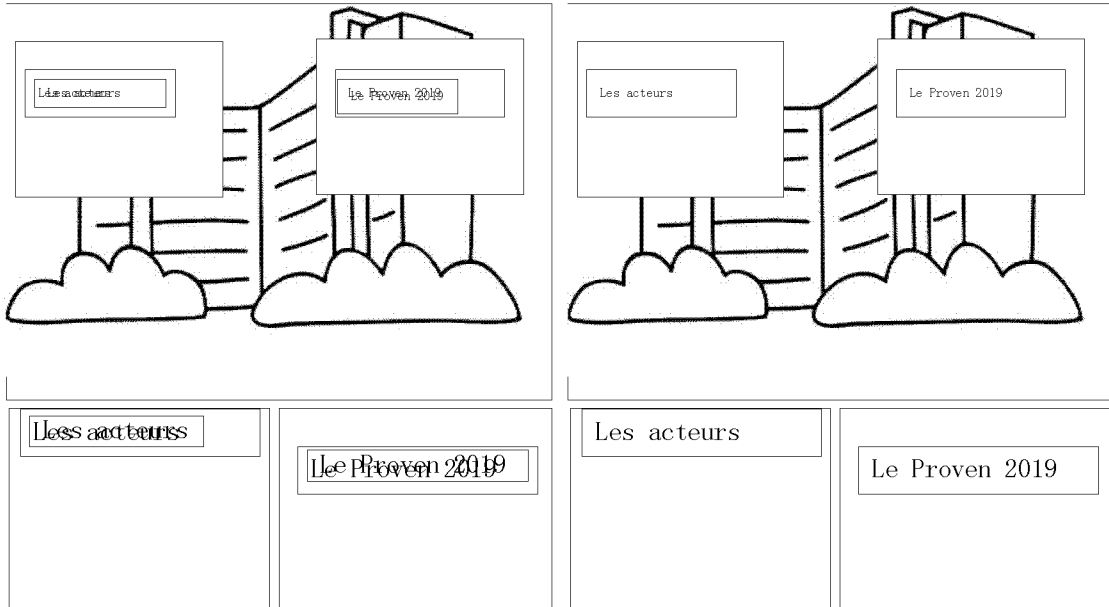


图 7

图 8

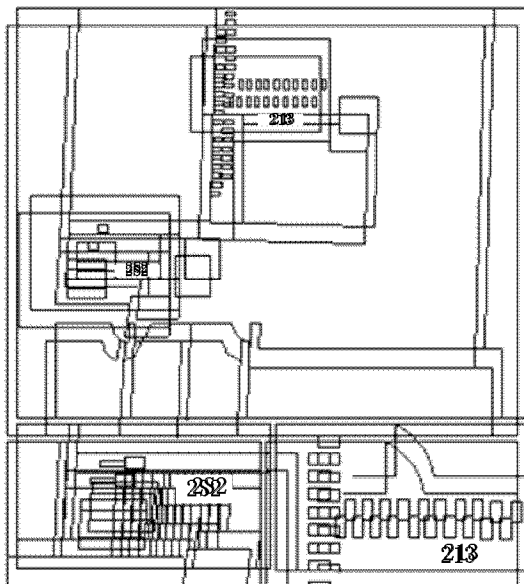


图 9

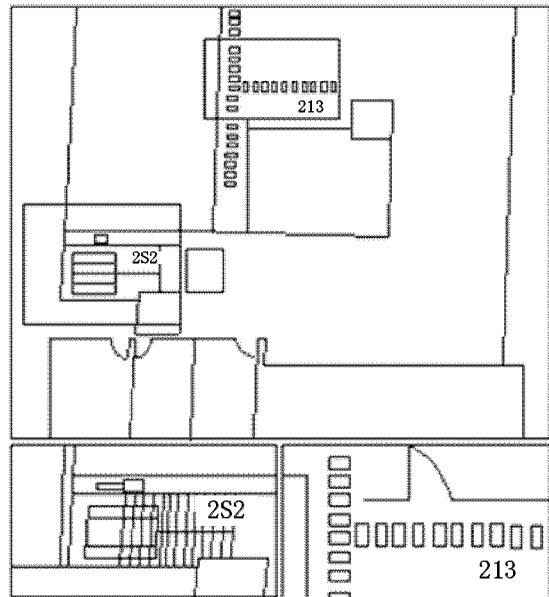


图 10

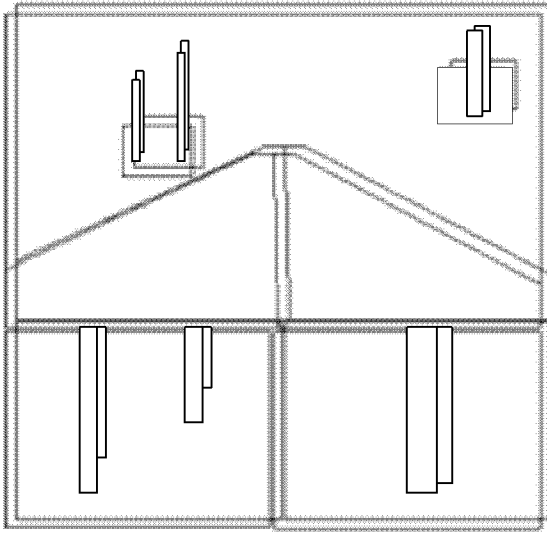


图 11

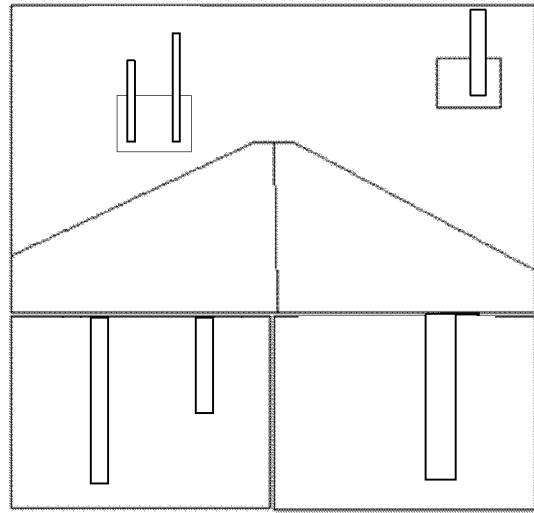


图 12

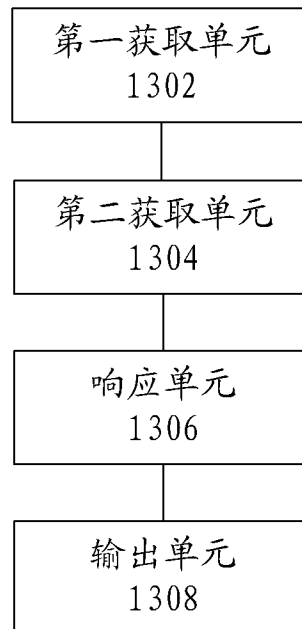


图 13

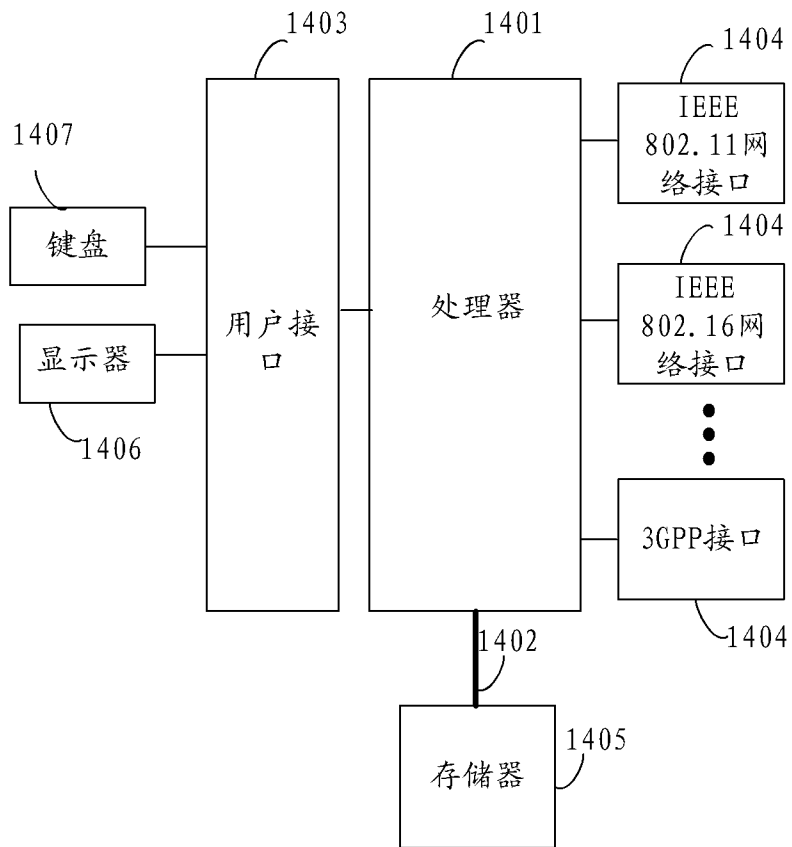


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/079332

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 5/00(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; H04N

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, EPODOC, WPI, CNKI: 图像, 模糊, 清晰, 分辨率, 复原, 合成, 训练, 模型, 尺度, 降采样, 卷积, 残差, image, blurring, resolution, resolving, clear, restore, composite, training, model, scale, sampling, convolution, residual

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108629743 A (TENCENT TECHNOLOGY SHENZHEN CO., LTD.) 09 October 2018 (2018-10-09) claims 1-14	1-14
X	CN 106296597 A (TIANJIN UNIVERSITY) 04 January 2017 (2017-01-04) description, paragraphs [0006]-[0065], and figures 1-4	1, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14
A	CN 107871310 A (WUHAN UNIVERSITY) 03 April 2018 (2018-04-03) entire document	1-14
A	CN 107220612 A (TIANJIN POLYTECHNIC UNIVERSITY) 29 September 2017 (2017-09-29) entire document	1-14
A	CN 103854268 A (XIDIAN UNIVERSITY) 11 June 2014 (2014-06-11) entire document	1-14
A	US 2017365046 A1 (NIKON CORPORATION) 21 December 2017 (2017-12-21) entire document	1-14

 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

10 June 2019

Date of mailing of the international search report

25 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2019/079332

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108629743	A	09 October 2018	None			
CN	106296597	A	04 January 2017	None			
CN	107871310	A	03 April 2018	None			
CN	107220612	A	29 September 2017	None			
CN	103854268	A	11 June 2014	None			
US	2017365046	A1	21 December 2017	US	2016048952	A1	18 February 2016

<p>A. 主题的分类</p> <p>G06T 5/00 (2006.01) i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G06T; H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI: 图像, 模糊, 清晰, 分辨率, 复原, 合成, 训练, 模型, 尺度, 降采样, 卷积, 残差, image, blurring, resolution, resolving, clear, restore, composite, training, model, scale, sampling, convolution, residual</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 108629743 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106296597 A (天津大学) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0006]-[0065]段、图1-4</td> <td>1, 3-4, 7, 9-10, 13-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107871310 A (武汉大学) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107220612 A (天津工业大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103854268 A (西安电子科技大学) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2017365046 A1 (NIKON CORPORATION) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 108629743 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 权利要求1-14	1-14	X	CN 106296597 A (天津大学) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0006]-[0065]段、图1-4	1, 3-4, 7, 9-10, 13-14	A	CN 107871310 A (武汉大学) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 全文	1-14	A	CN 107220612 A (天津工业大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-14	A	CN 103854268 A (西安电子科技大学) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-14	A	US 2017365046 A1 (NIKON CORPORATION) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 108629743 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 10月 9日 (2018 - 10 - 09) 权利要求1-14	1-14																					
X	CN 106296597 A (天津大学) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 说明书第[0006]-[0065]段、图1-4	1, 3-4, 7, 9-10, 13-14																					
A	CN 107871310 A (武汉大学) 2018年 4月 3日 (2018 - 04 - 03) 全文	1-14																					
A	CN 107220612 A (天津工业大学) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-14																					
A	CN 103854268 A (西安电子科技大学) 2014年 6月 11日 (2014 - 06 - 11) 全文	1-14																					
A	US 2017365046 A1 (NIKON CORPORATION) 2017年 12月 21日 (2017 - 12 - 21) 全文	1-14																					
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																							
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2019年 6月 10日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2019年 6月 25日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>孙娟</p> <p>电话号码 (86-10)53961383</p>																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/079332

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	108629743	A	2018年 10月 9日	无	
CN	106296597	A	2017年 1月 4日	无	
CN	107871310	A	2018年 4月 3日	无	
CN	107220612	A	2017年 9月 29日	无	
CN	103854268	A	2014年 6月 11日	无	
US	2017365046	A1	2017年 12月 21日	US 2016048952	A1 2016年 2月 18日