

(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 8 月 6 日 (06.08.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/155939 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/127817
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 24 日 (24.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910101257.9 2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019) CN
- (71) 申请人: 广州视源电子科技有限公司 (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONICS CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (72) 发明人: 张玉兵 (ZHANG, Yubing); 中国广东省广州市黄埔区云埔四路 6 号, Guangdong 510530 (CN)。
- (74) 代理人: 北京品源专利代理有限公司 (BEYOND ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市海淀区莲花池东路 39 号西金大厦 6 层, Beijing 100036 (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。
- (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,

(54) Title: IMAGE RECOGNITION METHOD AND DEVICE, STORAGE MEDIUM AND PROCESSOR

(54) 发明名称: 图像识别方法、装置、存储介质和处理器

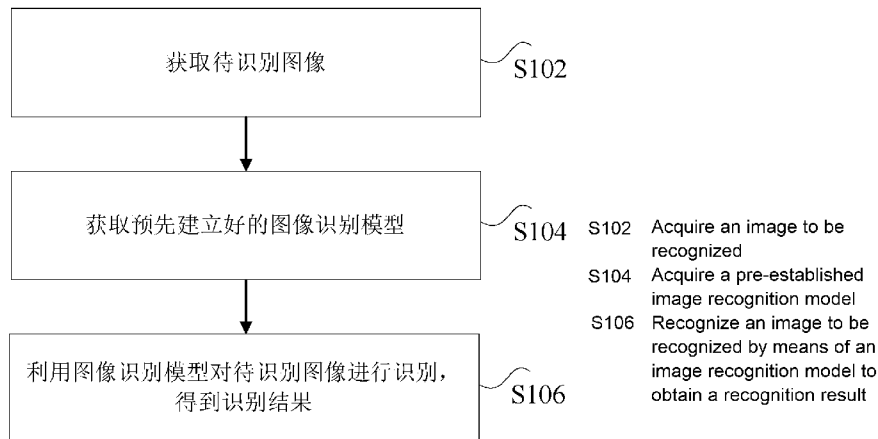


图 1

(57) Abstract: Disclosed are an image recognition method and device, a storage medium, and a processor. The method comprises: acquiring an image to be recognized; acquiring a pre-established image recognition model, wherein the image recognition model is obtained by training an initial model by means of a plurality of training sets, the initial model is a recognition model established based on a branch training algorithm, and the same training set is extracted from the same data set, and different training sets are extracted from different data sets; and recognizing an image to be recognized by means of an image recognition model to obtain a recognition result.

(57) 摘要: 本申请公开了一种图像识别方法、装置、存储介质和处理器。其中, 该方法包括: 获取待识别图像; 获取预先建立好的图像识别模型, 其中, 图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的, 初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型, 同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的, 不同训练集是从不同数据集中提取得到的; 利用图像识别模型对待识别图像进行识别, 得到识别结果。

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))。

图像识别方法、装置、存储介质和处理器

本申请要求在2019年01月31日提交中国专利局、申请号为201910101257.9的中国专利申请的优先权，该申请的全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像识别领域，例如，涉及一种图像识别方法、装置、存储介质和处理器。

背景技术

在图像识别领域，特别在主流的人脸识别领域中，通过图像识别模型进行识别，图像识别模型都是基于深度学习算法模型进行训练得到，深度学习模型训练的好坏对识别准确度的影响至关重要。而在整个深度学习模型训练过程中，用于训练的数据集又是重中之重，会对深度学习模型的最终算法性能产生决定性影响。

深度学习模型基本都是在单个训练数据集上进行，比如人脸识别领域中，训练数据集可以是在某个场景下采集到的人脸数据或者是从网上下载的公开人脸数据库。由于不同数据集之间可能覆盖到相同的人，而又由于不同数据集之间命名规则不统一，所以很难根据其文件名合并相同的人的人脸图片。而在进行人脸识别分类训练时，必须要求相同的人的人脸图片共享相同的标签类别号，所以导致无法同时利用多个可能出现人员交集的人脸数据集。仅仅基于单个训练数据集训练得到的深度学习模型，在图像识别中准确度低，无法满足不同应用场合的需求。

针对相关技术中图像识别方法的识别准确率低的问题，尚未提出有效的解决方案。

发明内容

本申请实施例提供了一种图像识别方法、装置、存储介质和处理器，以至少解决相关技术中图像识别方法的识别准确率低的问题。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种图像识别方法，包括：获取待识别图像；获取预先建立好的图像识别模型，其中，图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数

据集中提取得到的；利用图像识别模型对待识别图像进行识别，得到识别结果。

在一实施例中，上述方法还包括：获取多个数据集；对多个数据集中的每张图像进行分类，得到每张图像的标签，其中，标签用于表征每张图像的分类结果，多个数据集中包含的至少两张图像的标签相同；从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

在一实施例中，在从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集之前，上述方法还包括：提取分类后的每个数据集中的每张图像的预设特征；基于每张图像的预设特征，对每张图像进行对齐操作；从操作后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

在一实施例中，在每张图像为人脸图像的情况下，预设特征至少包括如下之一：眼睛、眉毛、鼻尖和嘴角。

在一实施例中，从操作后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集，包括：从操作后的每个数据集中随机提取样本图像；获取样本图像的存储路径和标签，得到多个训练集。

在一实施例中，获取多个数据集，包括：获取采集设备采集到的视频图像和预设数据集；对视频图像和预设数据集进行检测，得到多个数据集。

在一实施例中，上述方法还包括：基于分支训练算法建立初始模型，其中，初始模型至少包括：多个损失函数，多个损失函数与多个训练集是一一对应的；将多个训练集并行输入初始模型中，对初始模型进行训练；判断训练得到的模型是否满足预设条件；如果训练得到的模型满足预设条件，则确定训练得到的模型为图像识别模型。

在一实施例中，将多个训练集并行输入初始模型中，对初始模型进行训练，包括：将多个训练集并行输入初始模型中，得到多个损失函数的函数值；根据多个损失函数的函数值和链式求导算法，得到初始模型中每个参数的梯度值；根据随机梯度下降算法对每个参数的梯度值进行更新，得到训练得到的模型。

在一实施例中，判断训练得到的模型是否满足预设条件，包括：获取验证集；利用验证集对训练得到的模型进行验证，得到训练得到的模型的精度；判断训练得到的模型的精度与历史精度是否相同，其中，历史精度为训练得到的模型在上一次验证过程中得到的精度；如果训练得到的模型的精度与历史精度相同，则确定训练得到的模型满足预设条件。

在一实施例中，如果训练得到的模型的精度与历史精度不同，则确定训练得到的模型的精度为历史精度，并继续对初始模型进行训练。

在一实施例中，精度用于表征验证集中所有验证样本的验证结果之和与所

有验证样本总数的比例。

在一实施例中，获取验证集，包括：获取多个数据集中样本图像之外的其他图像；从其他图像中随机提取图像验证对，得到验证集。

在一实施例中，图像验证对包括：正样本对和负样本对，正样本对包含两张标签相同的图像，负样本对包含两张标签不同的图像。

在一实施例中，损失函数为平方损失函数。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种图像识别装置，包括：第一获取模块，用于获取待识别图像；第二获取模块，用于获取预先建立好的图像识别模型，其中，图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数据集中提取得到的；识别模块，用于利用图像识别模型对待识别图像进行识别，得到识别结果。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种存储介质，存储介质包括存储的程序，其中，在程序运行时控制存储介质所在设备执行上述的图像识别方法。

根据本申请实施例的另一方面，还提供了一种处理器，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行上述的图像识别方法。

在本申请实施例中，可以基于分支训练算法建立初始模型，并通过不同数据集生成的多个训练集对初始模型进行训练，得到图像识别模型，通过图像识别模型对用户输入的待识别图像进行识别，得到最终的识别结果。与相关技术相比，结合了多个数据集的分支训练的图像识别模型比基于单个数据集训练的图像识别模型的准确率更高，达到了提高识别准确率的技术效果，进而解决了相关技术中图像识别方法的识别准确率低的问题。

附图说明

图 1 是根据本申请实施例的一种图像识别方法的流程图；

图 2 是根据本申请实施例的一种可选的人脸图片的示意图；

图 3 是根据本申请实施例的一种可选的对齐后的人脸图片的示意图；

图 4 是根据本申请实施例的一种可选的基于单个数据集输入的人脸识别深度神经网络模型的示意图；

图 5 是根据本申请实施例的一种可选的基于多个数据集输入的人脸识别深

度神经网络模型的示意图；

图 6 是根据本申请实施例的一种可选的图像识别方法的流程图；以及

图 7 是根据本申请实施例的一种图像识别装置的示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。

本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排除的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

实施例 1

根据本申请实施例，提供了一种图像识别方法的实施例，在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行，并且，虽然在流程图中示出了逻辑顺序，但是在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

图 1 是根据本申请实施例的一种图像识别方法的流程图，如图 1 所示，该方法包括如下步骤：

步骤 S102，获取待识别图像。

在一实施例中，上述的待识别图像可以是需要进行识别的图像，在本申请实施例中，以人脸图像为例进行说明。

步骤 S104，获取预先建立好的图像识别模型，其中，图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数据集中提取得到的。

在一实施例中，为了能够提高图像识别准确率，可以预先通过多个不同的

数据集构建多个训练集，并通过训练集对初始模型进行训练，从而得到最终的图像识别模型。

在人脸识别领域中，由于不同数据集之间可能包含相同的人的人脸图片，而且用户无法确定不同数据集中包含哪些相同的人，因此，不能将不同数据集进行简单地合并成一个单一的数据集。可以结合分支训练方法建立深度神经网络模型，得到初始模型，通过将不同数据集分开进行分支训练，从而能够得到训练好的图像识别模型，并将训练好的图像识别模型部署到应用场景中。

步骤 S106，利用图像识别模型对待识别图像进行识别，得到识别结果。

在一实施例中，在人脸识别领域中，可以通过比对人脸特征 feat-ID（采用欧式距离）进行人脸识别流程。

本申请上述实施例中，可以基于分支训练算法建立初始模型，并通过不同数据集生成的多个训练集对初始模型进行训练，得到图像识别模型，通过图像识别模型对用户输入的待识别图像进行识别，得到最终的识别结果。与相关技术相比，结合了多个数据集的分支训练的图像识别模型比基于单个数据集训练的图像识别模型的准确率更高，达到了提高识别准确率的技术效果，进而解决了相关技术中图像识别方法的识别准确率低的技术问题。

可选地，本申请上述实施例中，该方法还包括：获取多个数据集；对多个数据集中的每张图像进行分类，得到每张图像的标签，其中，标签用于表征每张图像的分类结果，多个数据集中包含的至少两张图像的标签相同；从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

在一实施例中，在人脸识别领域中，为了构建多个训练集，可以预先获取不同应用场景下的人脸图片，得到多个数据集。由于从互联网上下载的公开人脸数据集一般是已经标注好的，对于没有标注的数据集，可以人工检测并提取出人脸图片，进行分类和标注，将属于相同的人的人脸图片放在一起并予以标记，得到每张照片的标签。假设总人数为 N ，每个人有 M 张人脸图片。可以在已经进行标注的每个数据集中随机抽取一定数量的人脸图片，得到每个训练集。

可选地，本申请上述实施例中，在从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集之前，该方法还包括：提取分类后的每个数据集中的每张图像的预设特征；基于每张图像的预设特征，对每张图像进行对齐操作；从操作后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

可选地，在每张图像为人脸图像的情况下，预设特征至少包括如下之一：眼睛、眉毛、鼻尖和嘴角。

在一实施例中，在人脸识别领域中，人脸图片中的人脸角度和人脸位置是

不一致的，为了保证提取到稳定的特征并取得较好的人脸识别效果，需要对人脸图片进行对齐操作，以去除人脸角度对人脸识别带来的影响。关键点包括眼睛、鼻尖和嘴角等的位置，如图 2 所示。对齐后的人脸如图 3 所示。

可选地，本申请上述实施例中，从操作后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集，包括：从操作后的每个数据集中随机提取样本图像；获取样本图像的存储路径和标签，得到多个训练集。

在一实施例中，可以在已进行标注和人脸对齐的人脸图片中随机抽取同时包含人脸身份信息 and 验证信息的人脸图片，得到样本图像，抽取出的每个训练样本如下：人脸图片 `img_1`，`img_1` 的身份信息（类别号）、...、人脸图片 `img_N`，`img_N` 的身份信息（类别号）。

其中，人脸图片 `img_1` 指的是第 1 张人脸图片的存储路径，类别号是指为该人预先标注好的标签，类别号一般从 0 开始。不同的标签表示同一个数据集内部对于不同的人的数字代号。比如第一个数据集中，共有 100 个人，那么类别号分别为 1-0，1-1，1-2，...，1-99；第二个数据集或者场景覆盖 50 个人，那么类别号分别为 2-0，2-1，2-2，...，2-49。两组类别号之间不等同，分别来自不同的数据集。

可选地，本申请上述实施例中，获取多个数据集，包括：获取采集设备采集到的视频图像和预设数据集；对视频图像和预设数据集进行检测，得到多个数据集。

在一实施例中，在人脸识别领域中，采集设备可以是安装在不同应用场景中的摄像头，使用摄像头采集视频图片，并通过网络传输和数据线存储在计算机系统中，应用场景可以是工程项目对应的使用场景，例如银行远程柜员机（Video Teller Machine, VTM）验证、珠宝店 VIP 识别等。上述的预设数据集可以是互联网下载的公开人脸数据集。

通过上述方法获取的人脸数据集之间可能覆盖到相同的人，例如，在银行和珠宝店用摄像头拍到的顾客，其照片也可能在互联网上出现并被整理到公开人脸数据集中。而且互联网上公开人脸数据集 A 和 B 之间可能也包含相同的人脸图片。

对于摄像头采集到的视频图片，对采集到的视频图片进行人脸检测，将人脸图片提取出来存储在计算机系统硬盘中。

可选地，本申请上述实施例中，该方法还包括：基于分支训练算法建立初始模型，其中，初始模型至少包括：多个损失函数，多个损失函数与多个训练集是一一对应的；将多个训练集并行输入初始模型中，对初始模型进行训练；

判断训练得到的模型是否满足预设条件；如果训练得到的模型满足预设条件，则确定训练得到的模型为图像识别模型。

在一实施例中，相关的图像识别模型中只使用一个 Softmax loss 损失函数作为目标进行训练，如图 4 所示，图 4 所示的基于单个数据集输入的图像识别模型只包含一个分类损失函数， $Loss = SoftmaxLoss 1$ 。

可以将不同数据集分开进行分支训练，并行地输入到同一个图像识别模型中，第 i 个数据集中的对齐后的人脸图片经过前向传播得到特征后，对接到对应的损失函数 $SoftmaxLoss i$ ，作为独立的目标函数进行优化。如图 5 所示，当输入第 i 个人脸数据集中的人脸图片到初始模型中进行分支训练时，对应的损失函数为 $Loss = SoftmaxLoss i$ 。

在一实施例中，图 4 和图 5 所示的图像识别模型示出了简化后的通用残差网络的示意图。

可选地，损失函数为平方损失函数。

在一实施例中在人脸识别领域中，为了采用欧式距离进行人脸识别流程，初始模型中的多个损失函数可以是平方损失函数。

在一实施例中，上述的预设条件可以是训练结束判断条件，当训练得到的模型满足预设条件时，确定训练结束，最终训练得到的模型为训练好的图像识别模型。

可选地，本申请上述实施例中，将多个训练集并行输入初始模型中，对初始模型进行训练，包括：将多个训练集并行输入初始模型中，得到多个损失函数的函数值；根据多个损失函数的函数值和链式求导算法，得到初始模型中每个参数的梯度值；根据随机梯度下降算法对每个参数的梯度值进行更新，得到训练得到的模型。

在一实施例中，在将多个训练集并行输入初始模型中之后，可以通过分支训练得到损失函数的函数值 Loss，根据 Loss 和链式求导算法得到如图 5 所示的图像识别模型中每一个参数的梯度值，根据随机梯度下降算法更新模型参数，得到训练好的模型，在训练好的模型满足训练结束判断条件之后，可以确定训练好的模型为最终的图像识别模型。

可选地，本申请上述实施例中，判断训练得到的模型是否满足预设条件，包括：获取验证集；利用验证集对训练得到的模型进行验证，得到训练得到的模型的精度；判断训练得到的模型的精度与历史精度是否相同，其中，历史精度为训练得到的模型在上一次验证过程中得到的精度；如果训练得到的模型的精度与历史精度相同，则确定训练得到的模型满足预设条件。

在一实施例中，在图像识别模型的训练过程中，每隔固定的迭代次数可以将当前训练好的模型在验证集上进行测试，随着模型的训练，训练好的模型在验证集上的精度会不断提升，但随着模型不断训练，当模型趋于收敛或者出现过拟合的现象时，模型在验证集上的精度不会再稳定提升，表明模型训练可以停止了。

可选地，精度用于表征验证集中所有验证样本的验证结果之和与所有验证样本总数的比例。

在一实施例中，在人脸识别领域中，验证集由随机抽取的人脸图片验证对组成。按照国际标准人脸验证测试集 LFW 的规则，验证集中人脸图片验证对的数量为 6000 对。对于包含 6000 对人脸图片验证对的验证集，测试精度可以定义为： $\frac{\sum_{i=1}^{6000} x_i}{6000} \times 100\%$ ，其中， x_i 用于表征第 i 个人脸图片验证对的验证结果。如果模型的识别结果与人脸图片验证对的实际标签相同，则确定验证正确，也即 $x_i = 1$ ；如果模型的识别结果与人脸图片验证对的实际标签不同，则确定验证错误，也即 $x_i = 0$ 。

在一实施例中，上述的历史精度可以是上一次对训练好的模型进行验证时，获取到的训练好的模型的精度。如果此次验证过程中，训练好的模型的精度与历史精度相同，也即训练好的模型的精度不再稳定提升，可以确定训练结束，将此次训练好的模型作为最终的图像识别模型。

可选地，本申请上述实施例中，如果训练得到的模型的精度与历史精度不同，则确定训练得到的模型的精度为历史精度，并继续对初始模型进行训练。

在一种可选的方案中，如果训练得到的模型的精度与历史精度不同，也即，训练得到的模型满足不满足预设条件，则确定训练未结束，需要进行训练，将此次精度作为下一次模型验证过程中的历史精度。再次判断训练好的模型的精度与历史精度是否相同，从而确定训练得到的模型是否满足预设条件。

可选地，本申请上述实施例中，获取验证集，包括：获取多个数据集中样本图像之外的其他图像；从其他图像中随机提取图像验证对，得到验证集。

可选地，图像验证对包括：正样本对和负样本对，正样本对包含两张标签相同的图像，负样本对包含两张标签不同的图像。

在一实施例中，在人脸识别领域中，假设有 K 个人的人脸图片用于训练集的制作，则可以将剩下的 N-K 个人的人脸图片用于验证集的制作。验证集由随机抽取的人脸照片验证对组成，抽取正样本对和负样本对，正、负样本对的数量相同，对于包含 6000 对人脸图片验证对的验证集，正、负样本对各取 3000 对。其中，正样本对为第 n 个人的第 a 张图片，第 n 个人的第 b 张图片；负样

本对为第 i 个人的第 c 张图片，第 j 个人的第 d 张图片。图像识别模型将正样本对中的两张人脸图片判断为同一个人时，可以确定验证结果正确；图像识别模型将负样本对中的两张人脸图片判断为不是一个人时，可以确定验证结果正确；否则，验证结果错误。

图 6 是根据本申请实施例的一种可选的图像识别方法的流程图，以人脸识别领域为例进行说明，如图 6 所示，该方法包括：收集多个场景下的人脸图片；对收集到的人脸图片进行人脸检测，将人脸图片提取出来存储在计算机硬盘中；人工对检测并提取出的人脸图片进行分类和标注，属于相同的人的人脸图片放在一起并予以标记；对人脸图片进行关键点对齐操作，以去除人脸角度对人脸识别带来的影响；在已进行标注和人脸对齐的照片中随机抽取同时包含人脸身份信息 and 验证信息的人脸图片对进行训练，也即提取人脸身份-验证训练集；结合分支训练算法建立人脸识别深度神经网络模型，模型中包含有多个损失函数；基于多数据集对人脸识别深度神经网络模型进行训练，得到训练好的网络模型；判断训练好的网络模型在验证集上的测试精度是否不断提升，也即判断是否到达训练结束条件；如果不满足，则继续进行模型训练；如果满足，则得到人脸识别算法网络模型和模型参数；将训练好的人脸识别算法网络模型部署到应用场景中，可以通过比对人脸特征 feat-ID（采用欧式距离）进行人脸识别流程。

通过上述实施例提供的方案可以用于银行 VIP 识别项目中，在真实应用场景下采集人脸图片，同时从互联网上也下载到一些公开人脸数据集；将这些数据集中的人脸图片进行检测、对齐操作，并制作相应的人脸身份-验证训练集；使用前面描述的方法训练出人脸识别算法模型，从而获得在银行 VIP 识别场景中具有高识别率和识别效果的人脸识别算法，该方法能够更好地结合多个数据集中的人脸数据信息，从而能够得到识别效果更好的人脸识别模型。结合了多个数据集的分支训练人脸深度神经网络模型要比通用的基于单个数据集训练（包括在多个数据集上逐次微调）的深度学习网络的人脸识别算法准确率更高。

实施例 2

根据本申请实施例，提供了一种图像识别装置的实施例。

图 7 是根据本申请实施例的一种图像识别装置的示意图，如图 7 所示，该装置包括：

第一获取模块 72，用于获取待识别图像。

在一实施例中，上述的待识别图像可以是需要进行识别的图像，在本申请实施例中，以人脸图像为例进行说明。

第二获取模块 74，用于获取预先建立好的图像识别模型，其中，图像识别

模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数据集中提取得到的。

在一实施例中，为了能够提高图像识别准确率，可以预先通过多个不同的数据集构建多个训练集，并通过训练集对初始模型进行训练，从而得到最终的图像识别模型。

在人脸识别领域中，由于不同数据集之间可能包含相同的人的人脸图片，而且用户无法确定不同数据集中包含哪些相同的人，因此，不能将不同数据集进行简单地合并成一个单一的数据集。可以结合分支训练方法建立深度神经网络模型，得到初始模型，通过将不同数据集分开进行分支训练，从而能够得到训练好的图像识别模型，并将训练好的图像识别模型部署到应用场景中。

识别模块 76，用于利用图像识别模型对待识别图像进行识别，得到识别结果。

在一实施例中，在人脸识别领域中，可以通过比对人脸特征 feat-ID（采用欧式距离）进行人脸识别流程。

本申请上述实施例中，可以基于分支训练算法建立初始模型，并通过不同数据集生成的多个训练集对初始模型进行训练，得到图像识别模型，通过图像识别模型对用户输入的待识别图像进行识别，得到最终的识别结果。与相关技术相比，结合了多个数据集的分支训练的图像识别模型比基于单个数据集训练的图像识别模型的准确率更高，达到了提高识别准确率的技术效果，进而解决了相关技术中图像识别方法的识别准确率低的技术问题。

可选地，本申请上述实施例中，该装置还包括：第三获取模块，用于获取多个数据集；分类模块，用于对多个数据集中的每张图像进行分类，得到每张图像的标签，其中，标签用于表征每张图像的分类结果，多个数据集中包含的至少两张图像的标签相同；第一提取模块，用于从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

可选地，本申请上述实施例中，该装置还包括：第二提取模块，用于提取分类后的每个数据集中的每张图像的预设特征；对齐模块，用于基于每张图像的预设特征，对每张图像进行对齐操作；第三提取模块，用于从操作后的每个数据集中提取样本图像，得到多个训练集。

可选地，在每张图像为人脸图像的情况下，预设特征至少包括如下之一：眼睛、眉毛、鼻尖和嘴角。

可选地，本申请上述实施例中，第三提取模块包括：提取单元，用于从操

作后的每个数据集中随机提取样本图像；第一获取单元，用于获取样本图像的存储路径和标签，得到多个训练集。

可选地，本申请上述实施例中，第三获取模块包括：第二获取单元，用于获取采集设备采集到的视频图像和预设数据集；检测单元，用于对视频图像和预设数据集进行检测，得到多个数据集。

可选地，本申请上述实施例中，该装置还包括：建立模块，用于基于分支训练算法建立初始模型，其中，初始模型至少包括：多个损失函数，多个损失函数与多个训练集是一一对应的；训练模块，用于将多个训练集并行输入初始模型中，对初始模型进行训练；判断模块，用于判断训练得到的模型是否满足预设条件；确定模块，用于如果训练得到的模型满足预设条件，则确定训练得到的模型为图像识别模型。

可选地，损失函数为平方损失函数。

可选地，本申请上述实施例中，训练模块包括：输入单元，用于将多个训练集并行输入初始模型中，得到多个损失函数的函数值；处理单元，用于根据多个损失函数的函数值和链式求导算法，得到初始模型中每个参数的梯度值；更新单元，用于根据随机梯度下降算法对每个参数的梯度值进行更新，得到训练得到的模型。

可选地，本申请上述实施例中，判断模块包括：第三获取单元，用于获取验证集；验证单元，用于利用验证集对训练得到的模型进行验证，得到训练得到的模型的精度；判断单元，用于判断训练得到的模型的精度与历史精度是否相同，其中，历史精度为训练得到的模型在上一次验证过程中得到的精度；确定单元，用于如果训练得到的模型的精度与历史精度相同，则确定训练得到的模型满足预设条件。

可选地，精度用于表征验证集中所有验证样本的验证结果之和与所有验证样本总数的比例。

可选地，本申请上述实施例中，训练模块还用于如果训练得到的模型的精度与历史精度不同，则确定训练得到的模型的精度为历史精度，并继续对初始模型进行训练。

可选地，本申请上述实施例中，第三获取单元用于获取多个数据集中样本图像之外的其他图像，并从其他图像中随机提取图像验证对，得到验证集。

可选地，图像验证对包括：正样本对和负样本对，正样本对包含两张标签相同的图像，负样本对包含两张标签不同的图像。

实施例 3

根据本申请实施例，提供了一种存储介质的实施例，存储介质包括存储的程序，其中，在程序运行时控制存储介质所在设备执行上述实施例 1 中的图像识别方法。

实施例 4

根据本申请实施例，提供了一种处理器的实施例，处理器用于运行程序，其中，程序运行时执行上述实施例 1 中的图像识别方法。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

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

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

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

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

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。本申请的技术方案部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可为个人计算机、服务器或者网络设备等）执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U 盘、只读存储器（ROM, Read-Only Memory）、随机存取存储器（RAM, Random Access Memory）、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

1. 一种图像识别方法，包括：

获取待识别图像；

获取预先建立好的图像识别模型，其中，所述图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，所述初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数据集中提取得到的；

利用所述图像识别模型对所述待识别图像进行识别，得到识别结果。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，还包括：

获取多个数据集；

对所述多个数据集中的每张图像进行分类，得到所述每张图像的标签，其中，所述标签用于表征所述每张图像的分类结果，所述多个数据集中包含的至少两张图像的标签相同；

从分类后的每个数据集中提取样本图像，得到所述多个训练集。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，在从分类后的每个数据集中提取所述样本图像，得到所述多个训练集之前，还包括：

提取所述分类后的每个数据集中的每张图像的预设特征；

基于所述每张图像的预设特征，对所述每张图像进行对齐操作；

从操作后的每个数据集中提取所述样本图像，得到所述多个训练集。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，在所述每张图像为人脸图像的情况下，所述预设特征至少包括如下之一：眼睛、眉毛、鼻尖和嘴角。

5. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，从操作后的每个数据集中提取所述样本图像，得到所述多个训练集，包括：

从所述操作后的每个数据集中随机提取所述样本图像；

获取所述样本图像的存储路径和标签，得到所述多个训练集。

6. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，获取多个数据集，包括：

获取采集设备采集到的视频图像和预设数据集；

对所述视频图像和所述预设数据集进行检测，得到所述多个数据集。

7. 根据权利要求 2 所述的方法，还包括：

基于所述分支训练算法建立所述初始模型，其中，所述初始模型至少包括：多个损失函数，所述多个损失函数与所述多个训练集是一一对应的；

将所述多个训练集并行输入所述初始模型中，对所述初始模型进行训练；
判断训练得到的模型是否满足预设条件；

如果所述训练得到的模型满足所述预设条件，则确定所述训练得到的模型为所述图像识别模型。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，将所述多个训练集并行输入所述初始模型中，对所述初始模型进行训练，包括：

将所述多个训练集并行输入所述初始模型中，得到所述多个损失函数的函数值；

根据所述多个损失函数的函数值和链式求导算法，得到所述初始模型中每个参数的梯度值；

根据随机梯度下降算法对所述每个参数的梯度值进行更新，得到所述训练得到的模型。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其中，判断训练得到的模型是否满足预设条件，包括：

获取验证集；

利用所述验证集对所述训练得到的模型进行验证，得到所述训练得到的模型的精度；

判断所述训练得到的模型的精度与历史精度是否相同，其中，所述历史精度为所述训练得到的模型在上一次验证过程中得到的精度；

如果所述训练得到的模型的精度与所述历史精度相同，则确定所述训练得到的模型满足所述预设条件。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，如果所述训练得到的模型的精度与所述历史精度不同，则确定所述训练得到的模型的精度为所述历史精度，并继续对所述初始模型进行训练。

11. 根据权利要求 10 所述的方法，其中，所述精度用于表征所述验证集中所有验证样本的验证结果之和与所有验证样本总数的比例。

12. 根据权利要求 9 所述的方法，其中，获取验证集，包括：

获取所述多个数据集中样本图像之外的其他图像；

从所述其他图像中随机提取图像验证对，得到所述验证集。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中，所述图像验证对包括：正样本对和负样本对，所述正样本对包含两张标签相同的图像，所述负样本对包含两

张标签不同的图像。

14. 根据权利要求7所述的方法，其中，所述损失函数为平方损失函数。

15. 一种图像识别装置，包括：

第一获取模块，用于获取待识别图像；

第二获取模块，用于获取预先建立好的图像识别模型，其中，所述图像识别模型是通过多个训练集对初始模型进行训练得到的，所述初始模型是基于分支训练算法建立的识别模型，同一个训练集是从同一个数据集中提取得到的，不同训练集是从不同数据集中提取得到的；

识别模块，用于利用所述图像识别模型对所述待识别图像进行识别，得到识别结果。

16. 一种存储介质，所述存储介质包括存储的程序，其中，在所述程序运行时控制所述存储介质所在设备执行权利要求1至14中任意一项所述的图像识别方法。

17. 一种处理器，所述处理器用于运行程序，其中，所述程序运行时执行权利要求1至14中任意一项所述的图像识别方法。

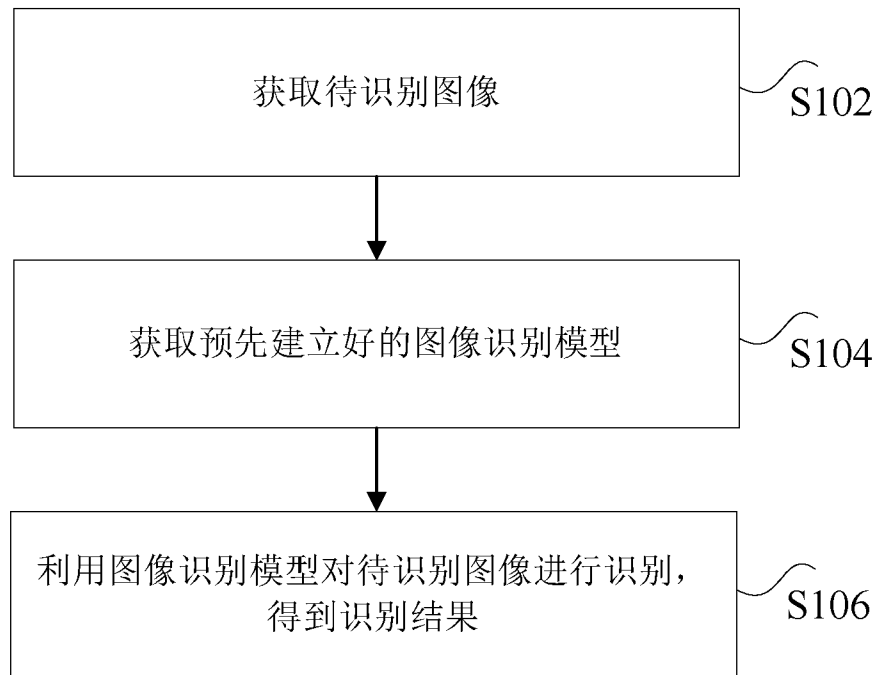


图 1

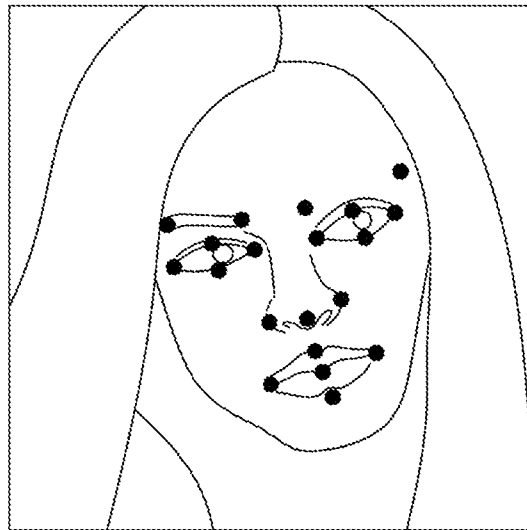


图 2

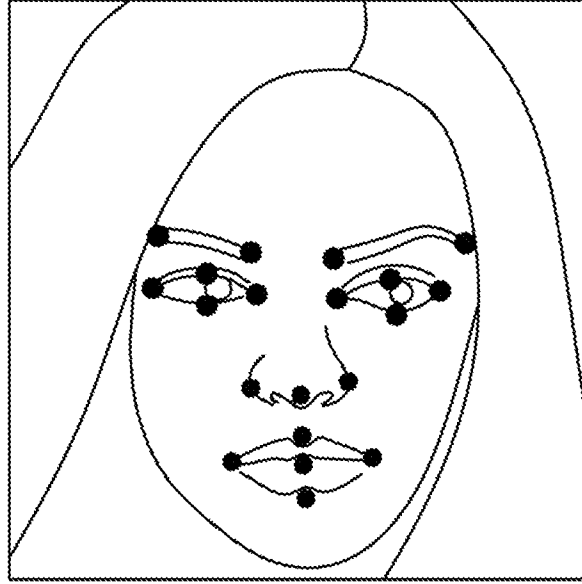


图 3

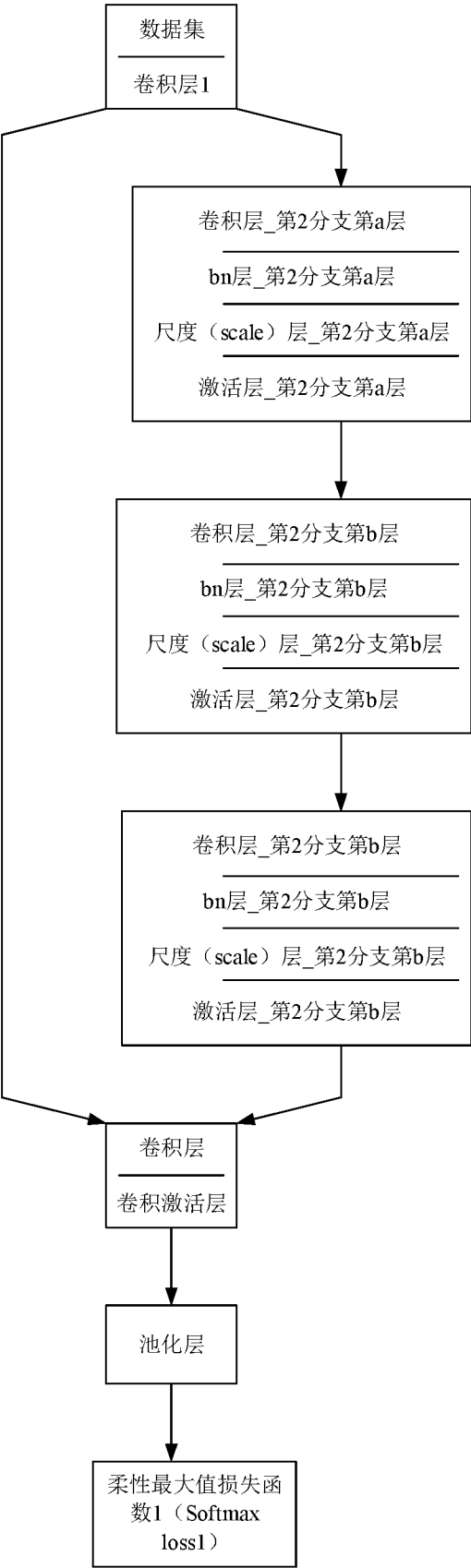


图 4

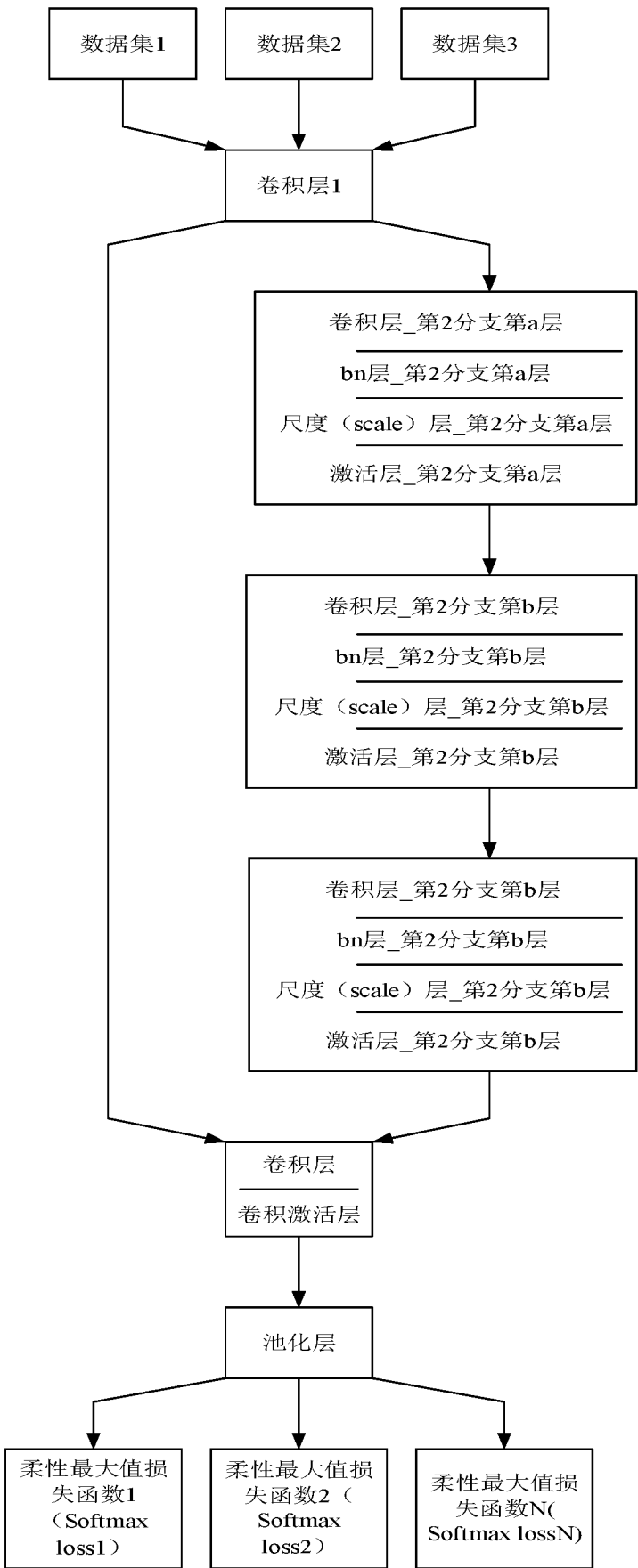


图 5

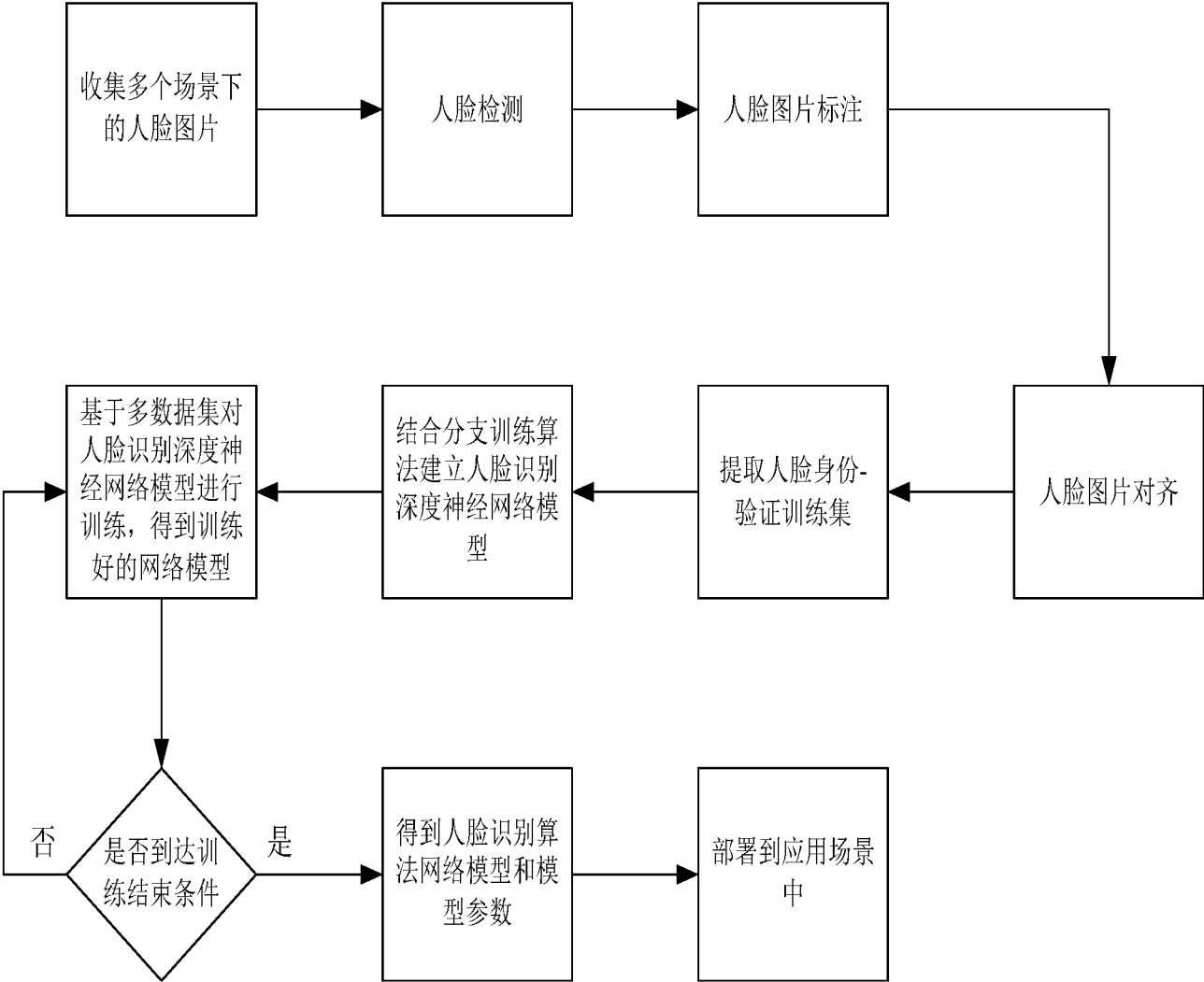


图 6



图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/127817

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 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)

G06K9/-

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; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 图像, 人脸, 识别, 数据集, 训练集, 两, 多, 不同, 并行, 分支, 损失函数, image, face, recognition, data set, training set, two, multiple, different, parallel, branch, loss function

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109766872 A (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONIC TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 17 May 2019 (2019-05-17) entire document	1-17
X	CN 106778684 A (YSTEN TECHNOLOGY CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) description, paragraphs 63-134	1-17
A	CN 105975959 A (GUANGZHOU SHIYUAN ELECTRONIC TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) 28 September 2016 (2016-09-28) entire document	1-17
A	CN 104715227 A (BEIJING SAMSUNG COMMUNICATION TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE et al.) 17 June 2015 (2015-06-17) entire document	1-17
A	CN 106503669 A (CHONGQING ZHONGKE YUNCONG TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2017 (2017-03-15) entire document	1-17
A	US 6456991 B1 (HRL LABORATORIES LLC) 24 September 2002 (2002-09-24) entire document	1-17



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 March 2020

Date of mailing of the international search report

27 March 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration
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/CN2019/127817

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109766872	A	17 May 2019	None	
CN	106778684	A	31 May 2017	None	
CN	105975959	A	28 September 2016	CN 105975959 B	03 September 2019
				WO 2017215240 A1	21 December 2017
CN	104715227	A	17 June 2015	KR 20160111376 A	26 September 2016
				WO 2015088179 A1	18 June 2015
				US 10002308 B2	19 June 2018
				US 2016283820 A1	29 September 2016
CN	106503669	A	15 March 2017	CN 106503669 B	10 December 2019
US	6456991	B1	24 September 2002	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/127817

A. 主题的分类 G06K 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) G06K9/- 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; VEN; USTXT; WOTXT; TWABS; EPTXT; CNKI: 图像, 人脸, 识别, 数据集, 训练集, 两, 多, 不同, 并行, 分支, 损失函数, image, face, recognition, data set, training set, two, multiple, different, parallel, branch, loss function																							
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 109766872 A (广州视源电子科技有限公司) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 106778684 A (易视腾科技股份有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第63-134段</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105975959 A (广州视源电子科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104715227 A (北京三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106503669 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 6456991 B1 (HRL LABORATORIES LLC) 2002年 9月 24日 (2002 - 09 - 24) 全文</td> <td>1-17</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 109766872 A (广州视源电子科技有限公司) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 全文	1-17	X	CN 106778684 A (易视腾科技股份有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第63-134段	1-17	A	CN 105975959 A (广州视源电子科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-17	A	CN 104715227 A (北京三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-17	A	CN 106503669 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-17	A	US 6456991 B1 (HRL LABORATORIES LLC) 2002年 9月 24日 (2002 - 09 - 24) 全文	1-17
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109766872 A (广州视源电子科技有限公司) 2019年 5月 17日 (2019 - 05 - 17) 全文	1-17																					
X	CN 106778684 A (易视腾科技股份有限公司) 2017年 5月 31日 (2017 - 05 - 31) 说明书第63-134段	1-17																					
A	CN 105975959 A (广州视源电子科技有限公司) 2016年 9月 28日 (2016 - 09 - 28) 全文	1-17																					
A	CN 104715227 A (北京三星通信技术研究有限公司 等) 2015年 6月 17日 (2015 - 06 - 17) 全文	1-17																					
A	CN 106503669 A (重庆中科云丛科技有限公司) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-17																					
A	US 6456991 B1 (HRL LABORATORIES LLC) 2002年 9月 24日 (2002 - 09 - 24) 全文	1-17																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																			
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件																						
国际检索实际完成的日期 2020年 3月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 27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 李艳军 电话号码 86-(20)-28958353																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/127817

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	109766872	A	2019年 5月 17日	无	
CN	106778684	A	2017年 5月 31日	无	
CN	105975959	A	2016年 9月 28日	CN 105975959 B	2019年 9月 3日
				WO 2017215240 A1	2017年 12月 21日
CN	104715227	A	2015年 6月 17日	KR 20160111376 A	2016年 9月 26日
				WO 2015088179 A1	2015年 6月 18日
				US 10002308 B2	2018年 6月 19日
				US 2016283820 A1	2016年 9月 29日
CN	106503669	A	2017年 3月 15日	CN 106503669 B	2019年 12月 10日
US	6456991	B1	2002年 9月 24日	无	