

(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
2024 年 12 月 12 日 (12.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/251010 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 7/73 (2017.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/096185

(22) 国际申请日: 2024 年 5 月 29 日 (29.05.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310659453.4 2023年6月5日 (05.06.2023) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司
(**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园 4 号楼 2 层 0207, Beijing 100190 (CN)。

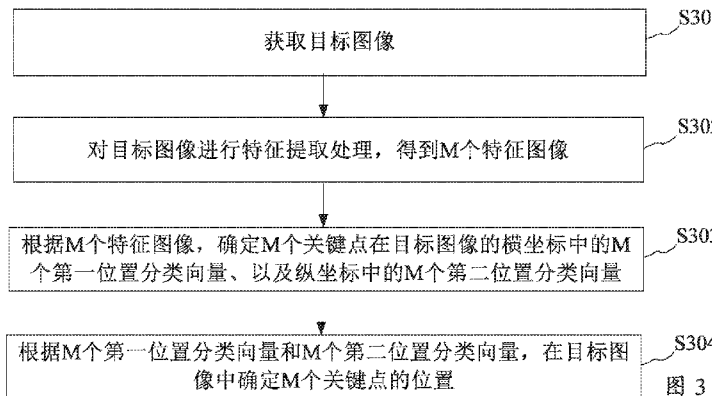
(72) 发明人: 胡青文 (**HU, Qingwen**); 中国北京市朝阳区七圣中街 12 号院融中心 B1 小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 北京世辉律师事务所(**SHIHUI PARTNERS**); 中国北京市朝阳区建国门外大街 2 号北京银泰中心 C 座 42 层, Beijing 100022 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) **Title:** IMAGE PROCESSING METHOD AND APPARATUS, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 图像处理方法、装置及电子设备



S301 Acquire a target image
S302 Perform feature extraction processing on the target image to obtain M feature images
S303 According to the M feature images, determine M first position classification vectors of M key points in the abscissa of the target image and M second position classification vectors of the M key points in the ordinate of the target image
S304 According to the M first position classification vectors and the M second position classification vectors, determine the positions of the M key points in the target image

(57) **Abstract:** The present disclosure provides an image processing method and apparatus, and an electronic device. The method comprises: acquiring a target image; performing feature extraction processing on the target image to obtain M feature images, the M feature images being feature images corresponding to M key points in the target image, and M being an integer greater than 0; according to the M feature images, determining M first position classification vectors of the M key points in the abscissa of the target image and M second position classification vectors of the M key points in the ordinate of the target image; and according to the M first position classification vectors and the M second position classification vectors, determining the positions of the M key points in the target image.

[见续页]

SE, SG, SK, SL, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, 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, ME, 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: 本公开提供一种图像处理方法、装置及电子设备，该方法包括：获取目标图像；对所述目标图
像进行特征提取处理，得到M个特征图像，所述M个特征图像为所述目标图像中的M个关键点所对应的
特征图像，所述M为大于0的整数；根据所述M个特征图像，确定所述M个关键点在所述目标图像的横
坐标中的M个第一位置分类向量、以及纵坐标中的M个第二位置分类向量；根据所述M个第一位置分类
向量和所述M个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述M个关键点的位置。

图像处理方法、装置及电子设备

本申请要求 2023 年 6 月 5 日递交的、标题为“图像处理方法、装置及电子设备”、申请号为 2023106594534 的中国发明专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本公开实施例涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像处理方法、装置及电子设备。

背景技术

图像关键点检测技术在图像识别技术领域中尤为重要，基于图像中的关键点可以对图像中的对象进行识别。

发明内容

第一方面，本公开提供一种图像处理方法，该方法包括：获取目标图像；对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

第二方面，本公开提供一种图像处理装置，该图像处理装置包括获取模块、处理模块、第一确定模块和第二确定模块，其中：所述获取模块用于，获取目标图像；所述处理模块用于，对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

所述第一确定模块用于，根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；所述第二确定模块用于，根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备包括：处理器和存储器；所述存储器存储计算机执行指令；所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，使得所述至少一个处理器执行如上第一方面以及第一方面各种可能涉及的所述图像处理方法。

第四方面，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上第一方面以及第一方面各种可能涉及的所述图像处理方法。

本公开提供一种图像处理方法、装置及电子设备，电子设备可以获取目标图像，并对目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，其中， M 个特征图像为目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像， M 为大于 0 的整数，根据 M 个特征图像，确定 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量，电子设备可以根据 M 个第一位置分类向量和 M 个第二位置分类向量，在目标图像中确定 M 个关键点的位置。在上述方法中，由于电子设备可以基于关键点对应的特征图像，得到关键点的横坐标在目标图像的位置分类向量、以及关键点的纵坐标在目标图像的位置分类向量，因此，电子设备可以准确的确定关键点在目标图像的位置，提高确定关键点位置的精度，并且，电子设备无需生成高清晰度的热力图，降低电子设备的计算量，进而提高确定目标图像中的关键点的效率。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或相关技术中的技术方案，下面

将对实施例或相关技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本公开实施例提供的一种相关技术中的确定关键点的示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种应用场景示意图；

图 3 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图；

图 4 为本公开实施例提供的一种确定 M 个特征图像的过程示意图；

图 5 为本公开实施例提供的一种确定位置分类向量的示意图；

图 6 为本公开实施例提供的一种确定位置分布概率的示意图；

图 7 为本公开实施例提供的一种确定 M 个关键点位置的方法示意图；

图 8 为本公开实施例提供的一种确定尺度转换向量的过程示意图；

图 9 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的过程示意图；

图 10 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图；

图 11 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

本公开提供一种图像处理方法、装置及电子设备，用于解决相关技术中的一个或多个技术问题。

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。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。

为了便于理解，下面，对本公开实施例涉及的概念进行说明。

电子设备：是一种具有无线收发功能的设备。电子设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载。所述电子设备可以是手机（mobile phone）、平板电脑（Pad）、带无线收发功能的电脑、虚拟现实（virtual reality, VR）电子设备、增强现实（augmented reality, AR）电子设备、工业控制（industrial control）中的无线终端、车载电子设备、无人驾驶（self driving）中的无线终端、远程医疗（remote medical）中的无线电子设备、智能电网（smart grid）中的无线电子设备、运输安全（transportation safety）中的无线电子设备、智慧城市（smart city）中的无线电子设备、智慧家庭（smart home）中的无线电子设备、可穿戴电子设备等。本公开实施例所涉及的电子设备还可以称为终端、用户设备（user equipment, UE）、接入电子设备、车载终端、工业控制终端、UE 单元、UE 站、移动站、移动台、远方站、远程电子设备、移动设备、UE 电子设备、无线通信设备、UE 代理或 UE 装置等。电子设备也可以是固定的或者移动的。

下面结合图 1 对相关技术中确定关键点的方法进行说明。

图 1 为本公开实施例提供的一种相关技术中的确定关键点的示意图。请参见图 1，包括电子设备。其中，电子设备的显示页面中可以包括图像。若电子设备对该图像进行关键点提取处理，则电子设备可以生成该图像对应的热力图。其中，热力图可以包括多个热力值较高的点，电子设备可以将上述多个热力值较高的点，确定为该图像对应的关键点。这样，可以通过热力图的方式直观的获取到图像对应的关键点。

但是，在图 1 所示的实施例中，电子设备基于热力图最高只能将关键点定位在一个像素的位置，导致电子设备确定的关键点的精度较低。并且，由于电子设备需要基于热力图上的热力值确定关键点，因此，若热力图的分辨率较低，则热力图中热力值较高的多个点的精度较差。导致电子设备基于热力图中的热力值无法准确的定位关键点的位置。若热力图的分辨率较高，则电子设备生成热力图的速度较慢，不仅占用较多的计算资源，还导致确定关键点的效率较低。

为了解决上述技术问题，本公开实施例提供一种图像处理方案。该

方案包括，电子设备获取目标图像，并对目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像。其中， M 个特征图像为目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像。电子设备可以根据第一全连接层对 M 个特征图像进行处理，得到 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量。根据第二全连接层对 M 个特征图像进行处理，得到 M 个关键点在目标图像的纵坐标中的 M 个第二位置分类向量。根据 M 个第一位置分类向量和 M 个第二位置分类向量，确定 M 个关键点在目标图像中的 M 个位置分布概率。电子设备可以根据 M 个位置分布概率，在目标图像中确定 M 个关键点的位置。在上述方法中，由于电子设备可以基于关键点的位置分类向量，得到关键点在目标图像中的位置，因此，电子设备无需渲染分辨率较高的热力图。节约电子设备的计算资源，提高确定关键点的效率。并且，电子设备基于关键点的横坐标的位置分类向量和纵坐标的位置分类向量，可以精确的计算关键点在目标图像的具体位置。进而提高确定关键点位置的准确度，提高关键点的精度。

下面结合图 2 对本公开实施例的应用场景进行说明。

图 2 为本公开实施例提供的一种应用场景示意图。请参见图 2，包括：电子设备。其中，电子设备的显示屏幕中可以包括图像 A，图像 A 中可以包括对象。若电子设备对该图像 A 进行关键点提取处理，则电子设备可以生成该图像 A 对应的 14 个关键点的坐标。电子设备可以根据 14 个关键点的坐标在图像 A 中标记每个关键点，进而可以得到图像 B。其中，图像 B 中可以包括图像 A 中的对象，并且，图像 B 中还包括 14 个关键点。这样，电子设备通过 14 个关键点，可以准确的确定图像 B 中的对象、对象的轮廓等信息。

需要说明的是，图 2 只是示例性的示意本公开实施例的应用场景，并非对本公开实施例的应用场景的限定。

下面以具体地实施例对本公开的技术方案以及本公开的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合，对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。下面将结合附图，对本公开的实施例进行描述。

图 3 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图。请参见图 3，该方法可以包括：

S301、获取目标图像。

本公开实施例的执行主体可以为电子设备，也可以为设置在电子设备中的图像处理装置。其中，图像处理装置可以基于软件实现，图像处理装置也可以基于软件和硬件的结合实现，本公开实施例对此不作限定。可选的，电子设备可以为任意具备端上计算能力的设备，本公开实施例对此不作限定。

其中，目标图像中可以包括对象。例如，目标图像中可以包括肢体、人脸、风景、水果等任意对象，本公开实施例对此不作限定。其中，目标图像中可以包括多个待检测的关键点。例如，关键点可以为目标图像中的特征点、角点等可以描述图像特征的点，本公开实施例对此不作限定。

可选的，目标图像的图像内容不同时，目标图像包括的待检测的关键点也不同。例如，若目标图像中包括人脸图像，则电子设备在该目标图像中可以检测到与人脸图像相关的 30 个关键点。若目标图像中包括人体图像，则电子设备在该目标图像中可以检测到与人体图像相关的 63 个关键点。

需要说明的是，每类目标图像中包括的待检测的关键点可以为预先确定的关键点。例如，在目标图像中包括人脸图像时，电子设备可以预先确定人脸图像中可以包括 30 个关键点，并且，电子设备可以预先设定每个关键点指示的人脸位置（如，第 1 个关键点可以位于头顶，第 30 个关键点可以位于下巴等）。这样，在电子设备对包括人脸图像的目标图像中的关键点进行检测时，电子设备可以得到目标图像对应的 30 个关键点。例如，在目标图像中包括人体图像时，电子设备可以预先确定人体图像可以包括 63 个关键点，并且，预先设置每个关键点指示的人体位置（如，第 20 个关键点可以位于左手，第 40 个关键点可以位于右手等）。这样，在电子设备对包括人体图像的目标图像中的关键点进行检测时，电子设备可以得到目标图像对应的 63 个关键点。并且，电子设备基于该

63 个关键点可以得到目标图像中的人体的轮廓。

可选的，电子设备可以接收其它设备发送的目标图像。例如，电子设备可以接收服务器发送的关键点检测请求。并且，可以接收服务器发送的关键点检测请求相关联的至少一个待检测关键点的图像。电子设备可以将至少一个待检测关键点的图像确定为目标图像。

可选的，电子设备可以在数据库中获取目标图像。例如，数据库中预先存储多个待检测关键点的图像，电子设备可以在数据库中获取多个待检测关键点的图像（即，目标图像）。例如，数据库中存储多个待检测关键点的图像，并且每个待检测关键点的图像都具备唯一的标识。电子设备可以接收到关键点检测请求，其中，关键点检测请求中可以包括多个待检测关键点的图像的标识。电子设备可以基于多个待检测关键点的图像的标识，在数据库中获取待检测关键点的图像（即，目标图像）。

可选的，电子设备也可以基于任意可行的实现方式，获取目标图像，本公开实施例对此不作限定。

S302、对目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像。

其中， M 个特征图像为目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像， M 为大于 0 的整数。例如，若目标图像中可以检测到 30 个关键点，则对目标图像进行卷积处理可以得到 30 个特征图像，若目标图像中可以检测到 63 个关键点，则对目标图像进行卷积处理可以得到 63 个特征图像。

其中， M 个特征图像与 M 个关键点一一对应。例如，目标图像中的第 1 个待检测的关键点可以与第 1 个特征图像对应，目标图像中的第 2 个待检测的关键点可以与第 2 个特征图像对应等。例如，目标图像中的每个待检测的关键点都可以与一个特征图像相关联，电子设备可以基于该特征图像，确定该待检测的关键点在目标图像中的位置。

需要说明的是，由于目标图像中包括的对象不同时，目标图像中的待检测的关键点的数量也不一样，因此，电子设备对不同类型的目标图像（如，包括人脸图像的目标图像和包括肢体图像的目标图像）进行卷积处理时，得到的特征图像的数量也不同。

可选的，电子设备可以基于卷积神经网络对目标图像进行处理，得到 M 个特征图像。例如，电子设备可以基于卷积神经网络对目标图像进行卷积处理，进而可以得到目标图像对应的 M 个特征图像。

可选的，电子设备也可以根据任意可行的实现方式，得到目标图像对应的 M 个特征图像，本公开实施例对此不作限定。

下面，结合图 4，对确定 M 个特征图像的过程进行说明。

图 4 为本公开实施例提供的一种确定 M 个特征图像的过程示意图。请参见图 4，包括：目标图像和卷积神经网络 CNN。其中，目标图像中可以包括人体图像。卷积神经网络接收到目标图像之后，可以提取目标图像中的特征，进而可以得到特征图像 1、特征图像 2、.....、特征图像 63。这样，电子设备基于卷积神经网络可以得到与目标图像中的 63 个关键点相对应的 63 个特征图像。

需要说明的是，在图 4 所示的实施例中，卷积神经网络可以为预先训练好的神经网络，并且，在对卷积神经网络进行训练时，训练样本中的图像类型相同。例如，卷积神经网络的训练样本可以为包括人体图像的样本图像，并且标签可以为人体图像的 63 个关键点，这样，在卷积神经网络训练结束时，若卷积神经网络接收到的图像为包括人体的图像，则该卷积神经网络可以输出 63 个特征图像，其中，63 个特征图像与人体图像的 63 个关键点一一对应。电子设备可以基于 63 个特征图像，确定该人体图像的 63 个关键点。

S303、根据 M 个特征图像，确定 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量。

其中，第一位置分类向量可以为关键点的横坐标的位置在目标图像的宽上对应的分类向量，第二位置分类向量可以为关键点的纵坐标的位置在目标图像的高上对应的分类向量。例如，第一位置分类向量和第二位置分类向量可以为一维的向量，电子设备基于该一维的第一位置分类向量可以对关键点在 X 轴上进行位置分类，电子设备基于该一维的第二位置分类向量可以对关键点在 Y 轴上进行位置分类。

其中，电子设备可以根据如下可行的实现方式，确定 M 个关键点在

目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量：根据第一全连接层对 M 个特征图像进行处理，得到 M 个第一位置分类向量。根据第二全连接层对 M 个特征图像进行处理，得到 M 个第二位置分类向量。这样，通过全连接层可以对特征图像中包括的图像信息进行整合，进而可以提高第一位置分类向量和第二位置分类向量的准确度。

其中，第一全连接层为确定关键点在目标图像的横纵标中的第一位置分类向量的全连接层，第二全连接层为确定关键点在目标图像的纵坐标中的第二位置分类向量的全连接层。需要说明的是，第一全连接层和第二全连接层为预先训练的全连接层，本公开实施例对此不作限定。

下面结合图 5 对确定关键点的位置分类向量的过程进行说明。

图 5 为本公开实施例提供的一种确定位置分类的向量的示意图。请参见图 5，包括关键点对应的特征图像、第一全连接层和第二全连接层。其中，电子设备（图 5 未示出）可以向第一全连接层输入关键点对应的特征图像，第一全连接层可以输出关键点在目标图像的横坐标中的第一位置分类向量。电子设备可以向第二全连接层输入关键点对应的特征图像，第二全连接层可以输出关键点在目标图像的纵坐标中的第二位置分类的向量。

在图 5 所示的实施例中，关键点对应的第一位置分类向量和第二位置分类向量为二维的向量，并且向量的长度与目标图像的尺寸相关。例如，若目标图像的宽为 W ，高为 H ，则关键点的第一位置分类向量的长度为 W ，关键点的第二位置分类向量的长度为 H 。

可选的，在电子设备得到关键点对应的第一位置分类向量和第二位置分类向量之后，还可以基于预设的缩放因子，对第一位置分类向量和第二位置分类向量进行缩放处理，进而可以提高位置分类的准确度。例如，若关键点对应的第一位置分类向量为 W ，第二位置分类向量为 H ，则电子设备可以将 W 与缩放因子相乘，得到新的第一位置分类向量。将 H 与缩放因子相乘，得到新的第二位置分类向量。若缩放因子对 W 和 H 进行放大，则关键点进行位置分类的准确度较高。

S304、根据 M 个第一位置分类向量和 M 个第二位置分类向量，在目标图像中确定 M 个关键点的位置。

其中，电子设备可以根据如下可行的实现方式，确定 M 个关键点在目标图像中的位置：根据 M 个第一位置分类向量和 M 个第二位置分类向量，确定 M 个关键点在目标图像中的 M 个位置分布概率。根据 M 个位置分布概率在目标图像中率，确定 M 个关键点的位置。

其中，位置分布概率可以为关键点的位置在目标图像中的分布概率。例如，位置分布概率可以包括关键点在横坐标的分布概率和关键点在纵坐标的分布概率。

其中，电子设备可以根据如下可行的实现方式，确定 M 个关键点在目标图像中的 M 个位置分布概率：对 M 个第一位置分类向量进行归一化处理，得到 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个第一分布概率。对 M 个第二位置分类向量进行归一化处理，得到 M 个关键点在目标图像的纵坐标中的 M 个第二分布概率。

其中，关键点对应的位置分布概率可以包括关键点的第一分布概率和第二分布概率。第一分布概率可以为关键点的横坐标的位置在目标图像中的分布概率，第二分布概率可以为关键点的纵坐标的位置在目标图像中的分布概率。例如，第一分布概率可以包括关键点在目标图像的横轴中的每个位置出现的概率，第二分布概率可以包括关键点在目标图像的纵轴中的每个位置出现的概率。例如，若目标图像的宽为 200 个像素，则关键点对应的第一分布概率可以包括该关键点在 200 个像素的位置出现的概率。若目标图像的宽为 400 个像素，则关键点对应的第二分布概率可以包括该关键点在 400 个像素的位置出现的概率。

例如，针对于任意一个关键点，电子设备可以基于 softmax 的方法对该关键点对应的第一位置分类向量进行归一化处理，进而可以得到关键点对应的第一分布概率。电子设备可以基于 softmax 的方法对该关键点对应的第二位置分类向量进行归一化处理，进而可以得到该关键点对应的第二分布概率。

下面结合图 6 对确定关键点对应的位置分布概率的过程进行说明。

图 6 为本公开实施例提供的一种确定位置分布概率的示意图。请参见图 6，包括：关键点对应的特征图像、第一全连接层和第二全连接层。电子设备（图 6 未示出）可以向第一全连接层和第二全连接层输入关键点对应的特征图像。第一全连接层可以输出关键点对应的第一位置分类向量，第二全连接层可以输出关键点对应的第二位置分类向量。电子设备对第一位置分类向量进行归一化处理，可以得到关键点的横坐标在目标图像的第一分布概率。对第二位置分类向量进行归一化处理，可以得到关键点的纵坐标在目标图像的第二分布概率。

请参见图 6，若目标图像的宽为 4 个像素，高为 4 个像素，则第一位置分类向量进行归一化处理之后，得到的第一分布概率可以为 $(0, 0.2, 0.6, 0.2)$ 。即，该关键点的横坐标在横轴的第 1 个像素所在的位置的概率为 0，在横轴的第 2 个像素所在的位置的概率为 0.2，在横轴的第 3 个像素所在的位置的概率为 0.6，在横轴的第 4 个像素所在的位置的概率为 0.2。第二位置分类向量进行归一化处理之后得到的第二分布概率与第一分布概率相似，本公开实施例在此不再进行赘述。这样，电子设备通过对第一位置分类向量和第二位置分类向量进行归一化处理，可以将向量转换为分布概率。并通过分布概率确定关键点所有可能出现的位置，进而可以提高确定关键点位置的准确度。

需要说明的是，图 6 所示的实施例只是示例性的示意目标图像的尺寸，并非对目标图像的限定。并且，在图 6 所示的实施例中，对第一位置分类向量进行归一化之后，得到的是一维的向量，该一维的向量的数值和为 1。同理，对第二位置分类向量进行归一化之后，得到的也是一维的向量，该一维的向量的数值和为 1。

可选的，电子设备确定 M 个关键点对应的 M 个位置分布概率之后，可以基于 M 个位置分布概率，确定 M 个关键点在目标图像中的 M 个坐标。进而通过 M 个坐标，确定 M 个关键点在目标图像中的位置。例如，可选的，电子设备可以根据 M 个位置分布概率，对 M 个关键点的位置进行数值坐标回归处理，进而可以得到 M 个关键点在目标图像中的位置。

本公开实施例提供一种图像处理方法，电子设备获取目标图像，并

对目标图像进行特征提取处理, 得到 M 个特征图像。电子设备可以根据第一全连接层对 M 个特征图像进行处理, 得到 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量。根据第二全连接层对 M 个特征图像进行处理, 得到 M 个关键点在目标图像的纵坐标中的 M 个第二位置分类向量。根据 M 个第一位置分类向量和 M 个第二位置分类向量, 确定 M 个位置分布概率, 电子设备可以根据 M 个位置分布概率, 在目标图像中确定 M 个关键点的位置。在上述方法中, 由于电子设备可以基于关键点在目标图像中的位置分布向量, 计算关键点在目标图像中的位置坐标, 进而可以提高确定关键点的位置的精度。并且, 电子设备无需生成高分辨率的热力图, 降低电子设备的计算量, 进而提高确定目标图像中的关键点的效率。

在图 2 所示的实施例的基础上, 下面, 结合图 7, 对上述图像处理方法中, 根据 M 个位置分布概率, 在目标图像中确定 M 个关键点的位置的方法进行说明。

图 7 为本公开实施例提供的一种确定 M 个关键点位置的方法示意图。请参见图 7, 该方法流程包括:

S701、对目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换, 得到第一尺度转换向量。

可选的, 其中, 尺度转换后每个像素的横坐标的取值在预设范围内。例如, 预设范围可以为 $(-1, 1)$ 之间, 尺度转换后的每个像素的横坐标可以在 $(-1, 1)$ 之间, 每个像素的纵坐标也可以在 $(-1, 1)$ 之间。

其中, 电子设备可以根据如下公式, 对目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换:

$$X_i = \frac{2i - (n + 1)}{n}$$

其中, i 为目标图像的像素的横坐标, n 为第一位置分类向量的长度, X_i 为第一尺度转换向量, i 的范围为 $1, 2, \dots, n$ 。

这样, 若第一位置分类向量的长度为 5 (n 为 5), 基于上述公式对目标图像的像素的横坐标进行尺度转换处理, 得到的 5 个尺度转换后的横坐标 (即, 第一尺度转换向量) 可以为 $-0.8, -0.4, 0, 0.4, 0.8$ 。这样

可以降低确定关键点位置的计算复杂度，提高确定关键点位置的效率。

需要说明的是，电子设备也可以基于其它任意可行的实现方式，目标图像的横坐标进行尺度转换，本公开实施例对此不作限定。

S702、对目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换，得到第二尺度转换向量。

其中，电子设备可以根据如下公式，对目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换：

$$Y_j = \frac{2j - (m + 1)}{m}$$

其中， j 为目标图像的像素的纵坐标， m 为第二位置分类向量的长度， Y_j 为第二尺度转换向量， j 的范围为 1、2、……、 m 。

这样，若第二位置分类向量的长度为 5（ n 为 5），基于上述公式对目标图像的像素的纵坐标进行尺度转换处理，得到的 5 个尺度转换后的纵坐标（即，第二尺度转换向量）可以为 -0.8、-0.4、0、0.4、0.8。这样可以降低确定关键点位置的计算复杂度，提高确定关键点位置的效率。

需要说明的是，电子设备也可以基于任意可行的实现方式，对目标图像的纵坐标进行尺度转换处理，本公开实施例对此不作限定。

下面，结合图 8，对电子设备得到第一尺度转换向量和第二尺度转换向量的过程进行说明。

图 8 为本公开实施例提供的一种确定尺度转换向量的过程示意图。请参见图 8，包括：目标图像。其中，目标图像的宽为 5 个像素，目标图像的高为 5 个像素。电子设备（图 8 未示出）可以对目标图像进行尺度转换，得到第一尺度转换向量和第二尺度转换向量。其中，第一尺度转换向量的范围为 $[-0.8, 0.8]$ （即，尺度转换之后的 X 坐标的取值范围），第二尺度转换向量的取值范围为 $[-0.8, 0.8]$ （即，尺度转换之后的 Y 坐标的取值范围）。

S703、根据 M 个位置分布概率、第一尺度转换向量和第二尺度转换向量，确定 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

其中，电子设备可以根据如下可行的实现方式，确定 M 个关键点在目标图像中的位置：将 M 个位置分布概率中的 M 个第一分布概率，与第

一尺度转换向量相乘，得到 M 组第一数值。将 M 个位置分布概率中的 M 个第二分布概率，与第二尺度转换向量相乘，得到 M 组第二数值。根据 M 组第一数值和 M 组第二数值，确定 M 个关键点在目标图像中的位置。

其中，第一数值可以为第一分布概率与第一尺度转换向量相乘之后，得到的多个数值。例如，由于第一分布概率和第一尺度转换向量的长度相同（例如，都为 5 个参数），因此，关键点对应的一组第一数值中包括的数值的数量可以与该长度相同。例如，若关键点对应的第一分布概率为 0, 0, 0.1, 0.7, 0.2，第一尺度转换向量为 -0.8, -0.4, 0, 0.4, 0.8，则该组第一数值可以为 $0(0 \times -0.8)$, $0(0 \times -0.4)$, $0(0.1 \times 0)$, $0.28(0.7 \times 0.4)$, $0.16(0.2 \times 0.8)$ 。

其中，第二数值可以为第二分布概率与第二尺度转换向量相乘之后，得到的多个数值。例如，由于第二分布概率和第二尺度转换向量的长度相同（例如，都为 5 个参数），因此，关键点对应的一组第二数值中包括的数值的数量可以与该长度相同。例如，若关键点对应的第二分布概率为 0, 0, 0.2, 0.6, 0.2，第二尺度转换向量为 -0.8, -0.4, 0, 0.4, 0.8，则该组第一数值可以为 $0(0 \times -0.8)$, $0(0 \times -0.4)$, $0(0.2 \times 0)$, $0.24(0.6 \times 0.4)$, $0.16(0.2 \times 0.8)$ 。

这样，电子设备不仅可以基于位置分布概率中的概率最大的位置、还可以基于位置分布概率中的其它可能出现关键点的位置，确定关键点在目标图像中的位置，进而可以提高确定关键点位置的准确度和精度。

可选的，电子设备根据 M 组第一数值和 M 组第二数值，确定 M 个关键点在目标图像中的位置，具体可以为：针对于任意一个关键点，获取关键点对应的一组第一数值的和、以及关键点对应的一组第二数值的和。根据一组第一数值的和，确定关键点在目标图像中的横坐标。根据一组第二数值的和，确定关键点在目标图像中的纵坐标。

其中，电子设备得到关键点对应的一组第一数值和一组第二数值之后，可以将一组第一数值中的多个数值相加，以及将一组第二数值中的多个数值相加，进而根据一组第一数值的和、以及一组第二数值的和，确定关键点在目标图像中的位置。例如，若关键点对应的一组第一数值

中的多个数值可以为 0, 0, 0, 0.28, 0.16, 一组第二数值中的多个数值可以为 0, 0, 0, 0.24, 0.16。则一组第一数值的和为 0.44, 一组第二数值的和为 0.4。即电子设备可以确定该关键点对应的横坐标为 0.44, 纵坐标为 0.4。进而可以基于该横坐标和纵坐标, 得到该关键点在目标图像中的位置。

可选的, 在上述实施例中, 该方法可以基于关键点检测模型实现, 例如, 电子设备可以向已训练好的关键点检测模型输入目标图像, 关键点检测模型可以输出该目标图像对应的关键点的坐标。

下面, 对关键点检测模型的训练过程进行说明。

电子设备可以获取关键点检测模型的训练数据集合, 其中, 训练数据集合中可以包括多个样本图像、以及每个样本图像中包括的 M 个关键点对应的 M 个真实位置坐标。

电子设备可以基于关键点检测模型对样本图像进行处理, 得到样本图像对应的 M 个样本特征图像。并根据 M 个样本特征图像, 确定样本图像中的 M 个关键点在目标图像的横坐标中的 M 个样本第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个样本第二位置分类向量;

电子设备可以基于 M 个样本第一位置分类向量、M 个样本第二位置分类向量、以及该样本图像的 M 个关键点对应的 M 个真实位置坐标, 确定 KL 散度损失;

电子设备可以基于 M 个样本第一位置分类向量、M 个样本第二位置分类向量, 确定该样本图像的 M 个关键点对应的 M 个预测位置坐标;

电子设备可以基于 M 个预测位置坐标和该样本图像的 M 个关键点对应的 M 个真实位置坐标, 确定数值回归损失 (即, 基于预测的位置坐标与真实位置坐标之间的差值, 确定该损失。如, 差值的平方作为该损失等, 本公开实施例对此不作限定)。

电子设备可以基于 KL 散度损失和数值回归损失, 对关键点检测模型进行迭代更新。例如, 电子设备可以基于 KL 散度损失和数值回归损失的加权和, 构造损失函数。并基于该损失函数, 对关键点检测模型中的模型参数进行更新。

需要说明的是，上述实施例只是示例性的示意关键点检测模型训练时所使用的损失函数，并非对损失函数的类型的限定。在实际应用过程中，电子设备可以基于任意类别的损失函数，对关键点检测模型进行训练，本公开实施例对此不作限定。

本公开实施例提供一种确定 M 个关键点位置的方法，电子设备可以对目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换，得到第一尺度转换向量。对目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换，得到第二尺度转换向量。对根据 M 个位置分布概率、第一尺度转换向量和第二尺度转换向量，确定 M 个关键点在目标图像中的位置。这样，电子设备不仅可以结合关键点的位置概率分布，还可以基于数值坐标回归的方法，结合关键点在目标图像中所有可能出现的位置，确定关键点在目标图像中的位置，进而可以提高确定关键点的位置的准确度。并且，电子设备无需渲染清晰度较高的热力图，节约计算资源，提高确定关键点的位置的效率。

在上述任意一个实施例的基础上，下面，结合图 9，对上述图像处理方法的过程进行说明。

图 9 为本公开实施例提供的一种图像处理方法的过程示意图。请参见图 9，包括：目标图像、卷积神经网络、第一全连接层和第二全连接层。电子设备（图 9 未示出）可以向卷积神经网络中输入目标图像，目标图像中可以包括人体图像。卷积神经网络可以提取目标图像的特征，得到特征图像 1、特征图像 2、……、特征图像 63。其中，63 个特征图像分别与目标图像中待检测的 63 个关键点一一对应。

请参见图 9，电子设备可以基于第一全连接层分别对 63 个特征图像进行处理，以及基于第二全连接层分别对 63 个特征图像进行处理，得到每个特征图像对应的第一位置分类向量和第二位置分类向量。电子设备可以对每个特征图像对应的第一位置分类向量和第二位置分类向量分别进行归一化处理，进而可以得到每个特征图像对应的位置分布概率。即，电子设备基于特征图像 1、特征图像 2、……、特征图像 63，可以得到位置分布概率 1、位置分布概率 2、……、位置分布概率 63。

请参见图 9，电子设备可以基于 63 个位置分布概率，对关键点的位

置进行数值坐标回归处理。其中，数据坐标回归处理的过程中，电子设备可以对目标图像进行尺度变换，得到第一尺度变换向量和第二尺度变换向量。并基于位置分布概率中的第一分布概率与第一尺度变换向量相乘。基于位置分布概率中的第二分布概率与第二尺度变换向量相乘，进而可以得到 63 个关键点对应的位置。这样，电子设备可以准确的得到目标图像中的 63 个关键点的位置，并且，无需渲染清晰度较高的热力图。提高确定关键点位置的效率，提高确定关键点位置的准确度和精度。

图 10 为本公开实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图。请参见图 10，该图像处理装置 100 可以包括获取模块 101、处理模块 102、第一确定模块 103 和第二确定模块 104，其中：

所述获取模块 101 用于，获取目标图像；

所述处理模块 102 用于，对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

所述第一确定模块 103 用于，根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；

所述第二确定模块 104 用于，根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块 104 具体用于：

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的 M 个位置分布概率；

根据所述 M 个位置分布概率，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块 104 具体用于：

对所述 M 个第一位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一分布概率；

对所述 M 个第二位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键

点在所述目标图像的纵坐标中的 M 个第二分布概率；所述关键点对应的位置分布概率包括所述关键点的第一分布概率和所述第二分布概率。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块 104 具体用于：

对所述目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换，得到第一尺度转换向量；

对所述目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换，得到第二尺度转换向量；

根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块 104 具体用于：

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第一分布概率，与所述第一尺度转换向量相乘，得到 M 组第一数值；

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第二分布概率，与所述第二尺度转换向量相乘，得到 M 组第二数值；

根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值，确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块 104 具体用于：

针对于任意一个关键点；

获取所述关键点对应的一组第一数值的和、以及所述关键点对应的一组第二数值的和；

根据所述一组第一数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的横坐标；

根据所述一组第二数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的纵坐标。

根据本公开一个或多个实施例，所述第一确定模块 103 具体用于：

根据第一全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第一位置分类的向量；

根据第二全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第二位置分类的向量。

本公开实施例提供的图像处理装置，可用于执行上述方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，本实施例此处不再赘述。

图 11 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。请参见图 11，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 1100 的结构示意图，该电子设备 1100 可以为电子设备或服务器。其中，电子设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、个人数字助理（Personal Digital Assistant，简称 PDA）、平板电脑（Portable Android Device，简称 PAD）、便携式多媒体播放器（Portable Media Player，简称 PMP）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 11 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 11 所示，电子设备 1100 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）1101，其可以根据存储在只读存储器（Read Only Memory，简称 ROM）1102 中的程序或者从存储装置 1108 加载到随机访问存储器（Random Access Memory，简称 RAM）1103 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 1103 中，还存储有电子设备 1100 操作所需的各种程序和数据。处理装置 1101、ROM 1102 以及 RAM 1103 通过总线 1104 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 1105 也连接至总线 1104。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 1105：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 1106；包括例如液晶显示器（Liquid Crystal Display，简称 LCD）、扬声器、振动器等等的输出装置 1107；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 1108；以及通信装置 1109。通信装置 1109 可以允许电子设备 1100 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 11 示出了具有各种装置的电子设备 1100，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含

用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 1109 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 1108 被安装，或者从 ROM 1102 被安装。在该计算机程序被处理装置 1101 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM 或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF(射频)等等，或者上述的任意合适的组合。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备执行上述实施例所示的方法。

本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储

介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如上述实施例中各种可能涉及的所述图像处理方法。

本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上述实施例中各种可能涉及的所述图像处理方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括面向对象的程序设计语言——诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网（Local Area Network，简称 LAN）或广域网（Wide Area Network，简称 WAN）——连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，第一获取单元还可以被描述为“获取至少

两个网际协议地址的单元”。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

需要注意，本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的，本领域技术人员应当理解，除非在上下文另有明确指出，否则应该理解为“一个或多个”。

本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的，而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

可以理解的是，在使用本公开各实施例公开的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对本公开所涉及个人信息类型、使用范围、使用场景等告知用户并获得用户的授权。

例如，在响应于接收到用户的主动请求时，向用户发送提示信息，以明确地提示用户，其请求执行的操作将需要获取和使用到用户的个人信息。从而，使得用户可以根据提示信息来自主地选择是否向执行本公开技术方案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。作为一种可选的但非限定性的实现方式，响应于接收到用户的主动请求，向用户发送提示信息的方式例如可以是弹窗的方

式，弹窗中可以以文字的方式呈现提示信息。此外，弹窗中还可以承载供用户选择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。可以理解的是，上述通知和获取用户授权过程仅是示意性的，不对本公开的实现方式构成限定，其它满足相关法律法规的方式也可应用于本公开的实现方式中。

可以理解的是，本技术方案所涉及的数据（包括但不限于数据本身、数据的获取或使用）应当遵循相应法律法规及相关规定的要求。数据可以包括信息、参数和消息等，如切流指示信息。

第一方面，根据本公开的一个或多个实施例，提供了一种图像处理方法，该方法包括：

获取目标图像；

对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

根据本公开的一个或多个实施例，所述根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置，包括：

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的 M 个位置分布概率；

根据所述 M 个位置分布概率，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

根据本公开的一个或多个实施例，所述根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置，包括：

对所述 M 个第一位置分类向量进行归一化处理,得到所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一分布概率;

对所述 M 个第二位置分类向量进行归一化处理,得到所述 M 个关键点在所述目标图像的纵坐标中的 M 个第二分布概率;所述关键点对应的位置分布概率包括所述关键点的第一分布概率和所述第二分布概率。

根据本公开的一个或多个实施例,所述根据所述 M 个位置分布概率,在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置,包括:

对所述目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换,得到第一尺度转换向量;

对所述目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换,得到第二尺度转换向量;

根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量,确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

根据本公开的一个或多个实施例,所述根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量,确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置,包括:

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第一分布概率,与所述第一尺度转换向量相乘,得到 M 组第一数值;

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第二分布概率,与所述第二尺度转换向量相乘,得到 M 组第二数值;

根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值,确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置。

根据本公开的一个或多个实施例,所述根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值,确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置,包括:

针对于任意一个关键点;

获取所述关键点对应的一组第一数值的和、以及所述关键点对应的一组第二数值的和;

根据所述一组第一数值的和,确定所述关键点在所述目标图像中的横坐标;

根据所述一组第二数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的纵坐标。

根据本公开的一个或多个实施例，所述根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量，包括：

根据第一全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第一位置分类的向量；

根据第二全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第二位置分类的向量。

第二方面，本公开实施例提供一种图像处理装置，该图像处理装置可以包括获取模块、处理模块、第一确定模块和第二确定模块，其中：

所述获取模块用于，获取目标图像；

所述处理模块用于，对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

所述第一确定模块用于，根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；

所述第二确定模块用于，根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块具体用于：

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的 M 个位置分布概率；

根据所述 M 个位置分布概率，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块具体用于：

对所述 M 个第一位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一分布概率；

对所述 M 个第二位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键

点在所述目标图像的纵坐标中的 M 个第二分布概率；所述关键点对应的位置分布概率包括所述关键点的第一分布概率和所述第二分布概率。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块具体用于：

对所述目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换，得到第一尺度转换向量；

对所述目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换，得到第二尺度转换向量；

根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块具体用于：

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第一分布概率，与所述第一尺度转换向量相乘，得到 M 组第一数值；

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第二分布概率，与所述第二尺度转换向量相乘，得到 M 组第二数值；

根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值，确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置。

根据本公开一个或多个实施例，所述第二确定模块具体用于：

针对于任意一个关键点；

获取所述关键点对应的一组第一数值的和、以及所述关键点对应的一组第二数值的和；

根据所述一组第一数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的横坐标；

根据所述一组第二数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的纵坐标。

根据本公开一个或多个实施例，所述第一确定模块具体用于：

根据第一全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第一位置分类的向量；

根据第二全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第二位置分类的向量。

第三方面，本公开实施例提供一种电子设备，包括：处理器，以及与所述处理器通信连接的存储器和收发器；

所述存储器存储计算机执行指令；所述收发器，用于收发数据；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，以实现如上述第一方面所述的图像处理方法。

第四方面，本公开实施例提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，所述计算机执行指令被处理器执行时用于实现上述第一方面所述的图像处理方法。

第五方面，本公开实施例提供一种计算机程序产品，包括计算机程序，所述计算机程序被处理器执行时实现如上第一方面所述的图像处理方法。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这不应理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地，在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权利要求书

1、一种图像处理方法，包括：

获取目标图像；

对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中所述根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置，包括：

根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的 M 个位置分布概率；

根据所述 M 个位置分布概率，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其中所述根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的 M 个位置分布概率，包括：

对所述 M 个第一位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一分布概率；

对所述 M 个第二位置分类向量进行归一化处理，得到所述 M 个关键点在所述目标图像的纵坐标中的 M 个第二分布概率；所述关键点对应的位置分布概率包括所述关键点的第一分布概率和所述第二分布概率。

4、根据权利要求 2 或 3 所述的方法，其中所述根据所述 M 个位置分布概率，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置，包括：

对所述目标图像中的每个像素的横坐标进行尺度转换，得到第一尺度转换向量；

对所述目标图像中的每个像素的纵坐标进行尺度转换，得到第二尺度转换向量；

根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置。

5、根据权利要求 4 所述的方法，其中所述根据所述 M 个位置分布概率、所述第一尺度转换向量和所述第二尺度转换向量，确定所述 M 个关键点在所述目标图像中的位置，包括：

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第一分布概率，与所述第一尺度转换向量相乘，得到 M 组第一数值；

将所述 M 个位置分布概率中的 M 个第二分布概率，与所述第二尺度转换向量相乘，得到 M 组第二数值；

根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值，确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其中所述根据所述 M 组第一数值和所述 M 组第二数值，确定所述 M 个关键点在目标图像中的位置，包括：

针对于任意一个关键点；

获取所述关键点对应的一组第一数值的和、以及所述关键点对应的一组第二数值的和；

根据所述一组第一数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的横坐标；

根据所述一组第二数值的和，确定所述关键点在所述目标图像中的纵坐标。

7、根据权利要求 1-3 任一项所述的方法，其中所述根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个

第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量，包括：

根据第一全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第一位置分类的向量；

根据第二全连接层对所述 M 个特征图像进行处理，得到所述 M 个第二位置分类的向量。

8、一种图像处理装置，包括获取模块、处理模块、第一确定模块和第二确定模块，其中：

所述获取模块用于，获取目标图像；

所述处理模块用于，对所述目标图像进行特征提取处理，得到 M 个特征图像，所述 M 个特征图像为所述目标图像中的 M 个关键点所对应的特征图像，所述 M 为大于 0 的整数；

所述第一确定模块用于，根据所述 M 个特征图像，确定所述 M 个关键点在所述目标图像的横坐标中的 M 个第一位置分类向量、以及纵坐标中的 M 个第二位置分类向量；

所述第二确定模块用于，根据所述 M 个第一位置分类向量和所述 M 个第二位置分类向量，在所述目标图像中确定所述 M 个关键点的位置。

9、一种电子设备，包括：处理器和存储器；

所述存储器存储计算机执行指令；

所述处理器执行所述存储器存储的计算机执行指令，使得所述处理器执行如权利要求 1-7 任一项所述的图像处理方法。

10、一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有计算机执行指令，当处理器执行所述计算机执行指令时，实现如权利要求 1-7 任一项所述的图像处理方法。

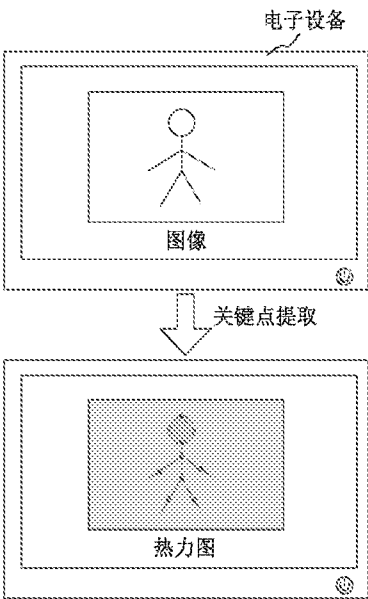


图 1

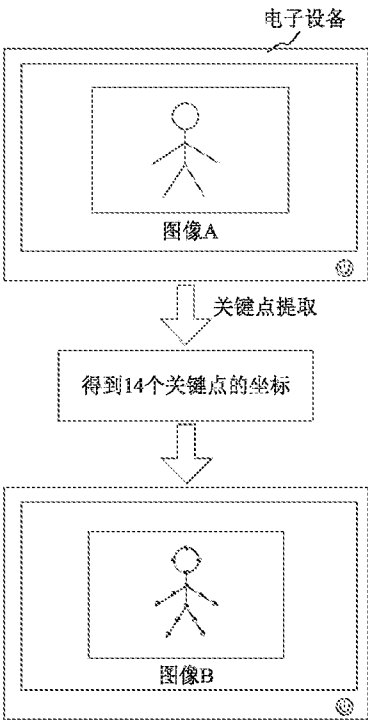


图 2

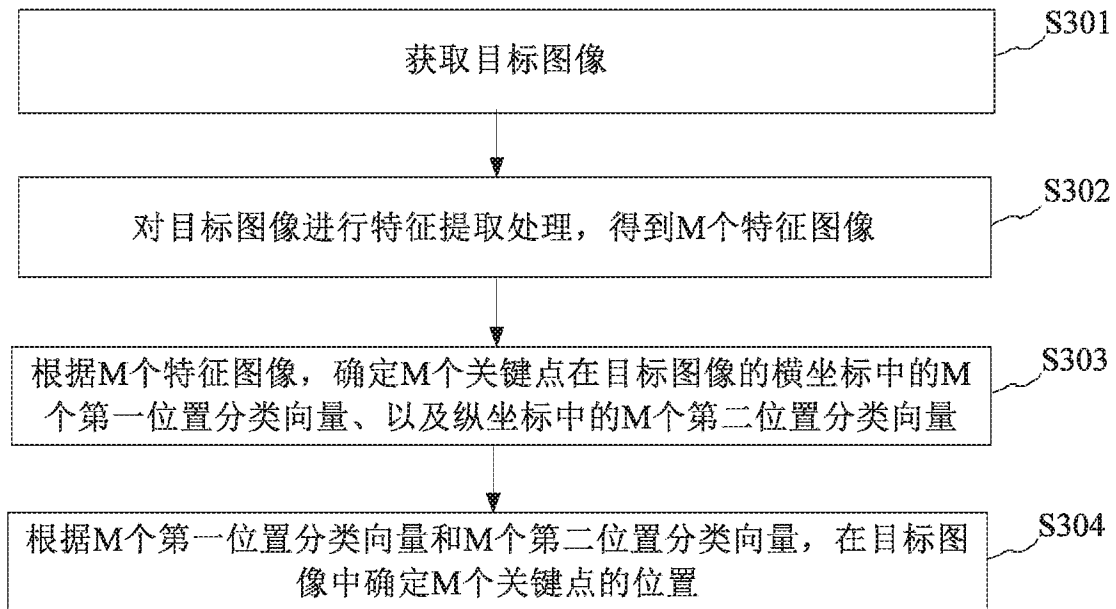


图 3

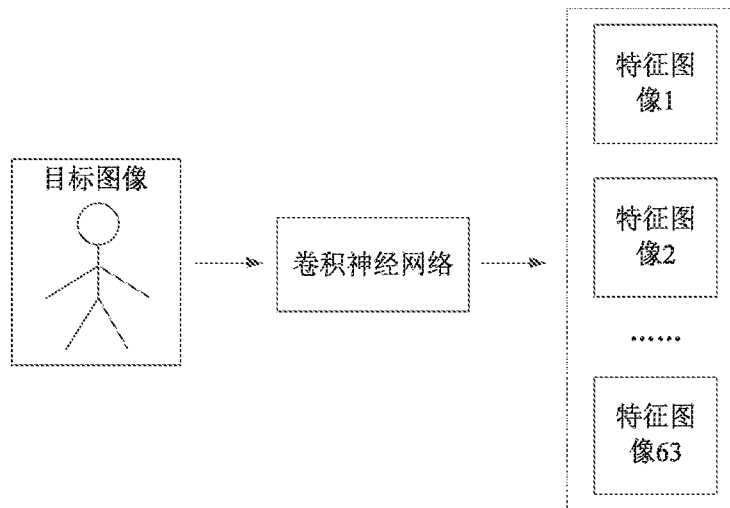


图 4

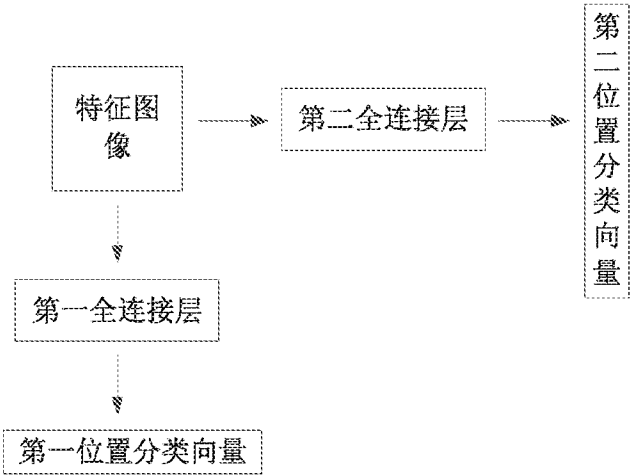


图 5

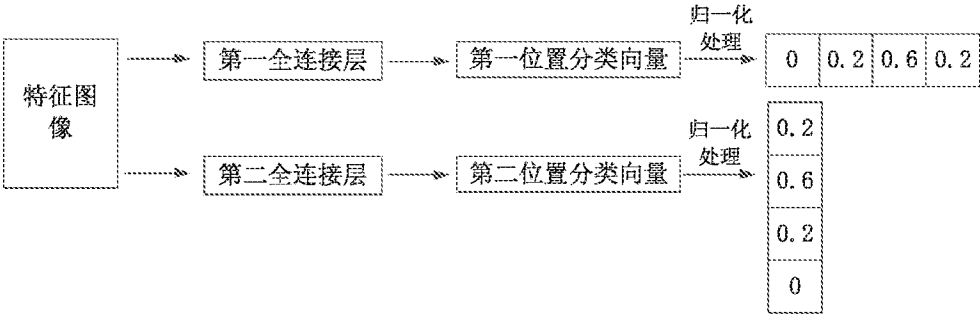


图 6

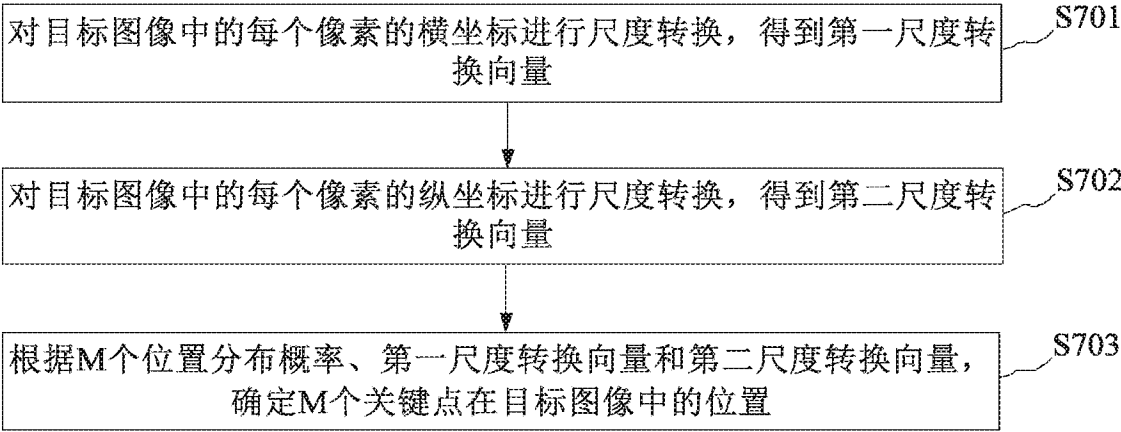


图 7

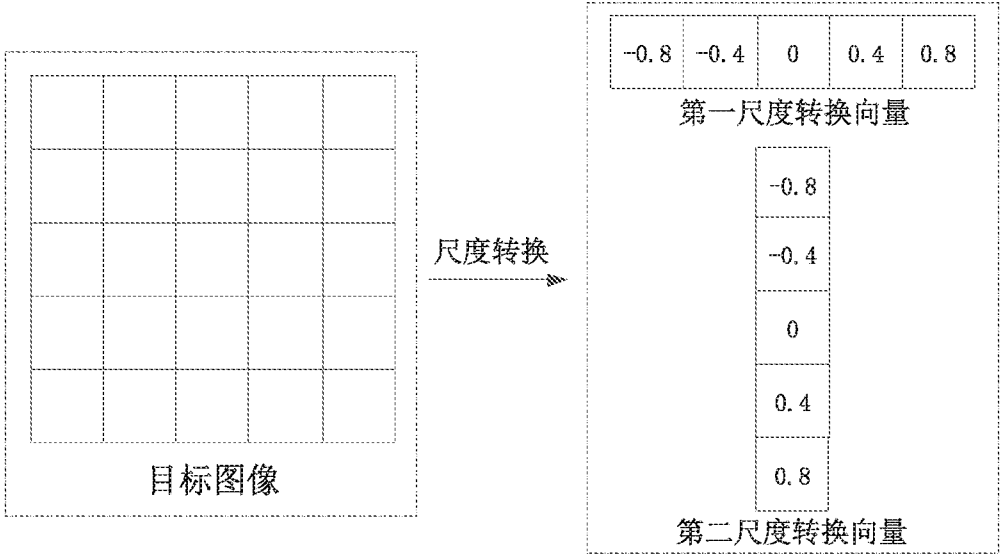


图 8

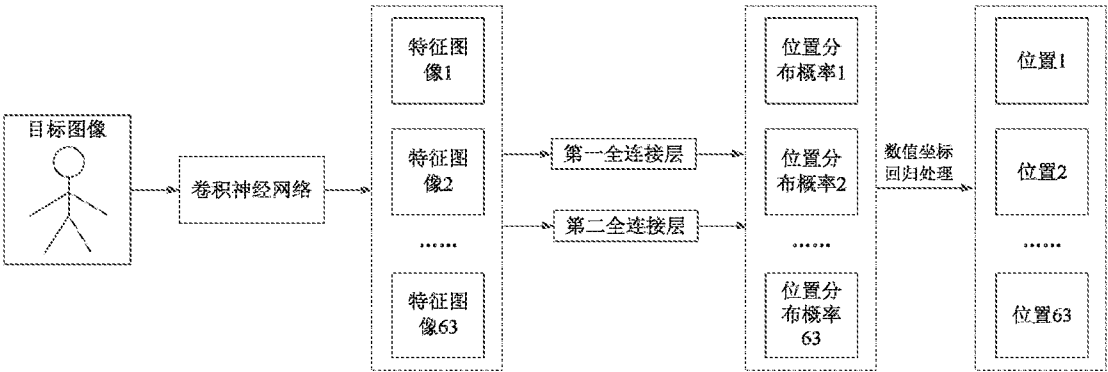


图 9

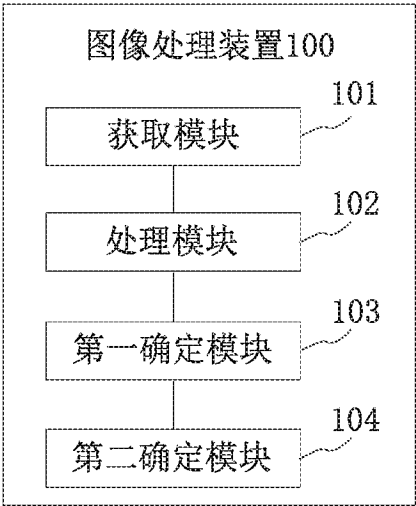


图 10

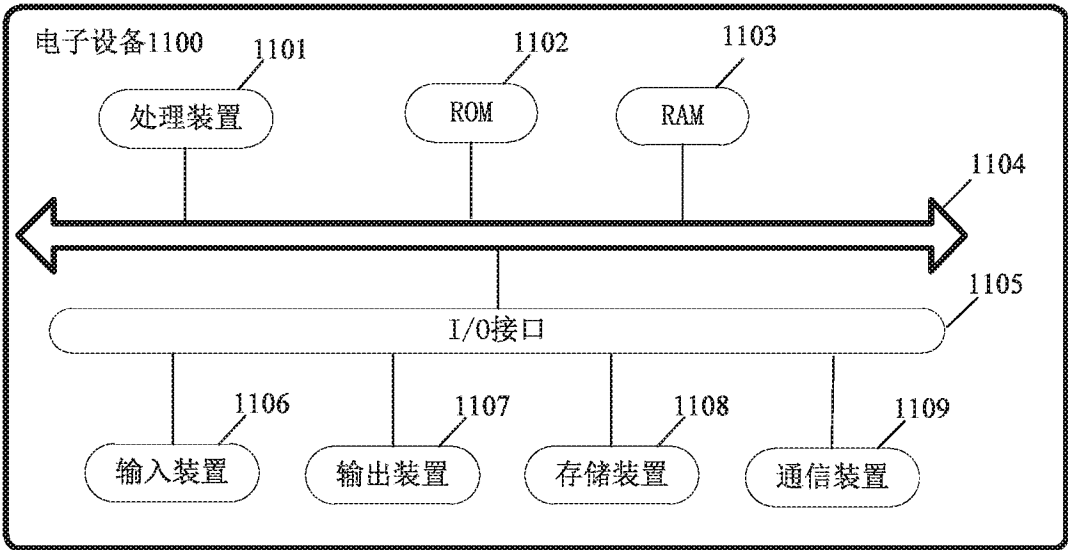


图 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/096185

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T 7/73(2017.01)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) IPC: 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) VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE, BING: 关键点, 横坐标, 纵坐标, 横纵坐标, 位置, 热力图, 尺度, 放大, 缩小, key point, abscissa, ordinate, transverse, location, heat map, scale, zoom in, zoom out		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 113920328 A (MEGVII TECHNOLOGY LTD. et al.) 11 January 2022 (2022-01-11) description, paragraphs 0072-0089, and claims 14-15	1-10
A	CN 112464809 A (BEIJING QIYI CENTURY SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 March 2021 (2021-03-09) entire document	1-10
A	CN 113838134 A (GUANGZHOU BOGUAN INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 24 December 2021 (2021-12-24) entire document	1-10
A	WO 2020114236 A1 (BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 June 2020 (2020-06-11) entire document	1-10
☐ 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 “D” document cited by the applicant in the international application “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 09 August 2024		Date of mailing of the international search report 20 August 2024
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2024/096185

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	113920328	A	11 January 2022	None			
CN	112464809	A	09 March 2021	None			
CN	113838134	A	24 December 2021	None			
WO	2020114236	A1	11 June 2020	CN	109784147	A	21 May 2019

A. 主题的分类

G06T 7/73(2017.01)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)

IPC: 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))

VEN, CNABS, CNTXT, WOTXT, USTXT, CNKI, IEEE, BING: 关键点, 横坐标, 纵坐标, 纵横坐标, 位置, 热力图, 尺度, 放大, 缩小, key point, abscissa, ordinate, transverse, location, heat map, scale, zoom in, zoom out

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
X	CN 113920328 A (北京旷视科技有限公司 等) 2022年1月11日 (2022 - 01 - 11) 说明书第0072-0089段、权利要求14-15	1-10
A	CN 112464809 A (北京奇艺世纪科技有限公司) 2021年3月9日 (2021 - 03 - 09) 全文	1-10
A	CN 113838134 A (广州博冠信息科技有限公司) 2021年12月24日 (2021 - 12 - 24) 全文	1-10
A	WO 2020114236 A1 (BEIJING DAJIA INTERNET INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 2020年6月11日 (2020 - 06 - 11) 全文	1-10

☐ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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

2024年8月9日

国际检索报告邮寄日期

2024年8月20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

丁蓬勃

电话号码 (+86) 010-53961397

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2024/096185

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	113920328	A	2022年1月11日	无	
CN	112464809	A	2021年3月9日	无	
CN	113838134	A	2021年12月24日	无	
WO	2020114236	A1	2020年6月11日	CN	109784147 A 2019年5月21日