

(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 11 月 14 日 (14.11.2024)



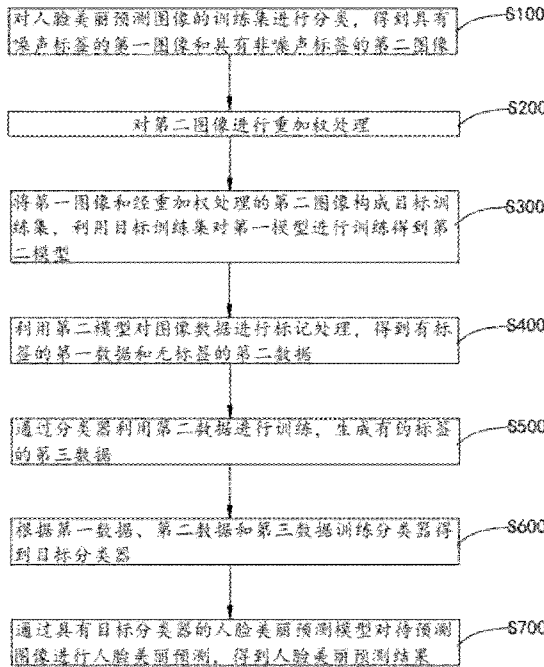
(10) 国际公布号
WO 2024/229889 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06V 40/16 (2022.01) **G06V 10/774** (2022.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/095555
- (22) 国际申请日: 2023 年 5 月 22 日 (22.05.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310525485.5 2023年5月10日 (10.05.2023) CN
- (71) 申请人: 五邑大学 (WUYI UNIVERSITY) [CN/CN];
中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号,
Guangdong 529000 (CN)。
- (72) 发明人: 甘俊英 (GAN, Junying); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。

- 刘建强 (LIU, Jianqiang); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。黎慧聪 (LI, Huicong); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。熊俊玲 (XIONG, Junling); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。谢小山 (XIE, Xiaoshan); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。罗恒 (LUO, Heng); 中国广东省江门市蓬江区东成村 22 号, Guangdong 529000 (CN)。
- (74) 代理人: 广州嘉权专利商标事务所有限公司 (JIAQUAN IP LAW); 中国广东省广州市天河区黄埔大道西 100 号富力盈泰广场 A 栋 910, Guangdong 510627 (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,

(54) Title: FACE BEAUTY PREDICTION METHOD AND APPARATUS, AND DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 人脸美丽预测方法、装置、设备及介质



- S100 Classify a training set of a face beauty prediction image to obtain a first image with a noise label and a second image with a non-noise label
- S200 Re-weight the second image
- S300 Constitute a target training set with the first image and the re-weighted second image, and use the target training set to train a first model, so as to obtain a second model
- S400 Use the second model to label image data, so as to obtain first data with a label and second data without a label
- S500 By means of a classifier, use the second data for training to generate third data with a pseudo label
- S600 Train the classifier according to the first data, the second data, and the third data to obtain a target classifier
- S700 By means of a face beauty prediction model with the target classifier, perform face beauty prediction on an image to be predicted to obtain a face beauty prediction result

图 1

(57) Abstract: Provided in the embodiments of the present application are a face beauty prediction method and apparatus, and a device and a medium, wherein the method comprises: classifying a training set to obtain a first image with a noise label and a second image with a non-noise label; re-weighting the second image; using a target training set to train a first model, so as to obtain a second model; using the second model to label image data, so as to obtain first data with a label and second data without a label; by means of a classifier, using the second data to generate third data with a pseudo label; training the classifier according to the first data, the second

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, 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)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

data, and the third data; and by means of a model with a target classifier, processing an image to be predicted to obtain a face beauty prediction result. The method can weaken the dependence of the model on the noise label, improve the classification performance and generalization capability of the model, enhance the utilization of unlabeled data, adaptively improve the precision of the model, and avoid the over-fitting problem.

(57) 摘要: 本申请实施例提供了人脸美丽预测方法、装置、设备及介质, 其中方法包括对训练集进行分类出具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像; 对第二图像进行重加权处理; 利用目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型; 利用第二模型标记图像数据得到有标签的第一数据和无标签的第二数据; 通过分类器利用第二数据生成有伪标签的第三数据; 根据第一数据、第二数据和第三数据训练分类器; 通过具有目标分类器的模型处理待预测图像得到人脸美丽预测结果; 能够减弱模型对噪声标签的依赖, 提高模型的分类型性能和泛化能力; 增强对未标注数据的利用效果, 自适应地提高模型的精度, 避免过拟合问题。

人脸美丽预测方法、装置、设备及介质

技术领域

本申请实施例涉及但不限于图像识别领域，尤其涉及人脸美丽预测方法、装置、设备及介质。

背景技术

目前的人脸美丽预测方法在进行模型训练时通常需要大量标签数据。同时，在标注噪声样本时，标签质量会受到人工或机器数据标注的主观因素、工具技术等因素的影响，也会带来标签噪声。标签噪声问题会大大地影响模型的精度，降低人脸美丽预测效果。

发明内容

以下是对本文详细描述的主题的概述。本概述并非是为了限制权利要求的保护范围。

本申请实施例旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，本申请实施例提供了人脸美丽预测方法、装置、设备及介质，能够减弱模型对噪声标签的依赖，增强对未标注数据的利用效果。

本发明的第一方面的实施例，人脸美丽预测方法，包括：

对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像；

对所述第二图像进行重加权处理；

将所述第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用所述目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型；

利用所述第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据；

通过分类器利用所述第二数据进行训练，生成有伪标签的第三数据；

根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得到目标分类器；

通过具有所述目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

本发明的第一方面的某些实施例，所述对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具

有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，包括：

根据所述人脸美丽预测图像的训练集进行概率计算，得到用于表示人脸美丽预测图像是否带有噪声标签的概率值；

根据所述概率值得到训练集的联合分布；

根据所述联合分布对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

本发明的第一方面的某些实施例，所述根据所述联合分布对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，包括：

根据训练集的联合分布、训练集的真实分布、人脸美丽预测图像的权重和损失函数，得到分类的期望风险；

根据所述期望风险对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

本发明的第一方面的某些实施例，所述人脸美丽预测图像的权重由训练集的联合分布和噪声率决定。

本发明的第一方面的某些实施例，所述噪声率为所述训练集的联合分布在预设范围内的最小值。

本发明的第一方面的某些实施例，当所述训练集的联合分布的值不等于 0，所述权重非负；当所述训练集的联合分布的值等于 0，所述权重等于 0。

本发明的第一方面的某些实施例，所述根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得到目标分类器，包括：

根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器，直至所述分类器收敛，将收敛的分类器作为目标分类器。

本发明的第二方面的实施例，人脸美丽预测装置，包括：

重加权单元，所述重加权单元被配置为：对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，对所述第二图像进行重加权处理，将所述第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用所述目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型；

自训练单元，所述自训练单元被配置为：利用所述第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据，通过分类器利用所述第二数据进行训练以生成有伪标签的第三数据，根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得

到目标分类器；

预测单元，所述预测单元被配置为：通过具有所述目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

本发明的第三方面的实施例，一种电子设备，包括：存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述的人脸美丽预测方法。

本发明的第四方面的实施例，一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如上所述的人脸美丽预测方法。

上述方案至少具有以下有益效果：能够利用噪声标签重加权学习来对训练集进行重加权处理，减弱模型对噪声标签的依赖，提高模型的分类性能和泛化能力；在模型自训练的过程中，将分类不确定的样本看作噪声标签，从中过滤或进行标签重加权处理，只保留高置信度的样本用于模型训练，增强对未标注数据的利用效果，自适应地提高模型的精度，避免过拟合问题；另外，在运用未标注数据进行预测时，将置信度高的预测结果作为新增的有标注数据，并加入到训练数据中，从而提高了样本的利用率，提升了模型的性能。在迭代过程中，不断增加有标注数据，并且数据标注质量逐步提高，使得模型具有很强的鲁棒性；并且，对于数据中的标签异常或噪声等因素，该算法能够自动调整模型，保证算法的稳定性和准确性。同时算法基于简单但高效的算法框架，运行速度相对较快。

附图说明

附图用来提供对本申请技术方案的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与本申请的实施例一起用于解释本申请的技术方案，并不构成对本申请技术方案的限制。

图1是本申请的实施例所提供的人脸美丽预测方法的步骤图；

图2是步骤S100的子步骤图；

图3是步骤S130的子步骤图；

图4是本申请的实施例所提供的人脸美丽预测装置的结构图。

具体实施方式

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

需要说明的是,虽然在装置示意图中进行了功能模块划分,在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于装置中的模块划分,或流程图中的顺序执行所示出或描述的步骤。说明书、权利要求书或上述附图中的术语“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。

下面结合附图,对本申请实施例作进一步阐述。

本申请的实施例,提供了人脸美丽预测方法。

参照图 1,人脸美丽预测方法包括:

步骤 S100,对人脸美丽预测图像的训练集进行分类,得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像;

步骤 S200,对第二图像进行重加权处理;

步骤 S300,将第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集,利用目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型;

步骤 S400,利用第二模型对图像数据进行标记处理,得到有标签的第一数据和无标签的第二数据;

步骤 S500,通过分类器利用第二数据进行训练,生成有伪标签的第三数据;

步骤 S600,根据第一数据、第二数据和第三数据训练分类器得到目标分类器;

步骤 S700,通过具有目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测,得到人脸美丽预测结果。

首先,获取训练集,训练集包含多张人脸图像,用人脸图像作为人脸美丽预测图像。

例如可以使用一种大规模亚洲人脸美丽数据库(Large Scale Asian Facial Beauty Database, LSAFBD)来获取人脸美丽预测图像的训练集。

参照图 2,对于步骤 S100,对人脸美丽预测图像的训练集进行分类,得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像,具体包括但不限于以下步骤:

步骤 S110,根据人脸美丽预测图像的训练集进行概率计算,得到用于表示人脸美丽预测图像是否带有噪声标签的概率值;

步骤 S120,根据概率值得到训练集的联合分布;

步骤 S130,根据联合分布对训练集进行分类,得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

可以理解的是,联合分布函数(joint distribution function)亦称多维分布函数。以二维情形为例,设 (X, Y) 是二维随机变量, x, y 是任意实数,二元函数: $F(x, y) = P(\{X \leq x$

$\cap Y \leq y\} = P(X \leq x, Y \leq y)$ ，被称二维随机变量 (X, Y) 的分布函数，或称为 X 和 Y 的联合分布函数。

参照图 3，对于步骤 S130，根据联合分布对训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，包括：

步骤 S131，根据训练集的联合分布、训练集的真实分布、人脸美丽预测图像的权重和损失函数，得到分类的期望风险；

步骤 S132，根据期望风险对训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

对于步骤 S131，根据训练集的联合分布、训练集的真实分布、人脸美丽预测图像的权重和损失函数，得到分类的期望风险。

进一步，噪声标签数据分类方法，首先考虑分类的期望风险应满足以下关系式：

$$\begin{aligned} R_{l,D}(f) &= R[D, f, l] = E_{(X,Y) \sim D}[l(f(X), Y)] = E_{(X,\hat{Y}) \sim D_p} \left[\frac{P_D(X, Y)}{P_{D_p}(X, \hat{Y})} l(f(X), \hat{Y}) \right] \\ &= R[D_p, f, \frac{P_D(X, Y)}{P_{D_p}(X, \hat{Y})} l(f(X), \hat{Y})] = R[D_p, f, \beta(X, \hat{Y}) l(f(X), \hat{Y})] = R_{\beta l, D_p}(f); \end{aligned}$$

其中， l 表示损失函数， $P_D(X, Y)$ 表示训练集的真实分布， $P_{D_p}(X | \hat{Y})$ 表示训练集的联合分布， $\beta(X | \hat{Y})$ 表示人脸美丽预测图像的权重。

具体地，人脸美丽预测图像的权重由训练集的联合分布和噪声率决定。

$$\beta(X, \hat{Y}) = \frac{P_{D_p}(\hat{Y} | X)}{(1 - \rho_{-\hat{Y}}) P_{D_p}(\hat{Y} | X)}; \text{ 其中, } \beta(X, \hat{Y}) \text{ 为人脸美丽预测图像的权重。}$$

噪声率为训练集的联合分布在预设范围内的最小值。噪声率可以通过以下式子表示：

$$\rho_{-\hat{Y}} = \min_{X \in \mathcal{X}} P_{D_p}(\hat{Y} | X)。$$

当训练集的联合分布的值不等于 0，权重非负；当训练集的联合分布的值等于 0，权重等于 0。

对于步骤 S200，对具有非噪声标签的第二图像进行重加权处理。

一般地，重加权可以是增加具有非噪声标签的第二图像/具有噪声标签的第一图像的权重、降低具有非噪声标签的第二图像/具有噪声标签的第一图像的权重、或者采用对具有非噪声标签的第二图像/具有噪声标签的第一图像过滤的方式；通过重加权处理调整标签数据的权重。

重加权是指对存在噪声标签的训练数据进行重新加权，使正确的数据得到更多权重，提高模型的精度和鲁棒性。噪声标签通常由人工或自动标注产生，对模型性能影响负面。需要

对标注数据进行检测和重加权处理，缩小对模型影响。具体策略应根据数据集和模型需求选择，如基于概率建模的方法如深度学习等，有效减小噪声标签的影响，提高模型精度。

另外，对具有噪声标签的第一图像进行过滤处理。

对于步骤 S300，将第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型。

该模型可以准确地发现具有噪声标签的第一图像，并准确地估计具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像的联合分布。

对于步骤 S400，利用第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据。

对于步骤 S500，通过分类器利用第二数据进行训练，生成有伪标签的第三数据。其中，分类器是根据由有标签的第一数据得到的。

对于步骤 S600，根据第一数据、第二数据和第三数据训练分类器得到目标分类器，包括但不限于以下步骤：

根据第一数据、第二数据和第三数据训练分类器，直至分类器收敛，将收敛的分类器作为目标分类器。

根据以上的半监督学习，通过利用未标注数据进行模型的训练和优化。基本思想是先使用有标注数据训练基础模型，然后使用该模型对未标注数据进行预测并选取置信度高的部分作为新的标注数据，重复训练过程直到模型收敛或达到预设次数。该算法的优势在于能够充分利用未标注数据，提升模型的泛化性能，特别适用于标注数据较少情况下的应用。

对于步骤 S700，通过具有目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

上述人脸美丽预测方法能够利用噪声标签重加权学习来对训练集进行重加权处理，减弱模型对噪声标签的依赖，提高模型的分类性能和泛化能力；在模型自训练的过程中，将分类不确定的样本看作噪声标签，从中过滤或进行标签重加权处理，只保留高置信度的样本用于模型训练，增强对未标注数据的利用效果，自适应地提高模型的精度，避免过拟合问题。

另外，在运用未标注数据进行预测时，将置信度高的预测结果作为新增的有标注数据，并加入到训练数据中，从而提高了样本的利用率，提升了模型的性能。在迭代过程中，不断增加有标注数据，并且数据标注质量逐步提高，使得模型具有很强的鲁棒性。

并且，对于数据中的标签异常或噪声等因素，该算法能够自动调整模型，保证算法的稳定性和准确性。同时算法基于简单但高效的算法框架，运行速度相对较快。

本发明的实施例，提供了人脸美丽预测装置。

参照图 4，人脸美丽预测装置，包括：重加权单元 10、自训练单元 20 和预测单元 30。

其中，重加权单元 10 被配置为：对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，对第二图像进行重加权处理，将第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型。

自训练单元 20 被配置为：利用第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据，通过分类器利用第二数据进行训练以生成有伪标签的第三数据，根据第一数据、第二数据和第三数据训练分类器得到目标分类器。

预测单元 30 被配置为：通过具有目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

可以理解的是，本实施例中的人脸美丽预测装置采用了如上的人脸美丽预测方法，本实施例中的人脸美丽预测装置的各单元对应上述人脸美丽预测方法的步骤，解决了和上述人脸美丽预测方法相同的技术问题，具有和上述人脸美丽预测方法相同的有益效果。

本发明的实施例，一种电子设备，包括：存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述计算机程序时实现如上所述的人脸美丽预测方法。

该电子设备可以为包括平板电脑、车载电脑等任意智能终端。

总体而言，对于电子设备的硬件结构，处理器可以采用通用的 CPU (Central Processing Unit, 中央处理器)、微处理器、应用专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、或者一个或多个集成电路等方式实现，用于执行相关程序，以实现本申请实施例所提供的技术方案。

存储器可以采用只读存储器 (Read Only Memory, ROM)、静态存储设备、动态存储设备或者随机存取存储器 (Random Access Memory, RAM) 等形式实现。存储器可以存储操作系统和其他应用程序，在通过软件或者固件来实现本说明书实施例所提供的技术方案时，相关的程序代码保存在存储器中，并由处理器来调用执行本申请实施例的方法。

输入/输出接口用于实现信息输入及输出。

通信接口用于实现本设备与其他设备的通信交互，可以通过有线方式 (例如 USB、网线等) 实现通信，也可以通过无线方式 (例如移动网络、WIFI、蓝牙等) 实现通信。

总线在设备的各个组件 (例如处理器、存储器、输入/输出接口和通信接口) 之间传输信

息。处理器、存储器、输入/输出接口和通信接口通过总线实现彼此之间在设备内部的通信连接。

本发明的实施例，一种计算机可读存储介质，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如上所述的人脸美丽预测方法。

应当认识到，本发明实施例中的方法步骤可以由计算机硬件、硬件和软件的组合、或者通过存储在非暂时性计算机可读存储器中的计算机指令来实现或实施。所述方法可以使用标准编程技术。每个程序可以以高级过程或面向对象的编程语言来实现以与计算机系统通信。然而，若需要，该程序可以以汇编或机器语言实现。在任何情况下，该语言可以是编译或解释的语言。此外，为此目的该程序能够在编程的专用集成电路上运行。

此外，可按任何合适的顺序来执行本文描述的过程的操作，除非本文另外指示或以其他方式明显地与上下文矛盾。本文描述的过程（或变型和/或其组合）可在配置有可执行指令的一个或多个计算机系统的控制下执行，并且可作为共同地在一个或多个处理器上执行的代码（例如，可执行指令、一个或多个计算机程序或一个或多个应用）、由硬件或其组合来实现。所述计算机程序包括可由一个或多个处理器执行的多个指令。

进一步，所述方法可以在可操作地连接至合适的任何类型的计算平台中实现，包括但不限于个人电脑、智能手机、主框架、工作站、网络或分布式计算环境、单独的或集成的计算机平台、或者与带电粒子工具或其它成像装置通信等等。本发明的各方面可以以存储在非暂时性存储介质或设备上的机器可读代码来实现，无论是可移动的还是集成至计算平台，如硬盘、光学读取和/或写入存储介质、RAM、ROM 等，使得其可由可编程计算机读取，当存储介质或设备由计算机读取时可用于配置和操作计算机以执行在此所描述的过程。此外，机器可读代码，或其部分可以通过有线或无线网络传输。当此类媒体包括结合微处理器或其他数据处理器实现上文所述步骤的指令或程序时，本文所述的发明包括这些和其他不同类型的非暂时性计算机可读存储介质。当根据本发明所述的方法和技术编程时，本发明还包括计算机本身。

计算机程序能够应用于输入数据以执行本文所述的功能，从而转换输入数据以生成存储至非易失性存储器的输出数据。输出信息还可以应用于一个或多个输出设备如显示器。在本发明优选的实施例中，转换的数据表示物理和有形的对象，包括显示器上产生的物理和有形对象的特定视觉描绘。

尽管已经示出和描述了本申请的实施方式，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施方式进行多种变化、修改、替换和变型，本申

请的范围由权利要求及其等同物限定。

以上是对本申请的较佳实施进行了具体说明，但本申请并不限于实施例，熟悉本领域的技术人员在不违背本申请精神的前提下可做作出种种的等同变形或替换，这些等同的变形或替换均包含在本实施例所限定的范围内。

权 利 要 求 书

1、人脸美丽预测方法，其特征在于，包括：

对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像；

对所述第二图像进行重加权处理；

将所述第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用所述目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型；

利用所述第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据；

通过分类器利用所述第二数据进行训练，生成有伪标签的第三数据；

根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得到目标分类器；

通过具有所述目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

2、根据权利要求1所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，所述对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，包括：

根据所述人脸美丽预测图像的训练集进行概率计算，得到用于表示人脸美丽预测图像是否带有噪声标签的概率值；

根据所述概率值得到训练集的联合分布；

根据所述联合分布对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

3、根据权利要求1所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，所述根据所述联合分布对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，包括：

根据训练集的联合分布、训练集的真实分布、人脸美丽预测图像的权重和损失函数，得到分类的期望风险；

根据所述期望风险对所述训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像。

4、根据权利要求3所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，所述人脸美丽预测图像的权重由训练集的联合分布和噪声率决定。

5、根据权利要求4所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，所述噪声率为所述训练集的联合分布在预设范围内的最小值。

6、根据权利要求4所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，当所述训练集的联合分布的值不等于0，所述权重非负；当所述训练集的联合分布的值等于0，所述权重等于0。

7、根据权利要求1所述的人脸美丽预测方法，其特征在于，所述根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得到目标分类器，包括：

根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器，直至所述分类器收敛，将收敛的分类器作为目标分类器。

8、人脸美丽预测装置，其特征在于，包括：

重加权单元，所述重加权单元被配置为：对人脸美丽预测图像的训练集进行分类，得到具有噪声标签的第一图像和具有非噪声标签的第二图像，对所述第二图像进行重加权处理，将所述第一图像和经重加权处理的第二图像构成目标训练集，利用所述目标训练集对第一模型进行训练得到第二模型；

自训练单元，所述自训练单元被配置为：利用所述第二模型对图像数据进行标记处理，得到有标签的第一数据和无标签的第二数据，通过分类器利用所述第二数据进行训练以生成有伪标签的第三数据，根据所述第一数据、所述第二数据和所述第三数据训练所述分类器得到目标分类器；

预测单元，所述预测单元被配置为：通过具有所述目标分类器的人脸美丽预测模型对待预测图像进行人脸美丽预测，得到人脸美丽预测结果。

9、一种电子设备，包括：存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至7中任一项所述的人脸美丽预测方法。

10、一种计算机可读存储介质，其特征在于，存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令用于执行如权利要求1至7中任一项所述的人脸美丽预测方法。

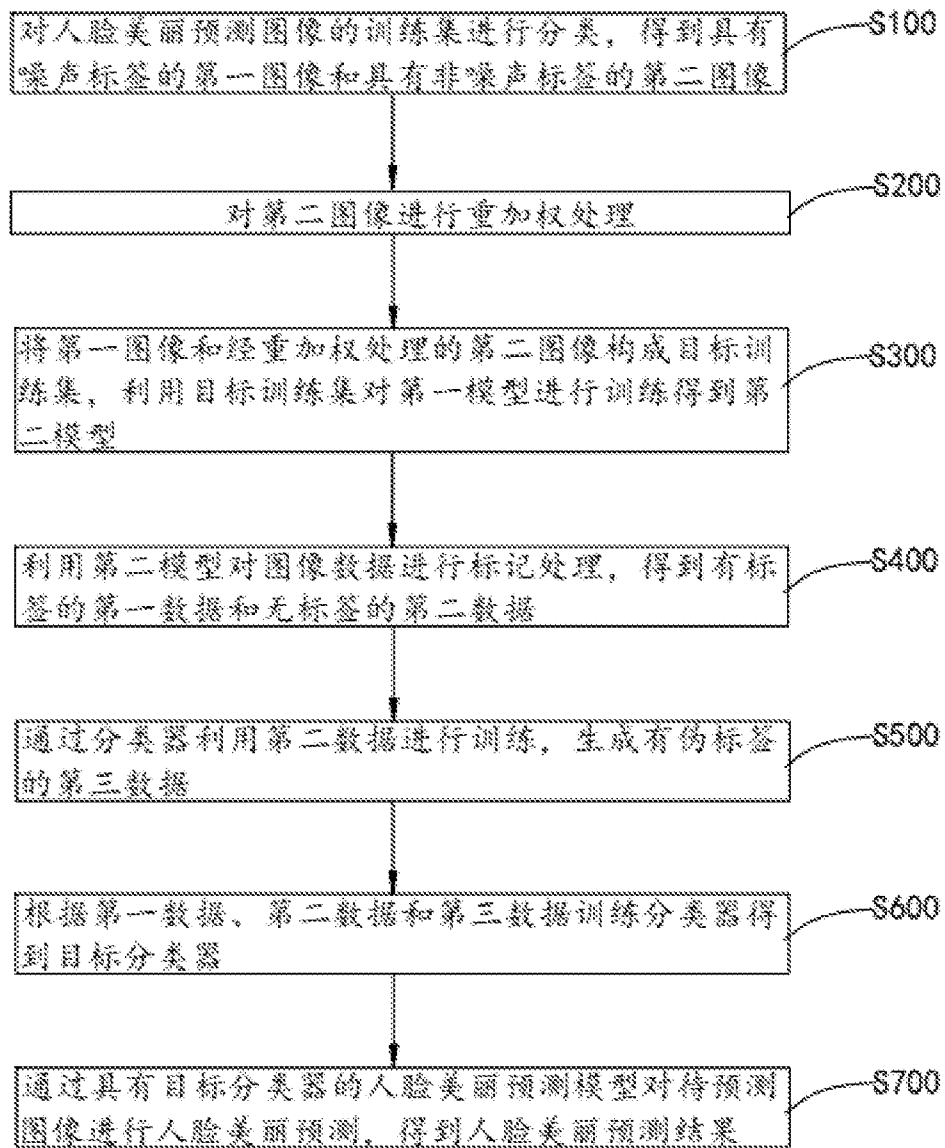


图 1

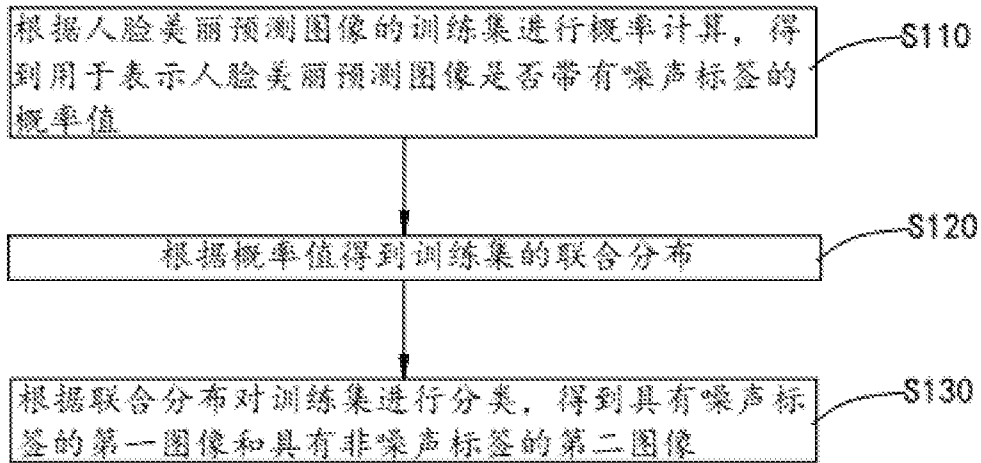


图 2

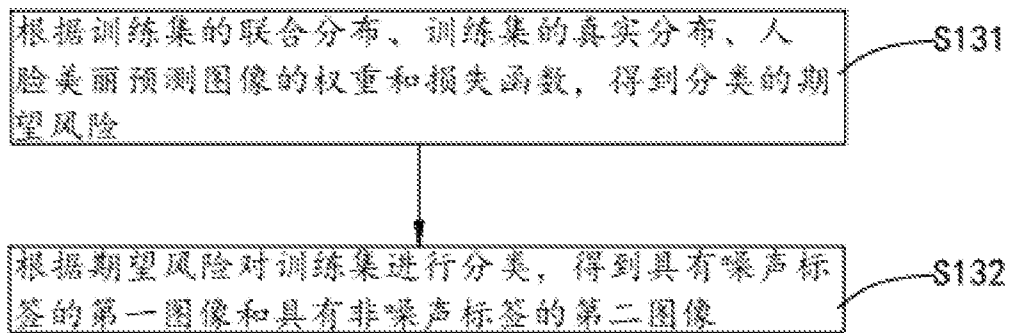


图 3

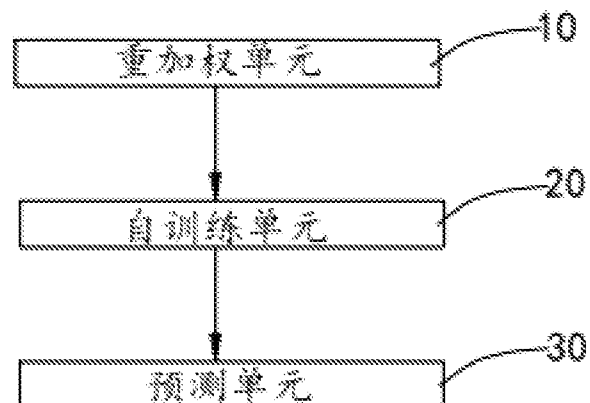


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/095555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06V 40/16(2022.01)i; G06V 10/774(2022.01)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: G06V

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)

CNABS; CNTXT; CNKI; WPABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT; IEEE: 人脸, 美丽, 预测, 训练集, 分类, 噪声, 标签, 加权, 目标, 图像, 损失, face, beauty, prediction, training set, classification, noise, label, weighting, target, image, loss

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	甘俊英 等 (GAN, Junying et al.). "自纠正噪声标签的人脸美丽预测 (Self-correcting noise labels for facial beauty prediction)" <i>中国图象图形学报 (Journal of Image and Graphics)</i> , Vol. 27, No. 8, 12 August 2022 (2022-08-12), pp. 2487-2494 ISSN: 1006-8961, pp. 2487-2494	1-10
A	CN 114611607 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.) 10 June 2022 (2022-06-10) entire document	1-10
A	CN 114445885 A (SHENZHEN SHULIAN TIANXIA INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 May 2022 (2022-05-06) entire document	1-10
A	CN 114463810 A (BEIJING SANKUAI ONLINE TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 May 2022 (2022-05-10) 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

28 November 2023

Date of mailing of the international search report

05 December 2023

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/CN2023/095555

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	114611607	A	10 June 2022	None	
CN	114445885	A	06 May 2022	None	
CN	114463810	A	10 May 2022	None	

A. 主题的分类 G06V 40/16(2022.01)i; G06V 10/774(2022.01)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: G06V 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)) CNABS;CNTXT;CNKI;WPABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT;IEEE: 人脸, 美丽, 预测, 训练集, 分类, 噪声, 标签, 加权, 目标, 图像, 损失, face, beauty, prediction, training set, classification, noise, label, weighting, target, image, loss		
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
A	甘俊英 等. "自纠正噪声标签的人脸美丽预测" 中国图象图形学报, 第27卷, 第8期, 2022年8月12日 (2022 - 08 - 12), 第2487-2494页 ISSN: 1006-8961, 第2487-2494页	1-10
A	CN 114611607 A (腾讯科技(上海)有限公司) 2022年6月10日 (2022 - 06 - 10) 全文	1-10
A	CN 114445885 A (深圳数联天下智能科技有限公司) 2022年5月6日 (2022 - 05 - 06) 全文	1-10
A	CN 114463810 A (北京三快在线科技有限公司) 2022年5月10日 (2022 - 05 - 10) 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 2023年11月28日		国际检索报告邮寄日期 2023年12月5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 武茹茹 电话号码 (+86) 0512-88996016

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/095555

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	114611607	A	2022年6月10日	无	
CN	114445885	A	2022年5月6日	无	
CN	114463810	A	2022年5月10日	无	