

(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
2020 年 9 月 24 日 (24.09.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/186702 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/104230
- (22) 国际申请日: 2019 年 9 月 3 日 (03.09.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910205219.8 2019年3月18日 (18.03.2019) CN
- (71) 申请人: 北京市商汤科技开发有限公司(BEIJING SENSETIME TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing 100080 (CN)。
- (72) 发明人: 刘睿(LIU, Rui); 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing 100080 (CN)。 刘宇(LIU, Yu); 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing 100080 (CN)。 龚新宇(GONG, Xinyu); 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing

100080 (CN)。 王晓刚(WANG, Xiaogang); 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing 100080 (CN)。 李鸿升(LI, Hongsheng); 中国北京市海淀区北四环西路58号11层1101-1117室, Beijing 100080 (CN)。

(74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司(CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (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, 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。

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

(54) 发明名称: 图像生成方法及装置、电子设备和存储介质

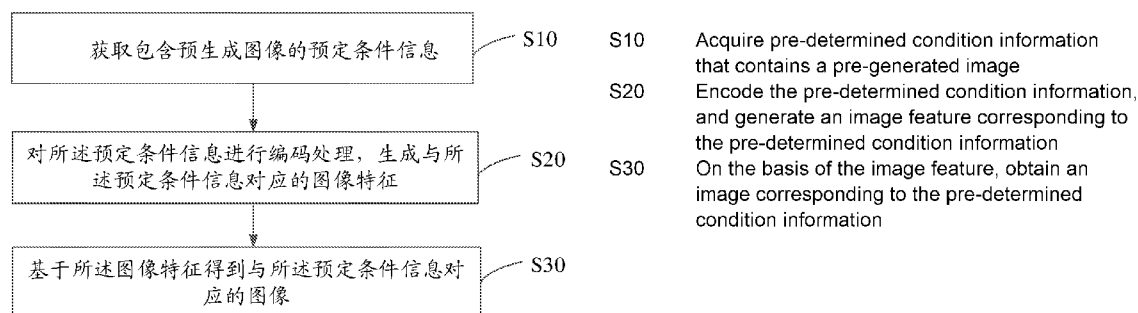


图 1

(57) Abstract: An image generation method and apparatus, an electronic device, and a storage medium, the method comprising: acquiring pre-determined condition information that contains a pre-generated image (S10); encoding the pre-determined condition information, and generating an image feature corresponding to the pre-determined condition information (S20); on the basis of the image feature, obtaining a generated image corresponding to the pre-determined condition information (S30). In the described method, a corresponding image may be simply and conveniently generated by means of pre-determined condition information.

(57) 摘要: 一种图像生成方法及装置、电子设备和存储介质, 所述方法包括: 获取包含预生成图像的预定条件信息 (S10); 对所述预定条件信息进行编码处理, 生成与所述预定条件信息对应的图像特征 (S20); 基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像 (S30)。所述方法能够简单方便的通过预定条件信息生成对应的图像。

(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))。

图像生成方法及装置、电子设备和存储介质

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201910205219.8、申请日为 2019 年 3 月 18 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此以引入方式并入本申请。

5 技术领域

本公开涉及计算机视觉技术领域，尤其涉及一种图像处理方法及装置、电子设备和存储介质。

背景技术

10 图像生成是计算机视觉和深度学习领域的重要问题，要求机器可以从大量自然图像中进行学习，从而可以生成逼真的、符合自然逻辑的图片。该技术有很多应用场景，比如图像合成、图像转换、图像的压缩与重构等。然而已有的方法很难根据给定的条件生成高匹配度的图片的技术问题。

发明内容

本公开实施例提供了一种图像生成方法及装置、电子设备和存储介质。

15 根据本公开实施例的第一方面，提供了一种图像生成方法，其包括：获取包含预生成图像的预定条件信息；对所述预定条件信息进行编码处理，生成与所述预定条件信息对应的图像特征；基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

在一些可能的实施方式中，所述对所述预定条件信息进行编码处理，生成与所述预定条件信息对应的图像特征，包括：确定与所述预定条件信息对应的条件特征；对所述条件特征执行所述编码处理，得到与所述预定条件信息对应的图像特征。

20 在一些可能的实施方式中，所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征，包括：在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息配置第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识和所述第二标识进行组合，得到所述条件特征。

25 在一些可能的实施方式中，所述条件空间包括姿态条件信息，所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征，包括：响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况，将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息；在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息分配第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合，得到所述条件特征。

30 在一些可能的实施方式中，所述条件空间包括姿态条件信息，所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征，包括：响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况，为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识；在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息配置第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合，得到所述条件特征。

35 在一些可能的实施方式中，所述为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识，包括以下方式中的至少一种：为所述姿态条件信息随机配置第四标识；利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息，并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。

在一些可能的实施方式中,所述对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,包括:对所述条件特征执行至少一次卷积处理和至少一次池化处理,得到所述图像特征。

在一些可能的实施方式中,所述基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的图像,包括:通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理,得到与所述预定条件信息对应的生成图像;其中,所述第一神经网络配置为能够执行双向处理,所述双向处理包括:基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理,以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

在一些可能的实施方式中,所述第一神经网络包括基于流的可逆生成网络。

在一些可能的实施方式中,所述方法还包括训练所述第一神经网络的步骤,其包括:获取第一训练样本,所述第一训练样本包括:第一图像样本和与所述第一图像样本对应的第一图像特征;将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像;基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像,包括:利用所述第一神经网络的所述正向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征;以及利用所述第一神经网络的所述反向处理,得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

在一些可能的实施方式中,所述基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件,包括:获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值,以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值;根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失;响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况,调整所述第一神经网络的参数,直至满足所述第一训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述方法包括:通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,其中,所述第二神经网络包括自编码网络。

在一些可能的实施方式中,所述方法还包括:通过监督网络训练所述第二神经网络的步骤,其包括:获取第二训练样本,所述第二训练样本包括第二图像样本以及与所述第二图像样本对应的条件样本;利用所述第一神经网络对所述第二图像样本执行所述正向处理,得到与所述第二图像样本对应的第二图像特征;利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理,得到与所述条件样本对应的第三图像特征;利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足第二训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述监督网络包括判别器、分类器和条件重构器,所述利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足所述第二训练终止条件,包括:利用所述判别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行辨别对抗处理,得到基于所述辨别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值;利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理,得到基于所述分类器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值;利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件,并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值;根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足所述第二训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足第二训练终止条件,包括:响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况,调整所述第二神经网络的参数,直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值,确定为满足所述第二训练终止条件。

根据本公开实施例的第二方面,提供了一种图像生成装置,其包括:

获取模块,配置为获取包含预生成图像的预定条件信息;

编码模块,配置为对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征;

生成模块,配置为基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

在一些可能的实施方式中,所述编码模块包括:

确定单元,配置为确定与所述预定条件信息对应的条件特征;

编码单元,配置为对所述条件特征执行所述编码处理,得到与所述预定条件信息对应的图像特征。

在一些可能的实施方式中,所述确定单元还配置为在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识和所述第二标识进行组合,得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定单元还配置为响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况,将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息;在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息;为所述第一条件信息分配第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合,得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定单元还配置为响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况,为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识;在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合,得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中,所述确定单元,配置为通过以下方式中的至少一种方式为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识:为所述姿态条件信息随机配置第四标识;利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息,并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。

在一些可能的实施方式中,所述编码模块还配置为对所述条件特征执行至少一次卷积处理和至少一次池化处理,得到所述图像特征。

在一些可能的实施方式中,所述生成模块还配置为通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理,得到与所述预定条件信息对应的生成图像;其中,所述第一神经网络配置为能够执行双向处理,所述双向处理包括:基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理,以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

在一些可能的实施方式中,所述第一神经网络包括基于流的可逆生成网络。

在一些可能的实施方式中,所述装置还包括第一训练模块,配置为训练所述第一神经网络,并且训练所述第一神经网络的步骤包括:获取第一训练样本,所述第一训练样本包括:第一图像样本和与所述第一图像样本对应的第一图像特征;将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像;基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述第一训练模块还配置为利用所述第一神经网络的所述正向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征;以及利用所述第一神经网络的所述反向处理,得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

在一些可能的实施方式中,所述第一训练模块还配置为获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值,以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值;根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失;响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况,调整所述第一神经网络的参数,直至满足所述第一训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述编码模块还配置为通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,其中,所述第二神经网络包括自编码网络。

在一些可能的实施方式中,所述装置还包括第二训练模块,配置为通过监督网络训练所述第二神经网络的步骤,该训练所述第二神经网络的步骤包括:获取第二训练样本,所述第二训练样本包括第二图像样本以及与所述第二图像样本对应的条件样本;利用所述第一神经网络对所述第二图像样本执行所述正向处理,得到与所述第二图像样本对应的第二图像特征;利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理,得到与所述条件样本对应的第三图像特征;利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足第二训练终止条件。

在一些可能的实施方式中,所述第二训练模块还配置为利用所述判别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行辨别对抗处理,得到基于所述判别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值;利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理,得到基于所述分类

器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值；利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件，并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值；根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失，并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络，直至满足所述第二训练终止条件。

5 在一些可能的实施方式中，所述第二训练模块还配置为响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况，调整所述第二神经网络的参数，直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值，确定为满足所述第二训练终止条件。

根据本公开实施例的第三方面，提供了一种电子设备装置，其包括：处理器；用于存储处理器可执行指令的存储器；其中，所述处理器被配置为：执行第一方面中任意一项所述的方法。

10 根据本公开实施例的第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现第一方面中任意一项所述的方法。

本公开实施例能够通过对预定条件信息执行编码处理，得到对应的图像特征，并根据图像特征得到相应的图像，从而达到给定条件生成相应图像的效果，并且本公开实施例还具有生成的图像与预定条件信息的匹配度较高的特点。

15 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，而非限制本公开实施例。

根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明，本公开的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

20 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，这些附图示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于说明本公开的技术方案。

图 1 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法的流程图；

图 2 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S20 的流程图；

图 3 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S21 的流程图；

图 4 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S21 的另一流程图；

25 图 5 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S21 的另一流程图；

图 6 示出根据本公开实施例训练第一神经网络的流程图；

图 7 示出本公开实施例训练第一神经网络的方法中步骤 S43 的流程图；

图 8 示出根据本公开实施例中执行图像生成方法的网络模型结构示意图；

图 9 示出根据本公开实施例通过监督网络训练第二神经网络的网络结构图；

30 图 10 示出根据本公开实施例的一种图像处理方法中训练第二神经网络的流程图；

图 11 示出根据本公开实施例的一种图像处理装置的框图；

图 12 示出根据本公开实施例的一种电子设备 800 的框图；

图 13 示出根据本公开实施例的一种电子设备 1900 的框图。

具体实施方式

35 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面，但是除非特别指出，不必按比例绘制附图。

在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

40 本文中术语“和/或”，仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中术语“至少一种”表示多种中的任意一种或多种中的至少两种的任意组合，例如，包括 A、B、C 中的至少一种，可以表示包括从 A、B 和 C 构成的集合中选择的任意一个或多个元素。

45 另外，为了更好地说明本公开，在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解，没有某些具体细节，本公开同样可以实施。在一些实例中，对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述，以便于凸显本公开的主旨。

本公开实施例提供了一种图像生成方法，其可以根据接收的预定条件信息，生成与该预定条件信息匹配的图像。本公开实施例提供的方法可以应用在任意的终端设备或者服务器，或者其他设备中。终端设备可以为用户设备（UE，User Equipment）、移动设备、蜂窝电话、无绳电话、个人数字处理（PDA，Personal Digital Assistant）、手持设备、计算设备、车载设备、可穿戴设备等。在可能的实现方式中，该图像生成方法可以通过处理器调用存储器中存储的计算机可读指令的方式来实现。上述仅为设备的示例性说明，不作为本公开实施例的具体限定，在其他实施例中，也可以通过其他能够执行图像处理的设备实现。

图 1 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法的流程图，其中，本公开实施例的所述图像生成方法可以包括：

S10：获取包含预生成图像的预定条件信息。

本公开实施例中，预定条件信息包括所要生成的图像的预定条件，例如该预定条件信息可以包括图像所对应的场景信息、图像中包括的对象类型信息、对象的标识信息、对象的表情信息、对象的姿态和位置、对象的属性信息等中的至少一种信息，即与生成的图像有关的信息都可以作为预定条件信息。

在一些可能的实施方式中，预定条件信息的形式可以为语音形式、文字形式、图片形式等中的至少一种，通过对预定条件信息进行解析，即可以获取其中包括的各预定条件。例如，在预定条件信息为语音形式时，可以通过语音识别的方式识别出其中的关键词，从而获得预定条件信息中的各预定条件。或者，在预定条件信息为表情图片时，则可以通过图片识别的方式识别其中的表情类型，从而获得预定条件信息中的各预定条件。或者，在预定条件信息为文字形式时，可以通过文字识别或者其他语义识别的方式得到预定条件信息中的各预定条件。本公开实施例对预定条件信息的形式不作具体限制，对于不同类型的预定条件信息，可以通过相应的解析方式得到其中所包括的预定条件。

另外，获取预定条件信息的方式可以包括以下方式中的至少一种：通过电子设备的输入/输出接口直接接收输入的所述预定条件信息，通过通信组件接收外部电子设备传输的预定条件信息，其中输入/输出接口可以包括：键盘、触控屏、音频输入等，通信组件可以包括蓝牙单元、无线保真（Wi-Fi，Wireless-Fidelity）单元、近场通信（NFC，NFC）单元等，上述仅为示例性说明，本公开实施例对此不做具体限定。

S20：对所述预定条件信息进行编码处理，生成与所述预定条件信息对应的图像特征。

本公开实施例中，在获得预定条件信息之后，即可以基于预定条件信息得到图像特征。其中，可以通过对预定条件信息执行编码处理，得到相应的编码后的特征，即为得到的图像特征。其中编码处理可以包括至少一次卷积处理和至少一次池化处理。

在一些可能的实施方式中，步骤 S20 可以通过神经网络实现，该神经网络可以为经过训练的可以根据接收的预定条件信息对应的生成与该预定条件信息对应的图像特征的网络。例如，该神经网络可以为自编码网络。或者在其他实施例中，编码处理也可以利用预设的编码参数来执行，本公开实施例对此不作具体限定。

S30：基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

在通过步骤 S20 获得图像特征之后，即可以通过得到的该图像特征进一步获得所要生成的图像。该生成图像即为与接收的预定条件信息对应匹配的图像。

在一些可能的实施方式中，可以直接通过图像特征生成对应的图像，例如图像特征可以为向量或矩阵形式，图像特征中的各元素可以表示图像的各像素点的像素值，根据各像素值即可以生成相应的图像。

在一些可能的实施方式中，所述基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的图像，包括：通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理，得到与所述预定条件信息对应的生成图像；其中，所述第一神经网络配置为能够执行双向处理，所述双向处理包括：基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理，以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

本实施方式中还可以将图像特征输入至第一神经网络中，通过第一神经网络的处理得到对应的图像。其中，该第一神经网络可以为经过训练的，且能够根据接收的图像特征得到较高精度的图像的神经网络。例如该第一神经网络可以为卷积神经网络。或者，在其他实施例中，该第一神经网络也可以为基于流的可逆生成网络实现。该基于流的可逆生成网络可以为经过训练能够根据接收的图像得到与图像对应的图像特征，以及能够根据接收的图像特征得到与该图像特征对应的图像的网络。

即该神经网络能够执行双向处理,其中,所述双向处理包括基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理,以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。对于神经网络的选取本公开实施例对此不做具体限定,其可以根据需求进行设定。

通过上述实施例的配置,即可以实现根据接收的预定条件信息生成的对应的图像,通过对预定条件信息执行相应的编码处理,生成精确的图像特征,并根据该图像特征得到与预定条件信息对应的生成图像,从而提高生成的图像与预定条件信息的匹配度。

下面对本公开实施例的各过程进行详细说明。图2示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤S20的流程图,其中,所述对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征(步骤S20),可以包括:

S21: 确定与所述预定条件信息对应的条件特征。

如上述实施例所述,本公开实施例获取的预定条件信息可以为不同形式的信息,如可以文字、语音、图片形式,在获得不同形式的预定条件信息之后,可以执行解析操作,得到对应的预定条件,继而可以利用得到的各预定条件确定预定条件信息对应的条件特征。本公开实施例通过将预定条件信息转换成条件特征的形式可以实现预定条件信息的量化,从而方便相应的运算操作。本公开实施例的条件特征可以为向量或者矩阵形式,条件特征中的各元素表示是否具有相应的限定条件。

S22: 对所述条件特征执行所述编码处理,得到与所述预定条件信息对应的所述图像特征。

在获得条件特征之后,即可以对条件特征进行编码处理,其中条件特征可以为向量或者矩阵形式,对应的得到的编码处理结果也可以为矩阵或者向量形式,编码得到的图像特征表示图像的各像素点的像素值信息。其中,编码处理可以包括至少一层的卷积处理以及至少一层的池化处理。

通过上述实施例,即可以实现通过预定条件信息得到对应的图像特征,下面对步骤S20的各步骤进行详细说明。图3示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤S21的流程图,其中,在一些可能的实施方式中,所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征(步骤S21),可以包括:

S211: 在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;

本公开实施例中,可以预先设定有条件空间,该条件空间中可以包括各种类型的条件信息,例如可以包括不同的场景信息、对象类型信息、表情信息、姿态信息等。其中,场景信息用于表示该图像对应的位置或者场所等信息,例如可以包括:户外、室内、公园、咖啡厅、学校等等。对象的类型信息可以表示图像中包括的对象的类型,例如可以包括人、男人、女人、婴儿,猫、狗,或者也可以为更为具体的对象信息,例如可以为“小明”。对应的,本公开实施例还可以包括图像库,图像库中的各图像可以具有相应的标识信息,根据对象信息“小明”即可以查询到与之对应标识的图像。表情信息可以包括:哭、笑、悲伤、难过等等。姿态信息可以包括“抬头”、“低头”、“面部朝向的角度”等等,用来表示图像中对象的姿态,或者在其他实施例中也可以包括“跑”、“跳”、“睡觉”等信息。上述仅为示例性说明条件空间中包括的条件信息,条件空间中包括的条件信息可以根据需求设定,在其他实施例中也可以包括其他类型或者数量的条件信息,本公开实施例对此不做具体限定。

由于预先设定有条件空间,因此,在获得预定条件信息之后,可以将该预定条件信息中的预定条件与条件空间中的各条件信息进行匹配,查找到条件空间中与预定条件信息匹配的第一条件信息。其中,匹配是指,查找到的第一条件信息是与预定条件信息相同的条件信息,例如,预定条件信息为刘海、眼镜,则第一条件信息为刘海、眼镜。在本公开实施例中,可以将条件空间中的各项条件信息分成两类,其中一类为第一条件信息,另一类为第二条件信息,第一条件信息是与预定条件信息中的各预定条件匹配的条件,第二条件信息是与预定条件信息中各预定条件不匹配的条件。

S212: 为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识。

对应的,在查找到与预定条件信息匹配的第一条件信息之后,即可以为各第一条件信息配置第一标识,第一标识用于表示相应的条件信息为预定条件信息中的各预定条件。以及还可以为条件空间中的第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识,该第二标识用于表示相应的条件信息不是预定条件信息中的任意预定条件。其中,第一标识和第二标识为不同的标识,例如第一标识可以为“1”,第二标识可以为“0”,在其他的实施例中,第一标识和第二标识也可以为其他的标识,只要能够区分第一条件信息和第二条件信息即可以作为本公开实施例。

S213: 对所述第一标识和所述第二标识进行组合,得到所述条件特征。

基于步骤S212,即可以获得为条件空间中各条件信息配置的标识,如第一标识或者第二标识,本公开实施例可以将各第一标识和第二标识排列组合,得到条件特征向量(条件特征)。本公开实施

例中, 条件空间中包括的各条件信息具有固定的顺序, 在得到各条件信息的标识之后, 可以按照条件空间中的各条件信息的顺序组合相应的第一标识和第二标识, 得到对应的条件特征。

在本公开实施例中, 条件特征即可以为与条件空间中的各条件信息对应的标识值, 从而实现预定条件信息的量化, 方便后续的编码处理操作。

5 上述实施例为条件空间中与预定条件信息匹配的第一条件信息和与预定条件信息不匹配的第二条件信息分配不同的标识, 实现条件特征的确定过程。在另一些可能的实施方式中, 预定条件信息中可以包括与图像中的对象姿态相关的姿态条件信息, 本公开实施例可以为该姿态条件信息配置相应的标识, 并对应的生成条件特征。下面针对不同的实施方式进行分别说明。

10 在本公开的另一些实施方式中, 所述条件空间包括姿态条件信息; 预定条件信息中可以包括预定姿态信息, 即预定条件信息中给出了关于图像中对象的预定姿态条件, 此时可以直接将该预定姿态信息作为条件空间中的姿态条件信息的第三标识。图 4 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S21 的另一流程图, 其中, 在一些可能的实施方式中, 所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征 (步骤 S21), 还可以包括:

15 S2111: 响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况, 将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息。

即如上述所述, 可以直接将预定条件信息中包括的预定姿态信息确定为条件空间中的姿态条件信息的第三标识。例如。本公开实施例中, 预定姿态信息中包括的预定姿态信息可以为从“-1”到“1”之间的任意数值, 表示对象的正面在图像中朝向角度。该预定姿态信息对应的数值的转换可以是对预定条件信息进行解析的过程得到的, 例如将预定条件信息中的表示姿态条件的角度除以 360, 20 即可以得到对应的数值, 将该数值或者该数值取整后的数值作为上述第三标识, 在其他实施例中, 上述与预定姿态信息对应的数值也可以是直接输入的, 本公开实施例对此不作具体限定。

S2112: 在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息。

同理, 本公开实施例可以将条件空间中的各条件信息分成两类, 一类是与预定条件信息匹配的条件信息, 其中, 可以包括与预定姿态信息匹配的姿态条件信息, 以及除了姿态条件信息以外的其余与预定条件信息匹配的第一条件信息, 第二类是与预定条件信息不匹配的第二条件信息。25

S2113: 为所述第一条件信息分配第一标识, 以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的各第二条件信息配置第二标识。

同样的, 在查找到与预定条件信息匹配的第一条件信息之后, 即可以为各第一条件信息配置第一标识, 第一标识用于表示相应的条件信息为预定条件信息中的各预定条件。以及还可以为条件空间中与预定条件信息不匹配的第二条件信息配置第二标识, 该第二标识用于表示相应的条件信息不是预定条件信息中的任意预定条件。其中, 第一标识和第二标识为不同的标识, 例如第一标识可以为“1”, 第二标识可以为“0”, 在其他的实施例中, 第一标识和第二标识也可以为其他的标识, 只要能够区分第一条件信息和第二条件信息即可以作为本公开实施例。30

通过上述实施例, 即完成了条件空间中第一条件信息、第二条件信息以及姿态条件信息的标识的配置。35

S2114: 对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合, 得到所述条件特征。

基于上述步骤, 即可以获得为条件空间中各条件信息配置的标识, 如第一标识、第二标识或者第三标识, 本公开实施例可以将各第一标识、第二标识和第三标识排列组合, 得到条件特征向量 (条件特征)。本公开实施例中, 条件空间中包括的各条件信息具有固定的顺序, 在得到各条件信息的标识之后, 可以按照条件空间中的各条件信息的顺序组合相应的第一标识、第二标识和第三标识, 得到对应的条件特征。40

在另一些可能的实施方式中, 预定条件信息中可能不包括预定姿态信息, 此时可以为条件空间中的姿态条件信息配置第四标识。图 5 示出根据本公开实施例的一种图像生成方法中步骤 S21 的另一流程图, 其中, 在一些可能的实施方式中, 所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征 (步骤 S21), 还可以包括: 45

S21111: 响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况, 为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识。

本公开实施例中, 在预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况下, 可以按照预设的方式为条件空间中的姿态条件信息配置第四标识。

50 在一些可能的实施方式中, 可以为所述姿态条件信息随机配置第四标识。例如, 同第三标识一样, 第四标识可以为从“-1”到“1”之间的任意数值, 表示对象的正面在图像中朝向角度。本公开

实施例在生成条件特征的过程中，可以随机的为条件空间中的姿态条件信息配置第四标识。

或者，在另一些可能的实施方式中，也可以利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息，并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。即在本公开实施例中，可以通过一个经过训练的神经网络生成与预定条件信息匹配的姿态信息。该神经网络可以为卷积神经网络，并且该神经网络可以接收预定姿态信息，输出与该预定条件信息匹配的姿态信息。该姿态信息与预定条件信息的结合，能够使得生成的图像具有较好的姿态角度。

本公开实施例，即可以通过上述训练完成的神经网络得到与预定条件信息匹配的姿态信息，并将该得到的姿态信息作为条件空间中的姿态条件信息的第四标识。

S21112：在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息。

同理，本公开实施例可以将条件空间中的各条件信息分成三类，一类是与预定条件信息匹配的第一条件信息，第二类为姿态条件信息，第三类是与预定条件信息不匹配的且不是姿态条件信息的第二条件信息。

S21113：为所述第一条件信息配置第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识。

同样的，在查找到与预定条件信息匹配的第一条件信息之后，即可以为各第一条件信息配置第一标识，第一标识用于表示相应的条件信息为预定条件信息中的各预定条件。以及还可以为条件空间中除了姿态条件信息以外的与预定条件信息不匹配的第二条件信息配置第二标识，该第二标识用于表示相应的条件信息不是预定条件信息中的任意预定条件。其中，第一标识和第二标识为不同的标识，例如第一标识可以为“1”，第二标识可以为“0”，在其他的实施例中，第一标识和第二标识也可以为其他的标识，只要能够区分第一条件信息和第二条件信息即可以作为本公开实施例。

通过上述实施例，即完成了条件空间中第一条件信息、第二条件信息以及姿态条件信息的标识的配置。

S21114：对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合，得到所述条件特征。

基于上述步骤，即可以获得为条件空间中各条件信息配置的标识，如第一标识、第二标识或者第四标识，本公开实施例可以将各第一标识、第二标识和第四标识排列组合，得到条件特征向量（条件特征）。本公开实施例中，条件空间中包括的各条件信息具有固定的顺序，在得到各条件信息的标识之后，可以按照条件空间中的各条件信息的顺序组合相应的第一标识、第二标识和第四标识，得到对应的条件特征。

通过上述实施例可以得到预定条件信息对应的条件特征，在得到条件特征之后，可以对条件特征执行编码处理进而得到与预定条件信息对应的图像特征。其中编码处理可以包括至少一次卷积处理和至少一次池化处理，其中，每次池化处理所采用的卷积核可以相同也可以不同，例如可以采用1*1的卷积核，也可以采用3*3的卷积核，具体可以根据需求设定。另外，池化处理也可以采用相同的参数或者也可以采用不同的参数，本公开实施例对此不作具体限定。通过卷积处理和池化处理可以进一步提取条件特征中的各特征信息，同时还可以将条件特征的维度调整成为与图像的维度相同的维度，或者说可以将条件特征的维度调整成配置的预设维度，从而将该预设维度的图像特征转换成相应的图像。

在公开的一种可选实施例中，在得到图像特征之后，即可以执行步骤S30利用该图像特征得到相应的图像。

在一些可能的实施方式中，可以直接利用图像特征中表示的各像素点的像素值得到相应的图像。

在一些可能的实施方式中，可以通过第一神经网络实现通过图像特征得到相应的图像，该第一神经网络可以为经过训练后可以实现从图像特征转换成精确度较高的图像的神经网络，如卷积神经网络。

在另一些可能的实施方式中，第一神经网络也可以为能够执行双向处理的神经网络，其中所述双向处理包括：基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理，以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。本公开实施例可以通过将图像特征输入至该第一神经网络中，通过第一神经网络的反向处理将图像特征转换为对应的图像，其中反向处理的过程可以包括：降维处理（sample）、可逆卷积处理（convolution）、通道均分处理（Affine Coupling）、正则化处理（ActNom）以及轻量化处理（squeeze）。其中，可逆卷积处理、通道均分处理、正则化处理可以重复多次，从而提高得到的图像的精确度。

在本公开的一种可能的实施方式中，所述方法包括：通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理，生成与所述预定条件信息对应的图像特征，其中，所述第二神经网络包括自编码网络。

为了更加清楚的体现本公开实施例的具体过程，下面举例说明。图 8 示出根据本公开实施例中执行图像生成方法的网络模型，即执行双向处理的第一神经网络的结构示意图。其中，模型 A 可以为基于得到的图像特征生成与之对应的图像的第一神经网络，例如第一神经网络可以为基于流的可逆生成网络。模型 B 为基于预定条件信息确定条件特征的第二神经网络，例如第二神经网络可以为自编码神经网络。通过模型 A 和 B 即可以实现根据预定条件信息得到相应的图像的效果。具体过程如下：本公开实施例接收的预定条件信息可以包括“不带眼镜的金发女孩 H”，其中可以获得预定条件信息中的预定条件为：金发、不带眼镜、女孩 H（可以是图像中对象的标识 ID），因此可以将该预定条件信息输入至第二神经网络时，在条件空间中金发和女孩 H 对应的第一标识即可以配置成“1”，眼镜对应的标识可以配置成“0”，得到 Cs 部分的条件特征。进一步地，还可以为条件空间中的姿态条件信息配置一姿态信息的标识 Cu（第四标识），例如可以设置成“0.2”，进而将 Cs 和 Cu 部分的标识连接，并构成条件特征。将该条件特征输入至编码器中执行编码处理，其中，编码处理的编码参数为经过训练确定的，本公开实施例对此不作具体限定，通过编码处理即可以得到对应的图像特征 Z。

在得到图像特征 Z 之后，即可以将图像特征 Z 输入至第一神经网络，利用第一神经网络的反向处理即可以得到与图像特征 Z 对应的图像。

上述仅为本公开实施例的示例性说明，不作为本公开实施例的具体限定。

下面对本公开实施例的第一神经网络和第二神经网络的训练过程进行具体说明。其中，对于第一神经网络可以通过第一训练样本进行单独的训练，例如第一训练样本可以包括第一图像样本以及与第一图像样本对应的第一特征样本。图 6 示出根据本公开实施例训练第一神经网络的流程图。其中，所述训练所述第一神经网络，包括：

S41：获取第一训练样本，所述第一训练样本包括：多个第一图像样本和与每个第一图像样本对应的第一图像特征。

其中，第一图像样本为图像，第一图像特征为与图像对应的图像特征。在正向处理过程中，第一图像样本作为网络的输入，第一图像特征可以作为监督样本，在反向处理过程中第一图像特征作为网络的输入，第一图像样本作为监督样本。

S42：将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理，得到与第一图像样本对应的预测图像特征，以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

本公开实施例可以利用所述第一神经网络的所述正向处理得到与第一图像样本对应的预测图像特征；以及利用所述第一神经网络的所述反向处理得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

在得到预测图像特征以及预测图像之后，可以根据得到的预测结果执行第一神经网络的优化。

S43：基于得到的预测图像特征和预测图像，确定第一神经网络的第一网络损失，并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络，直至满足第一训练终止条件。

其中，本公开实施例可以根据预测图像与输入的第一图像样本之间的第一损失值以及预测图像特征与输入的第一图像特征之间的第二损失值，确定第一神经网络的第一网络损失，并根据该第一网络损失调整第一神经网络的参数，直至满足第一训练终止条件，即所述第一网络损失小于或者等于所述第一损失阈值。

其中，图 7 示出本公开实施例训练第一神经网络的方法中步骤 S43 的流程图。其中，所述基于得到的预测图像特征和预测图像，确定第一神经网络的第一网络损失，并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络，直至满足第一训练终止条件，包括：

S431：获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值，以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值。

其中，第一损失值可以表示第一图像样本和预测图像之间的差值，以及第二损失值可以表示第一图像特征和所述预测图像特征之间的差值。

S432：根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失。

本公开实施例中，第一网络损失可以等于第一损失值和第二损失值的加权和，各损失值的权重可以为预先设定的，如可以分别为 0.6 和 0.4，但本公开实施例对此不做具体限定。

S433：响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况，反向调节所述第一神经网络的参数，直至所述第一网络损失小于或者等于所述第一损失阈值，确定为满足所述第一训练终止条件。

本公开实施例，在得到的第一网络损失小于或等于第一损失阈值时，即可以确定为满足训练要求，此时可以终止第一神经网络的训练，得到的第一神经网络即可以精确的通过输入的图像得到其对应的特征，并能够根据得到的特征反向得到对应的图像。反之，在第一网络损失大于第一损失阈

值时,可以调整第一神经网络的参数,例如调节卷积参数、归一化参数等等,具体根据神经网络的具体架构确定,直至所述第一网络损失小于或者等于所述第一损失阈值,确定为满足所述第一训练终止条件。

对于第二神经网络的训练,本公开实施例可以引入监督网络对其进行训练。图9示出根据本公开实施例通过监督网络训练第二神经网络的网络结构图。图10示出根据本公开实施例的一种图像处理

方法中训练第二神经网络的流程图。所述通过监督网络训练所述第二神经网络的步骤,包括:

S51:获取第二训练样本,所述第二训练样本包括多个第二图像样本以及与每个第二图像样本对应的条件样本;

S52:利用第一神经网络对所述图像样本执行所述正向处理,得到与所述图像样本对应的第二图像特征;

S53:利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理,得到与所述条件样本对应的第三图像特征;

S54:利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足第二训练终止条件。

其中,在对第二神经网络进行训练时,可以通过训练好的第一神经网络一起执行本公开实施例的图像生成处理,并根据生成的图像执行第二神经网络的优化训练。

在训练第二神经网络时采用的训练样本可以包括图像样本以及与所述图像样本对应的条件样本,该条件样本可以包括对应的图像样本的全部条件信息。

其中,可以将第二图像样本输入至第一神经网络,通过第一神经网络执行正向处理得到与该第二图像样本对应的第二图像特征,该第二图像特征可以用于作为监督过程的真实特征。

另外,还可以将条件样本输入至第二神经网络,通过第二神经网络可以获得条件样本的条件特征,并进一步执行条件特征的编码处理,进而生成条件样本对应的第三图像特征。

将第一神经网络输出的第二图像特征以及第二神经网络输出的第三图像特征输入至监督网络,通过监督网络基于第二图像特征和第三图像特征之间的损失值,调节第二神经网络的参数,直至满足训练要求。

在本公开的一种可选实施例中,所述监督网络包括判别器、分类器和条件重构器,所述利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足所述第二训练终止条件,包括:利用所述判别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行判别对抗处理,得到基于所述判别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值;利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理,得到基于所述分类器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值;利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件,并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值;根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足所述第二训练终止条件。

在一示例中,如图9所示,监督网络可以包括三个单元,分别为判别器Di、分类器C和条件重构器De。判别器Di可以为生成对抗网络,其可以用于判别第二图像特征和第三图像特征的真假情况,在第二神经网络优化完成时,判别器无法分辨出第二图像特征和第三图像特征之间的真假情况,此时说明第二神经网络生成的第三图像特征接近或者达到真实的第二图像特征。判别器Di为一个参数化可调节的判别器神经网络,其输入为第三图像特征,输出为0或1,分别表示能否判别出第三图像特征和第二图像特征,通过该判别器的判别处理可以得到基于判别器的第三图像特征和第二图像特征的第一损失值。其中,可以根据第一方式得到该第一损失值,第一方式的表达式可以为:

$$L_{Di} = -E_{z \sim p^*(z)} [\log D_{i\phi(z)}] - E_{z \sim p_\theta(z)} [1 - \log D_{i\phi(z)}] \quad (1)$$

其中, L_{Di} 表示判别器Di的损失函数, $D_{i\phi(z)}$ 表示判别器Di针对输入的各条件样本对应的第三图像特征z的判别结果, $E_{z \sim p^*(z)}$ 表示输入的图像样本对应的第二图像特征 Z^* 的分布 $P^*(z)$ 的期望, $E_{z \sim p_\theta(z)}$ 表示输入的条件样本对应的各第三图像特征z的分布 $P(z)$ 的期望,该损失函数可以通过反馈调节使得该判别器Di最终达到:将第二图像特征 z^* 输入判别器Di,求出其log值的期望 $E_{z \sim p^*(z)}$,使其成功判断出正确标识'1',将第三图像特征z输入Di,求出其log值的期望 $E_{z \sim p_\theta(z)}$,使其成功判断出错误标识'0'。

另外, 还可以将第二图像特征和第三图像特征输入至分类器 C, 通过分类器 C 进行分类处理得到与第二图像特征和第三图像特征的分类结果, 对应的, 还可以基于分类器 C 得到的分类结果确定第二图像特征和第三图像特征之间的第二损失值。其中, 可以根据第二方式得到该第二损失值, 第二方式的表达式可以为:

$$L_c = -E_{z \sim p^*(z), C_s \sim p(C_s)} [\log q_\phi(C_s | z)] - E_{z \sim p_\theta(z), C_s \sim p(C_s)} [\log q_\phi(C_s | z)] \quad (2)$$

其中, L_c 表示分类器 C 对应的损失函数, 其中分类器 C 的分类结果表示为 $C = \log q_\phi(C_s | z)$,

$E_{z \sim p^*(z), C_s \sim p(C_s)}$ 表示各图像样本对应的第二图像特征 Z^* 的分类结果对应的期望, $E_{z \sim p_\theta(z), C_s \sim p(C_s)}$ 表示各条件样本对应的第三图像特征 z 的分类结果对应的期望。分类器 C 为一个参数化可调节的分类器神经网络, 本公开实施例的输入可以为第三图像特征 z , 输出为条件向量 C_s (对于第三图像特征 z 的分类结果对应的向量)。该损失函数可以通过反馈调节使得该分类器最终达到: 将第二图像特征 Z^* 和第三图像特征 z 输入分类器 C, 分别求出其 $\log$ 值的期望, 均使其成功得出相应的条件向量 C_s , 即第二图像特征和第三图像特征的分类结果相同, 此时表明第二神经网络输出的第三图像特征 Z 与真实的第二图像特征 Z^* 对应。

进一步地, 本公开实施例还可以将得到的第三图像特征输入至条件重构器 De 中, 该条件重构器 De 可以用于重构第二神经网络中的姿态条件 C_u 。其中, 生成的第三图像特征可以包括第一姿态条件, 条件样本中可以包括真实的第二姿态条件, 条件重构器 De 可以获得该第一姿态条件和第二姿态条件对应的第三损失值。其中, 可以根据第三方式得到该第三损失值, 第三方式的表达式可以为:

$$L_{De} = -E_{z \sim p_\theta(z), C_u \sim p(C_u)} [\log q_\phi(C_u | z)] \quad (3)$$

其中, L_{De} 表示条件重构器 De 的损失函数, 条件重构器 De 的重构结果 $De = q_\phi(C_u | z)$,

$E_{z \sim p_\theta(z), C_u \sim p(C_u)}$ 表示各条件样本对应的第三图像特征的重构结果 C_u 的分布期望, 该条件重构器 De 为一个参数化可调节的分类器神经网络, 输入为一个图像特征 z , 输出为隐藏条件向量 C_u 。该损失函数可以通过反馈调节使得该条件重构器 De 最终达到: 将条件样本对应的各第二图像特征 z 输入 De, 求出其 $\log$ 值的期望 $E_{z \sim p_\theta(z), C_u \sim p(C_u)}$, 使其成功得出相应的隐藏条件向量 C_u 。

在得到各损失值后, 即可以将各损失值执行加权和处理得到第二神经网络的第二网络损失, 进而反馈调节第二神经网络的参数, 直至满足训练要求。其中, 可以按照预设损失函数得到第二神经网络的网络损失值, 该损失函数的表达式可以为:

$$L = \sum_{S \in \{F, E, Di, C, De, RM\}} \lambda_s \times L_s \quad (4)$$

其中, L 表示第二神经网络的损失函数, λ_s 为 L_s 的权重, $L_{FM} = \frac{1}{2} \|f(z) - f(z^*)\|_2^2$, 该 L_{FM} 为一正则化函数, 通过将监督模块神经网络中的某一层特征层 $f(z)$ 提取出来求平方差, 使得第三图像特征

z 更容易接近到第二图像特征 Z^* , $L_F = -E_{z \sim p^*(z)} [\log p^*(z) + \log |\det \frac{dF}{dx}|]$ 。该损失函数为基于流的可逆生成网络的损失函数。基于流的可逆生成网络通过将图像 x 输入可逆流网络 F 得到图像特征 $Z^* = F(x)$ 。通过最小化某一先验分布 $p^*(z)$ 和图像-特征变化函数 F 的雅可比矩阵 dF/dx 的 log-determinant, 最终达到图像 x 与特征 Z^* 一一对应的关系。

在本公开的一种可选实施例中, 所述根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失, 并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络, 直至满足第二训练终止条件, 包括: 响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况, 调整所述第二神经网络的参数, 直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值, 确定为满足所述第二训练终止条件。

本实施例中, 在得到网络的损失值之后, 即可以在第二神经网络的第二网络损失小于第二损失阈值时, 确定为满足第二训练终止条件, 否则在不满足第二训练终止条件的情况下, 则反馈调节第二神经网络的参数。继而可以得到优化完成的第二神经网络。

基于上述, 即可以完成第一神经网络和第二神经网络的训练, 即可以通过训练完成的各网络执行图像的生成过程。

综上所述, 本公开实施例能够通过预定条件信息执行编码处理, 得到对应的图像特征, 并根据图像特征的反向处理得到相应的图像, 从而达到给定条件生成相应图像的效果。

本领域技术人员可以理解，在具体实施方式的上述方法中，各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定，各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

可以理解，本公开提及的上述各个方法实施例，在不违背原理逻辑的情况下，均可以彼此相互结合形成结合后的实施例，限于篇幅，本公开不再赘述。

此外，本公开还提供了图像生成装置、电子设备、计算机可读存储介质、程序，上述均可用来实现本公开提供的任一种图像生成方法，相应技术方案和描述和参见方法部分的相应记载，不再赘述。

图 11 示出根据本公开实施例的一种图像处理装置的框图，本公开实施例的图像处理装置可以包括：

获取模块 10，配置为获取包含预生成图像的预定条件信息；

编码模块 20，配置为对所述预定条件信息进行编码处理，生成与所述预定条件信息对应的图像特征；

生成模块 30，配置为基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

在一些可能的实施方式中，所述编码模块 20 包括：

确定单元，配置为确定与所述预定条件信息对应的条件特征；

编码单元，配置为对所述条件特征执行所述编码处理，得到与所述预定条件信息对应的图像特征。

在一些可能的实施方式中，所述确定单元还配置为在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息配置第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识和所述第二标识进行组合，得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中，所述条件空间包括姿态条件信息，所述确定单元还配置为响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况，将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息；在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息分配第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合，得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中，所述条件空间包括姿态条件信息，所述确定单元还配置为响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况，为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识；在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息；为所述第一条件信息配置第一标识，以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识；对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合，得到所述条件特征。

在一些可能的实施方式中，所述确定单元，配置为通过以下方式中的至少一种方式为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识：为所述姿态条件信息随机配置第四标识；利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息，并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。

在一些可能的实施方式中，所述编码模块还配置为对所述条件特征执行至少一次卷积处理和至少一次池化处理，得到所述图像特征。

在一些可能的实施方式中，所述生成模块还配置为通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理，得到与所述预定条件信息对应的生成图像；其中，所述第一神经网络配置为能够执行双向处理，所述双向处理包括：基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理，以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

在一些可能的实施方式中，所述第一神经网络包括基于流的可逆生成网络。

在一些可能的实施方式中，所述装置还包括第一训练模块，配置为训练所述第一神经网络，并且训练所述第一神经网络的步骤包括：获取第一训练样本，所述第一训练样本包括：第一图像样本和与所述第一图像样本对应的第一图像特征；将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理，得到与第一图像样本对应的预测图像特征，以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像；基于得到的预测图像特征和预测图像，确定第一神经网络的第一网络损失，并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络，直至满足第一训练终止条件。

在一些可能的实施方式中，所述第一训练模块还配置为利用所述第一神经网络的所述正向处理，得到与第一图像样本对应的预测图像特征；以及利用所述第一神经网络的所述反向处理，得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

在一些可能的实施方式中,所述第一训练模块还配置为获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值,以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值;根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失;响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况,调整所述第一神经网络的参数,直至满足所述第一训练终止条件。

5 在一些可能的实施方式中,所述编码模块还配置为通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,其中,所述第二神经网络包括自编码网络。

10 在一些可能的实施方式中,所述装置还包括第二训练模块,配置为通过监督网络训练所述第二神经网络的步骤,该训练第二神经网络的步骤包括:获取第二训练样本,所述第二训练样本包括第二图像样本以及与所述第二图像样本对应的条件样本;利用所述第一神经网络对所述第二图像样本执行所述正向处理,得到与所述第二图像样本对应的第二图像特征;利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理,得到与所述条件样本对应的第三图像特征;利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足第二训练终止条件。

15 在一些可能的实施方式中,所述第二训练模块还配置为利用所述判别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行辨别对抗处理,得到基于所述判别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值;利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理,得到基于所述分类器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值;利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件,并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值;根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足所述第二训练终止条件。

20 在一些可能的实施方式中,所述第二训练模块还配置为响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况,调整所述第二神经网络的参数,直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值,确定为满足所述第二训练终止条件。

25 在一些实施例,本公开实施例提供的装置具有的功能或包含的模块可以用于执行上文方法实施例描述的方法,其具体实现可以参照上文方法实施例的描述,为了简洁,这里不再赘述

本公开实施例还提出一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,所述计算机程序指令被处理器执行时实现上述方法。计算机可读存储介质可以是非易失性计算机可读存储介质。

本公开实施例还提出一种电子设备,包括:处理器;用于存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为上述方法。

电子设备可以被提供为终端、服务器或其它形态的设备。

30 图12示出根据本公开实施例的一种电子设备800的框图。例如,电子设备800可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等终端。

35 参照图12,电子设备800可以包括以下一个或多个组件:处理组件802,存储器804,电源组件806,多媒体组件808,音频组件810,输入/输出(I/O)的接口812,传感器组件814,以及通信组件816。

40 处理组件802通常控制电子设备800的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件802可以包括一个或多个处理器820来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件802可以包括一个或多个模块,便于处理组件802和其他组件之间的交互。例如,处理组件802可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件808和处理组件802之间的交互。

45 存储器804被配置为存储各种类型的数据以支持在电子设备800的操作。这些数据的示例包括用于在电子设备800上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器804可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

电源组件806为电子设备800的各种组件提供电力。电源组件806可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为电子设备800生成、管理和分配电力相关联的组件。

50 多媒体组件808包括在所述电子设备800和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动

和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界，而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中，多媒体组件 808 包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当电子设备 800 处于操作模式，如拍摄模式或视频模式时，前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

音频组件 810 被配置为输出和/或输入音频信号。例如，音频组件 810 包括一个麦克风 (MIC)，当电子设备 800 处于操作模式，如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时，麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器 804 或经由通信组件 816 发送。在一些实施例中，音频组件 810 还包括一个扬声器，用于输出音频信号。

I/O 接口 812 为处理组件 802 和外围接口模块之间提供接口，上述外围接口模块可以是键盘、点击轮、按钮等。这些按钮可包括但不限于：主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

传感器组件 814 包括一个或多个传感器，用于为电子设备 800 提供各个方面的状态评估。例如，传感器组件 814 可以检测到电子设备 800 的打开/关闭状态，组件的相对定位，例如所述组件为电子设备 800 的显示器和小键盘，传感器组件 814 还可以检测电子设备 800 或电子设备 800 一个组件的位置改变，用户与电子设备 800 接触的存在或不存在，电子设备 800 方位或加速/减速和电子设备 800 的温度变化。传感器组件 814 可以包括接近传感器，被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件 814 还可以包括光传感器，如 CMOS 或 CCD 图像传感器，用于在成像应用中使用。在一些实施例中，该传感器组件 814 还可以包括加速度传感器，陀螺仪传感器，磁传感器，压力传感器或温度传感器。

通信组件 816 被配置为便于电子设备 800 和其他设备之间有线或无线方式的通信。电子设备 800 可以接入基于通信标准的无线网络，如 WiFi，2G 或 3G，或它们的组合。在一个示例性实施例中，通信组件 816 经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中，所述通信组件 816 还包括近场通信 (NFC) 模块，以促进短程通信。例如，在 NFC 模块可基于射频识别 (RFID) 技术，红外数据协会 (IrDA) 技术，超宽带 (UWB) 技术，蓝牙 (BT) 技术和其他技术来实现。

在示例性实施例中，电子设备 800 可以被一个或多个应用专用集成电路 (ASIC)、数字信号处理器 (DSP)、数字信号处理设备 (DSPD)、可编程逻辑器件 (PLD)、现场可编程门阵列 (FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现，用于执行上述方法。

在示例性实施例中，还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，例如包括计算机程序指令的存储器 804，上述计算机程序指令可由电子设备 800 的处理器 820 执行以完成上述方法。

图 13 示出根据本公开实施例的一种电子设备 1900 的框图。例如，电子设备 1900 可以被提供为一服务器。参照图 13，电子设备 1900 包括处理组件 1922，其进一步包括一个或多个处理器，以及由存储器 1932 所代表的存储器资源，用于存储可由处理组件 1922 的执行的指令，例如应用程序。存储器 1932 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 1922 被配置为执行指令，以执行上述方法。

电子设备 1900 还可以包括一个电源组件 1926 被配置为执行电子设备 1900 的电源管理，一个有线或无线网络接口 1950 被配置为将电子设备 1900 连接到网络，和一个输入输出 (I/O) 接口 1958。电子设备 1900 可以操作基于存储在存储器 1932 的操作系统，例如 Windows Server™，Mac OS X™，Unix™，Linux™，FreeBSD™ 或类似。

在示例性实施例中，还提供了一种非易失性计算机可读存储介质，例如包括计算机程序指令的存储器 1932，上述计算机程序指令可由电子设备 1900 的处理组件 1922 执行以完成上述方法。

本公开可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质，其上载有用于使处理器实现本公开的各个方面的计算机可读程序指令。

计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是但不限于是电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子 (非穷举的列表) 包括：便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、可擦式可编程只读存储器 (EPROM 或闪存)、静态随机存取存储器 (SRAM)、便携式压缩盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能盘 (DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身，诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波 (例如，通过光纤电缆

的光脉冲)、或者通过电线传输的电信号。

这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备,或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

用于执行本公开操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构(ISA)指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,所述编程语言包括面向对象的编程语言—诸如 Smalltalk、C++等,以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令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(LAN)或广域网(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)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路,例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑阵列(PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,从而实现本公开的各个方面。

这里参照根据本公开实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本公开的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、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、程序段或指令的一部分,所述模块、程序段或指令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。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,两个连续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,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动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。

以上已经描述了本公开的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

权利要求书

1.一种图像生成方法,包括:

获取包含预生成图像的预定条件信息;

对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征;

基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,包括:

确定与所述预定条件信息对应的条件特征;

对所述条件特征执行所述编码处理,得到与所述预定条件信息对应的图像特征。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征,包括:

在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;

为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;

对所述第一标识和所述第二标识进行组合,得到所述条件特征。

4.根据权利要求2所述的方法,其中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征,包括:

响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况,将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息;

在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息;

为所述第一条件信息分配第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;

对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合,得到所述条件特征。

5.根据权利要求2所述的方法,其中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定与所述预定条件信息对应的条件特征,包括:

响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况,为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识;

在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;

为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;

对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合,得到所述条件特征。

6.根据权利要求5所述的方法,其中,所述为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识,包括以下方式中的至少一种:

为所述姿态条件信息随机配置第四标识;

利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息,并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。

7.根据权利要求1-6中任意一项所述的方法,其中,所述对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,包括:

对所述条件特征执行至少一次卷积处理和至少一次池化处理,得到所述图像特征。

8.根据权利要求1-7中任意一项所述的方法,其中,所述基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的图像,包括:

通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理,得到与所述预定条件信息对应的生成图像;其中,所述第一神经网络配置为能够执行双向处理,所述双向处理包括:基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理,以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

9.根据权利要求8所述的方法,其中,所述第一神经网络包括基于流的可逆生成网络。

10.根据权利要求8或9所述的方法,其中,所述方法还包括训练所述第一神经网络的步骤,其包括:

获取第一训练样本,所述第一训练样本包括:第一图像样本和与所述第一图像样本对应的第

一图像特征;

将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像;

基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件。

11.根据权利要求10所述的方法,其中,所述将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像,包括:

利用所述第一神经网络的所述正向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征;以及

利用所述第一神经网络的所述反向处理,得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

12.根据权利要求10或11所述的方法,其中,所述基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件,包括:

获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值,以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值;

根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失;

响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况,调整所述第一神经网络的参数,直至满足所述第一训练终止条件。

13.根据权利要求8-12中任意一项所述的方法,其中,所述方法包括:

通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,其中,所述第二神经网络包括自编码网络。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,所述方法还包括:通过监督网络训练所述第二神经网络的步骤,其包括:

获取第二训练样本,所述第二训练样本包括第二图像样本以及与所述第二图像样本对应的条件样本;

利用所述第一神经网络对所述第二图像样本执行所述正向处理,得到与所述第二图像样本对应的第二图像特征;

利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理,得到与所述条件样本对应的第三图像特征;

利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足第二训练终止条件。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,所述监督网络包括辨别器、分类器和条件重构器,所述利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值,调节所述第二神经网络的参数,直至满足所述第二训练终止条件,包括:

利用所述辨别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行辨别对抗处理,得到基于所述辨别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值;

利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理,得到基于所述分类器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值;

利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件,并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值;

根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足所述第二训练终止条件。

16.根据权利要求15所述的方法,其中,所述根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失,并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络,直至满足第二训练终止条件,包括:

响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况,调整所述第二神经网络的参数,直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值,确定为满足所述第二训练终止条件。

17.一种图像生成装置,包括:

获取模块,配置为获取包含预生成图像的预定条件信息;

编码模块,配置为对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征;

生成模块,配置为基于所述图像特征得到与所述预定条件信息对应的生成图像。

18.根据权利要求 17 所述的装置,其中,所述编码模块包括:

确定单元,配置为确定与所述预定条件信息对应的条件特征;

编码单元,配置为对所述条件特征执行所述编码处理,得到与所述预定条件信息对应的图像特征。

19.根据权利要求 18 所述的装置,其中,所述确定单元还配置为在条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息;为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识和所述第二标识进行组合,得到所述条件特征。

20.根据权利要求 18 所述的装置,其中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定单元,还配置为响应于所述预定条件信息中包括预定姿态信息的情况,将所述姿态条件信息的第三标识配置成所述预定姿态信息;在条件空间中查找所述预定姿态信息以外的预定条件信息所匹配的第一条件信息;为所述第一条件信息分配第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识、所述第二标识和第三标识进行组合,得到所述条件特征。

21.根据权利要求 18 所述的装置,其中,所述条件空间包括姿态条件信息,所述确定单元,还配置为响应于所述预定条件信息中不包括预定姿态信息的情况,为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识;在所述条件空间中查找与所述预定条件信息匹配的第一条件信息为所述第一条件信息配置第一标识,以及为所述条件空间中所述第一条件信息和所述姿态条件信息以外的第二条件信息配置第二标识;对所述第一标识、所述第二标识和第四标识进行组合,得到所述条件特征。

22.根据权利要求 21 所述的装置,其中,所述确定单元,配置为通过以下方式中的至少一种方式为所述条件空间中的姿态条件信息配置第四标识:为所述姿态条件信息随机配置第四标识;利用神经网络生成与所述预定条件信息匹配的姿态信息,并将生成的所述姿态信息配置成所述第四标识。

23.根据权利要求 17-22 中任意一项所述的装置,其中,所述编码模块还配置为对所述条件特征执行至少一次卷积处理和至少一次池化处理,得到所述图像特征。

24.根据权利要求 17-23 中任意一项所述的装置,其中,所述生成模块还配置为通过第一神经网络对所述图像特征执行反向处理,得到与所述预定条件信息对应的生成图像;其中,所述第一神经网络配置为能够执行双向处理,所述双向处理包括:基于输入图像获得与所述输入图像对应的图像特征的正向处理,以及基于输入的图像特征获得与该输入的图像特征对应的图像的反向处理。

25.根据权利要求 24 所述的装置,其中,所述第一神经网络包括基于流的可逆生成网络。

26.根据权利要求 24 或 25 所述的装置,其中,所述装置还包括第一训练模块,配置为训练所述第一神经网络,并且训练所述第一神经网络的步骤包括:获取第一训练样本,所述第一训练样本包括:第一图像样本和与所述第一图像样本对应的第一图像特征;将所述第一图像样本和第一图像特征分别输入至第一神经网络中执行所述双向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征,以及得到与所述第一图像特征对应的预测图像;基于得到的预测图像特征和预测图像,确定第一神经网络的第一网络损失,并根据该第一网络损失反向调节所述第一神经网络,直至满足第一训练终止条件。

27.根据权利要求 26 所述的装置,其中,所述第一训练模块还配置为利用所述第一神经网络的所述正向处理,得到与第一图像样本对应的预测图像特征;以及利用所述第一神经网络的所述反向处理,得到与所述第一图像特征对应的预测图像。

28.根据权利要求 26 或 27 所述的装置,其中,所述第一训练模块还配置为获得第一图像样本和预测图像之间的第一损失值,以及第一图像特征和所述预测图像特征之间的第二损失值;根据所述第一损失值和第二损失值确定所述第一网络损失;响应于所述第一网络损失大于第一损失阈值的情况,调整所述第一神经网络的参数,直至满足所述第一训练终止条件。

29.根据权利要求 24-28 中任意一项所述的装置,其中,所述编码模块还配置为通过第二神经网络对所述预定条件信息进行编码处理,生成与所述预定条件信息对应的图像特征,其中,所述第二神经网络包括自编码网络。

30.根据权利要求 29 所述的装置,其中,所述装置还包括第二训练模块,配置为通过监督网

络训练所述第二神经网络的步骤，该训练所述第二神经网络的步骤包括：获取第二训练样本，所述第二训练样本包括第二图像样本以及与所述第二图像样本对应的条件样本；利用所述第一神经网络对所述第二图像样本执行所述正向处理，得到与所述第二图像样本对应的第二图像特征；利用第二神经网络对所述条件样本进行编码处理，得到与所述条件样本对应的第三图像特征；利用监督网络基于所述第二图像特征和第三图像特征对应的损失值，调节所述第二神经网络的参数，直至满足第二训练终止条件。

31.根据权利要求 30 所述的装置，其中，所述第二训练模块还配置为利用所述辨别器对所述第二图像特征和第三图像特征进行辨别对抗处理，得到基于所述辨别网络的第二图像特征和第三图像特征之间的第三损失值；利用所述分类器对所述第二图像特征和第三图像特征进行分类处理，得到基于所述分类器的第二图像特征和第三图像特征之间的第四损失值；利用所述条件重构器识别所述第三图像特征对应的第一姿态条件，并得到所述第二神经网络中的输入的第二姿态条件和所述第一姿态条件之间的第五损失值；根据所述第三损失值、第四损失值和第五损失值确定第二神经网络的第二网络损失，并根据该第二网络损失调节所述第二神经网络，直至满足所述第二训练终止条件。

32.根据权利要求 31 所述的装置，其中，所述第二训练模块还配置为响应于所述第二网络损失大于第二损失阈值的情况，调整所述第二神经网络的参数，直至所述第二网络损失小于或者等于所述第二损失阈值，确定为满足所述第二训练终止条件。

33.一种电子设备装置，包括：

处理器；

用于存储处理器可执行指令的存储器；

其中，所述处理器被配置为：执行权利要求 1 至 16 中任意一项所述的方法。

34.一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，所述计算机程序指令被处理器执行时实现权利要求 1 至 16 中任意一项所述的方法。

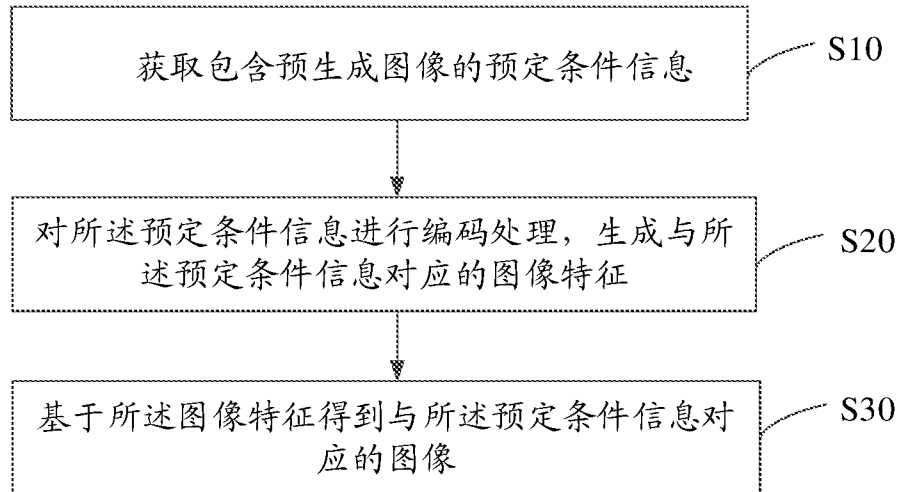


图 1

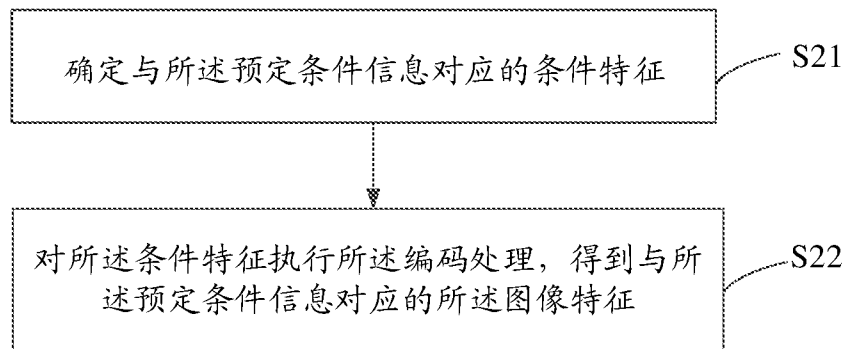


图 2

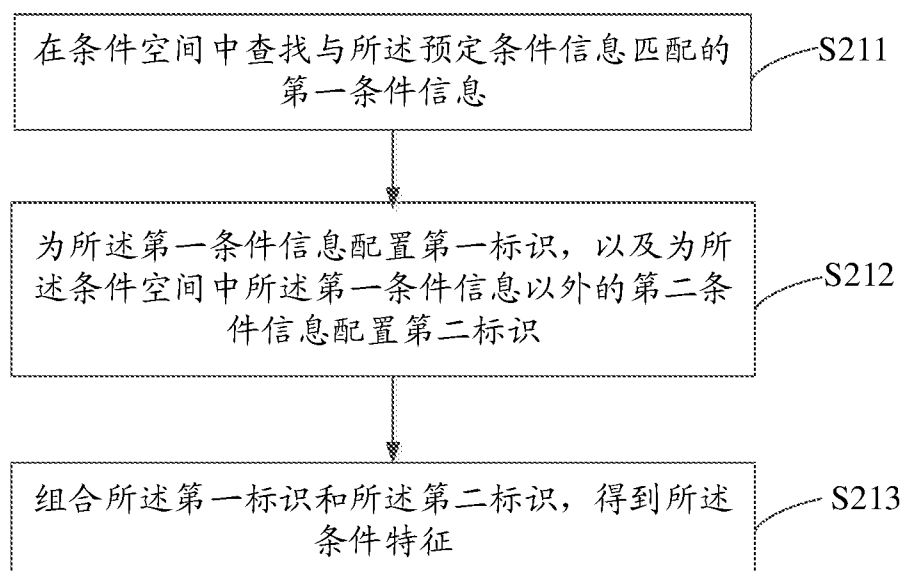


图 3

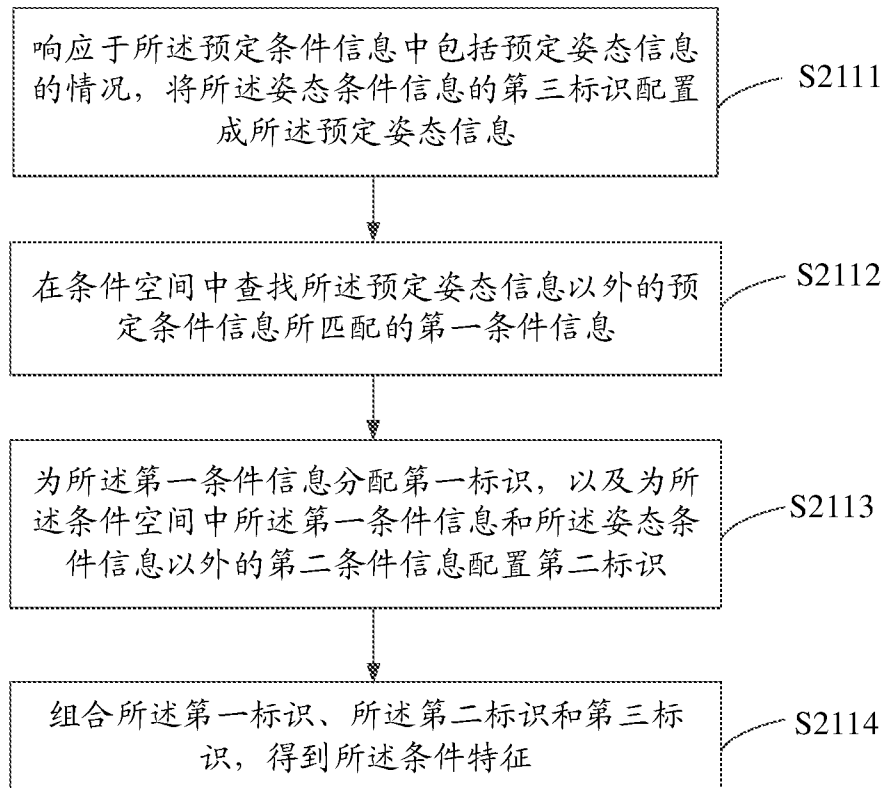


图 4

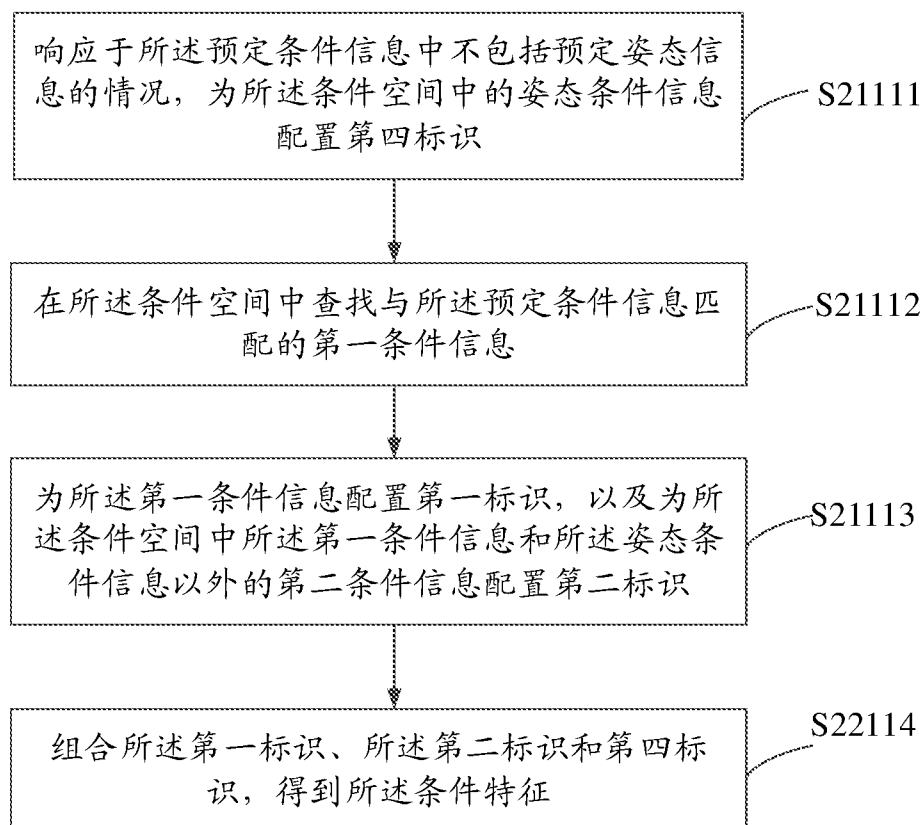


图 5

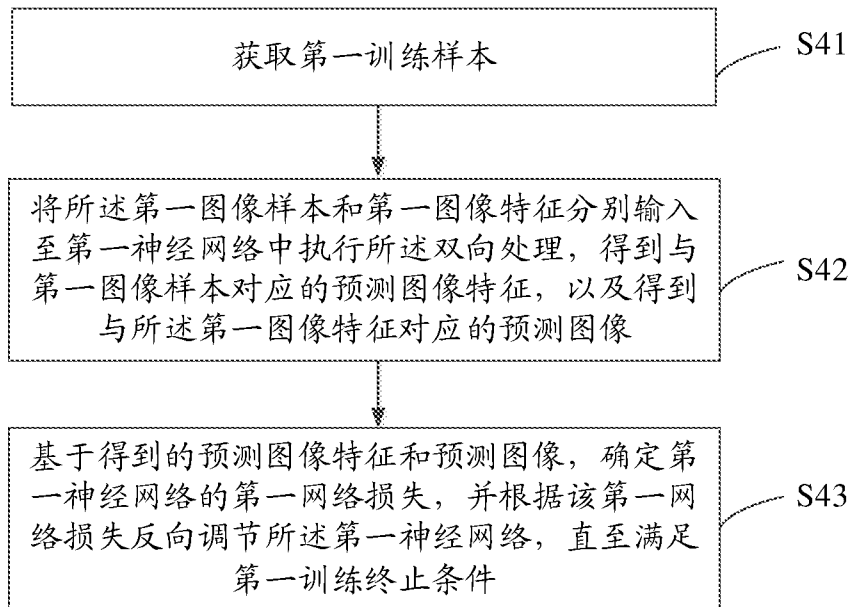


图 6

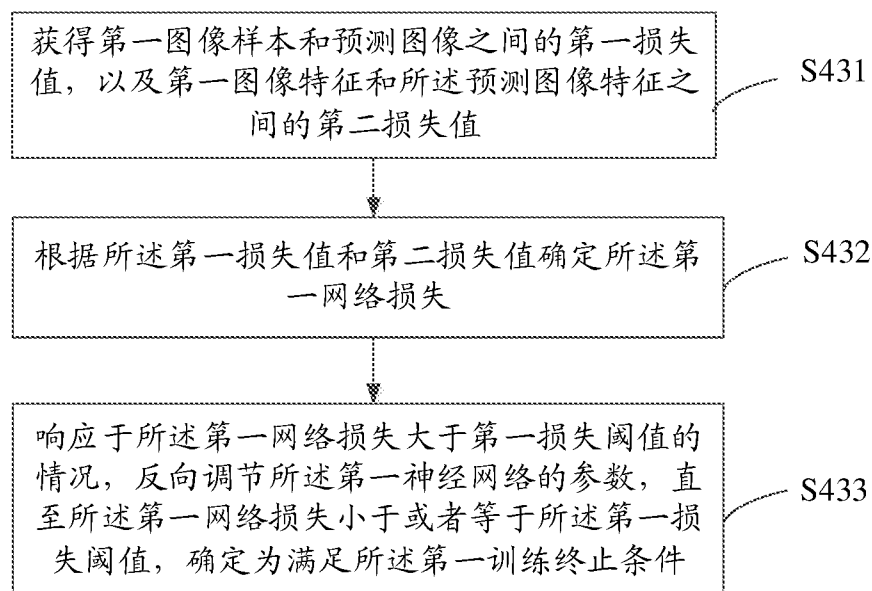


图 7

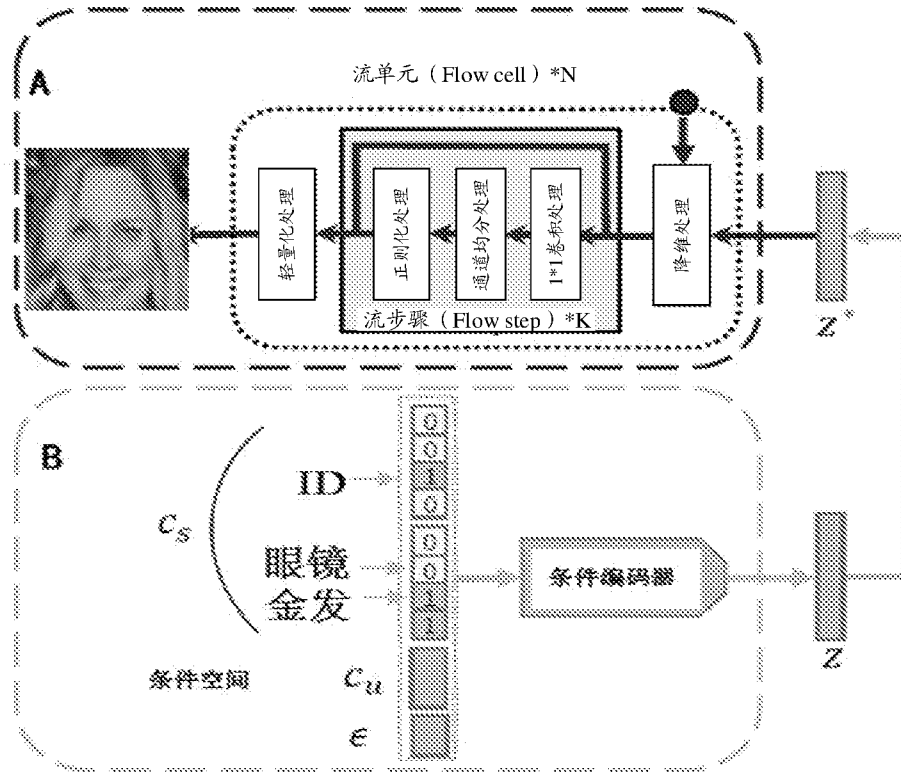


图 8

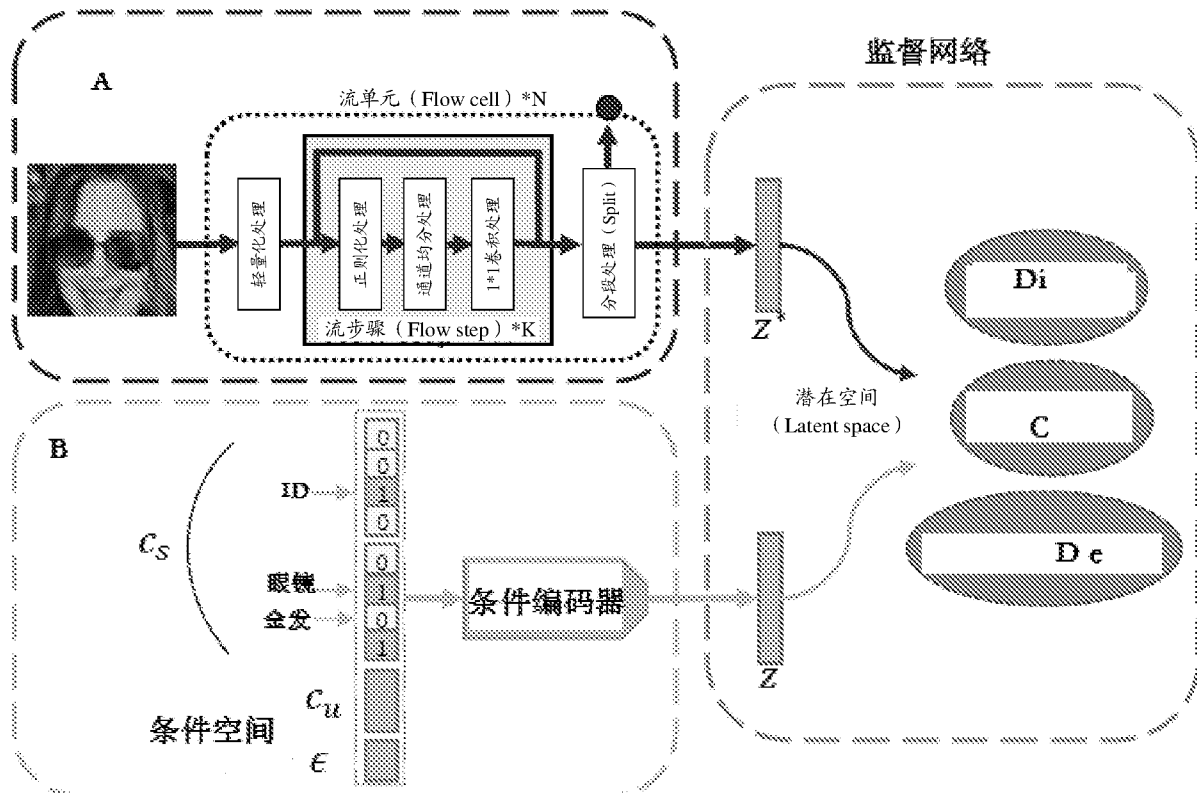


图 9

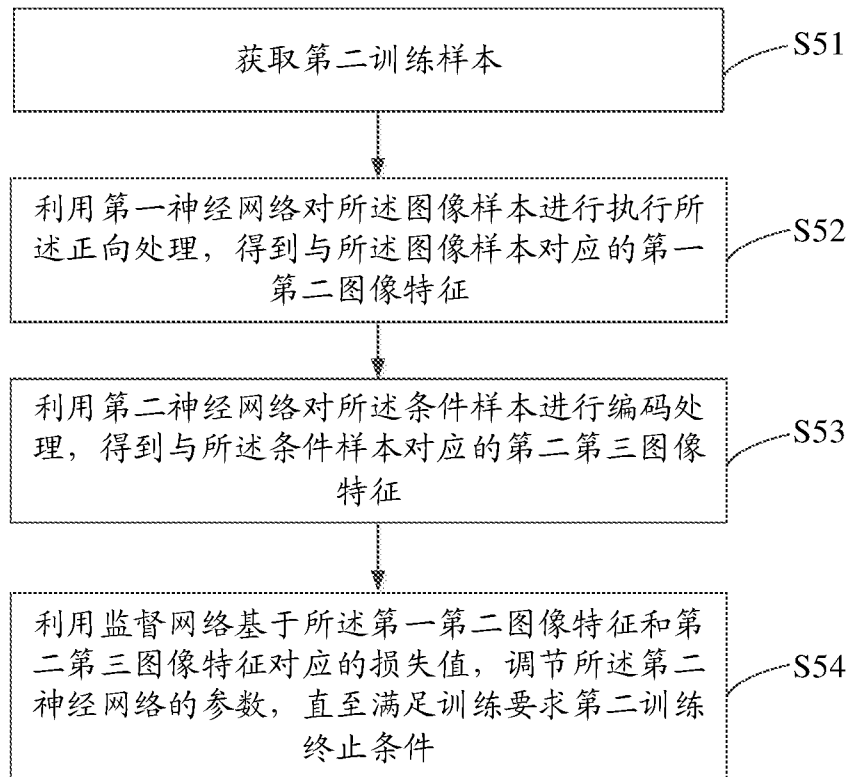


图 10

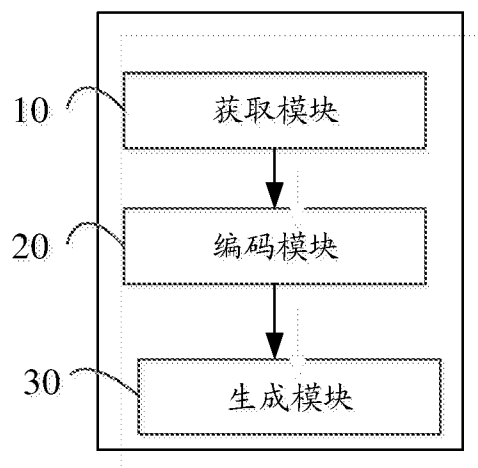


图 11

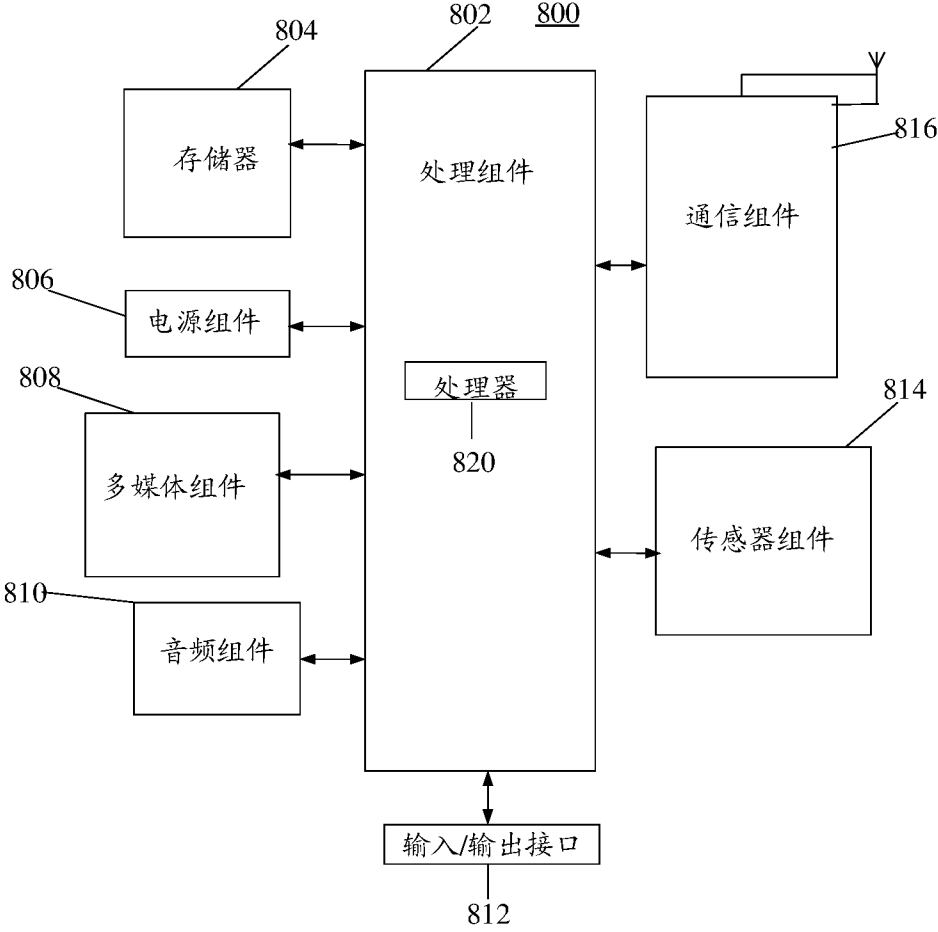


图 12

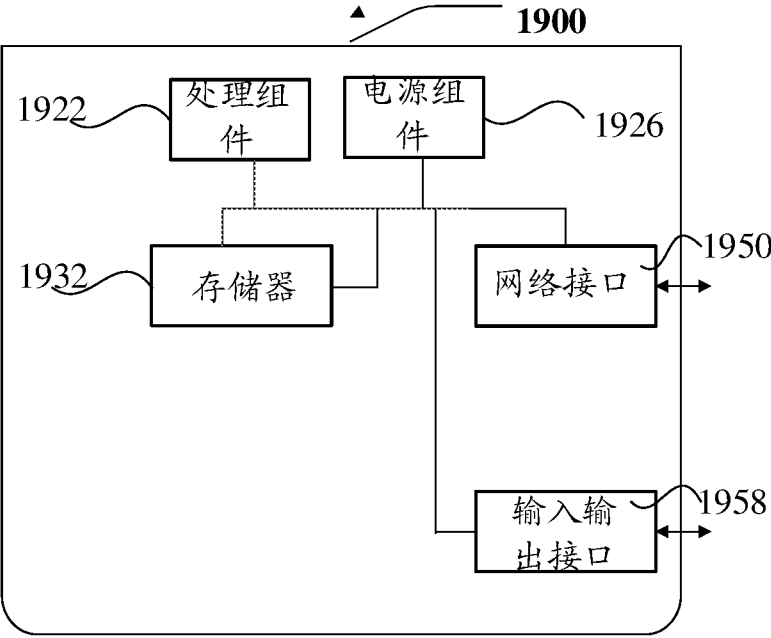


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/104230

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 9/00(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

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT, IEEE, GOOGLE: 图像, 预设, 条件, 特征, 编码, 生成, image, predetermin, condition, feature, encode, generate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109920016 A (BEIJING SENSETIME SCIENCE TECHNOLOGY LTD.) 21 June 2019 (2019-06-21) description, paragraphs [0129]-[0301], and figure 1	1-34
X	CN 109285112 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 29 January 2019 (2019-01-29) description, paragraphs [0055]-[0066], and figure 2	1-34
X	CN 108510435 A (BEIJING SENSETIME SCIENCE TECHNOLOGY LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) description, paragraphs [0106]-[0127], and figures 1-3	1-34
A	CN 109189959 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) entire document	1-34
A	US 2015262363 A1 (MEGACHIPS CORPORATION) 17 September 2015 (2015-09-17) entire document	1-34



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

29 November 2019

Date of mailing of the international search report

23 December 2019

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/CN2019/104230

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109920016	A	21 June 2019	None			
CN	109285112	A	29 January 2019	None			
CN	108510435	A	07 September 2018	None			
CN	109189959	A	11 January 2019	None			
US	2015262363	A1	17 September 2015	JP	2015176250	A	05 October 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/104230

A. 主题的分类 G06T 9/00 (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)) WPI, EPDOC, CNKI, CNPAT, IEEE, GOOGLE: 图像, 预设, 条件, 特征, 编码, 生成, image, predetermin, condition, feature, encode, generate																				
C. 相关文件 <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 109920016 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2019年 6月 21日 (2019 - 06 - 21) 说明书第[0129]-[0301]段, 附图1</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 109285112 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 说明书第[0055]-[0066]段, 附图2</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108510435 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0106]-[0127]段, 附图1-3</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109189959 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015262363 A1 (MEGACHIPS CORPORATION) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文</td> <td>1-34</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 109920016 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2019年 6月 21日 (2019 - 06 - 21) 说明书第[0129]-[0301]段, 附图1	1-34	X	CN 109285112 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 说明书第[0055]-[0066]段, 附图2	1-34	X	CN 108510435 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0106]-[0127]段, 附图1-3	1-34	A	CN 109189959 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-34	A	US 2015262363 A1 (MEGACHIPS CORPORATION) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文	1-34
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109920016 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2019年 6月 21日 (2019 - 06 - 21) 说明书第[0129]-[0301]段, 附图1	1-34																		
X	CN 109285112 A (京东方科技集团股份有限公司) 2019年 1月 29日 (2019 - 01 - 29) 说明书第[0055]-[0066]段, 附图2	1-34																		
X	CN 108510435 A (北京市商汤科技开发有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0106]-[0127]段, 附图1-3	1-34																		
A	CN 109189959 A (腾讯科技深圳有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-34																		
A	US 2015262363 A1 (MEGACHIPS CORPORATION) 2015年 9月 17日 (2015 - 09 - 17) 全文	1-34																		
☐ 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 2019年 11月 29日		国际检索报告邮寄日期 2019年 12月 23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		授权官员 刘曼 电话号码 86-(10)-53961297																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/104230

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	109920016	A	2019年 6月 21日	无	
CN	109285112	A	2019年 1月 29日	无	
CN	108510435	A	2018年 9月 7日	无	
CN	109189959	A	2019年 1月 11日	无	
US	2015262363	A1	2015年 9月 17日	JP 2015176250 A	2015年 10月 5日