

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019 年 8 月 15 日 (15.08.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/154262 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/62 (2006.01) **G06K 9/46** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/074149

(22) 国际申请日: 2019 年 1 月 31 日 (31.01.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201810124834.1 2018年2月7日 (07.02.2018) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 陈承 (CHEN, Cheng); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。冯晓冰 (FENG, Xiaobing); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。褚攀 (CHU, Pan); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。徐浩 (XU, Hao); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION); 中国北京市海淀区知春路 1 号学院国际大厦 7 层, Beijing 100083 (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: IMAGE CLASSIFICATION METHOD, SERVER, USER TERMINAL, AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 一种图像分类方法及服务器、用户终端、存储介质

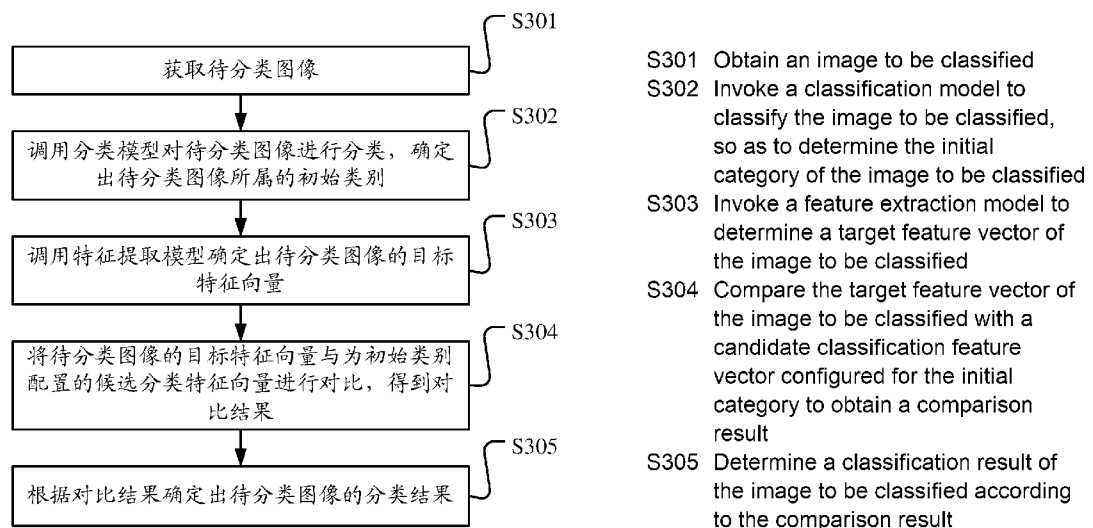


图 3

(57) Abstract: Disclosed in the embodiments of the present invention are an image classification method, a server, a user terminal, and a storage medium. The method comprises: obtaining an image to be classified; invoking a classification model to classify the image to be classified, so as to determine the initial category of the image to be classified; invoking a feature extraction model to determine a target feature vector of the image to be classified; comparing the target feature vector of the image to be classified with a candidate classification feature vector configured for the initial category to obtain a comparison result; and determining a classification result of the image to be classified according to the comparison result. The embodiments of the present invention can effectively improve the accuracy of image classification.

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本发明实施例公开了一种图像分类方法及服务器、用户终端、存储介质, 其中所述方法包括: 获取待分类图像, 并调用分类模型对待分类图像进行分类, 确定出待分类图像所属的初始类别, 调用特征提取模型确定出待分类图像的目标特征向量, 进而将待分类图像的目标特征向量与为初始类别配置的候选分类特征向量进行对比, 得到对比结果, 并根据对比结果确定出待分类图像的分类结果。采用本发明实施例可有效提高图像分类的正确率。

一种图像分类方法及服务器、用户终端、存储介质

本申请要求于 2018 年 2 月 7 日提交中国专利局、申请号为 201810124834.1、发明名称为“一种图像分类方法、装置及服务器、用户终端、存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及图像处理技术领域，尤其涉及一种图像分类方法及服务器、用户终端、存储介质。

发明背景

在人们的生活中，经常会遇到各种未知的图像，对于非专业人员而言，根本无法凭借肉眼识别出这些图像所属的类别，很可能会出现“指鹿为马”的尴尬。

随着图像识别技术的发展，使得人们摆脱了传统人眼识别图像的方式，极大地节省了识别图像的时间并提高了识别的效率。但如何更加快速、准确的对各种未知图像进分类，仍是一个研究的热点。

发明内容

本发明实施例提供了一种图像分类方法及服务器、用户终端、存储介质，可快捷准确地对图像进行分类。

一方面，本发明实施例提供了一种图像分类方法，包括：

获取待分类图像；

调用分类模型对所述待分类图像进行分类，确定出所述待分类图像所属的初始类别；

调用特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量;

将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比, 得到对比结果;

根据对比结果确定出所述待分类图像的分类结果。

5 另一方面, 本发明实施例提供了另一种图像分类方法, 包括:

检测到针对识别按钮的触发操作时, 调用摄像组件获取当前预览图像;

如果检测到所述当前预览图像处于稳定状态, 则将所述当前预览图像确定为待分类图像;

10 向服务器发送分类请求, 所述分类请求中携带有所述待分类图像;

接收所述服务器返回的响应信息, 所述响应信息包括所述待分类图像的分类结果, 所述分类结果是所述服务器根据分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行分类确定后得到的。

相应地, 本发明实施例还提供了一种服务器, 包括: 处理器和存储装置; 所述存储装置, 用于存储程序指令; 所述处理器, 调用所述程序指令, 用于执行: 获取待分类图像; 调用分类模型对所述待分类图像进行分类, 确定出所述待分类图像所属的初始类别; 调用特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量; 将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比, 得到对比结果; 根据对比结果
15 确定出所述待分类图像的分类结果。
20

相应地, 本发明实施例还提供了一种用户终端, 包括: 处理器和存储装置; 所述存储装置, 用于存储程序指令; 所述处理器, 调用所述程序指令, 用于执行: 检测到针对识别按钮的触发操作时, 调用摄像组件获取当前预览图像; 如果检测到所述当前预览图像处于稳定状态, 则将所述当前预览图像确定为待分类图像; 向服务器发送分类请求, 所述分类请求中携
25

带有所述待分类图像；接收所述服务器返回的响应信息，所述响应信息包括所述待分类图像的分类结果，所述分类结果是所述服务器根据分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行分类确定后得到的。

相应地，本发明实施例还提供了一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序指令，该程序指令被执行时，用于实现上述的各方法。

本发明实施例能够获取待分类图像，并调用分类模型对待分类图像进行初分类，再调用特征提取模型确定出待分类图像的目标特征向量，将待分类图像的目标特征向量仅仅与为初分类中配置的候选分类特征向量进行对比，并根据对比结果确定出待分类图像的分类结果，可有效地提高图像分类的正确率，并且不需要与过多类别的候选分类特征向量进行对比，提高了运算效率，节省了软硬件资源。

附图简要说明

为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本发明实施例的一种用于进行图像分类的框架示意图；

图 2a 是本发明实施例的一种初始分类模型的结构示意图；

图 2b 是本发明实施例的一种初始特征分类模型的结构示意图；

图 2c 是本发明实施例的特征提取网络与特征表示优化模块之间的对应关系的示意图；

图 2d 是本发明实施例的训练白化参数的示意图；

图 3 是本发明实施例的一种图像分类方法的流程示意图；

图 4 是本发明实施例的另一种图像分类方法的流程示意图；

图 5 是本发明实施例的一种用户界面的示意图；

图 6 是本发明实施例的一种图像分类装置的结构示意图；

图 7 是本发明实施例的一种服务器的结构示意图；

5 图 8 是本发明实施例的另一种图像分类装置的结构示意图；

图 9 是本发明实施例的一种用户终端的结构示意图。

实施本发明的方式

为使本发明的技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本发明实施方式作进一步地详细描述。

10 在本发明实施例中，一方面，通过完成了分类训练优化的分类模型对待分类的图像进行分类，确定出初始类别，该分类模型可以通过专用的分类训练方式进行训练优化，并且预先配置在服务器等具有分类功能的设备中能够较好地对待分类图像进行多类别分类。一方面，通过完成了特征提取优化的特征提取模型来从待分类图像中提取更为精细准确的目标特征向量，基
15 于该目标特征向量与初始类别下的一个或者多个候选图像的候选分类特征向量进行比较，最终确定出待分类图像的类别，得到分类结果。这样由分类模型进行初始分类，再通过更精细的特征向量在初始分类中进行细分，使得确认出来的类别更准确，并且特征比对的数据处理量也有效地减少，节省了软硬件资源，提高了处理效率。

20 在一个实施例中，对于上述的分类模型，可以采用通用分类模型，通过通用分类模型，可以对图像进行较为粗略的分类，例如可以将某个图像的内容分为猫，或者是狗等类别。该分类模型也可以采用基于强监督信息的细粒度图像分类模型或者基于弱监督信息的细粒度图像分类模型。基于细粒度图像分类模型，可以进行更为细化的分类，例如可以细分到猫的品

种、狗的品种等。

基于强监督信息的细粒度图像分类模型是指：在模型训练优化时，为了获得更好的分类精度，除了图像的类别标签外，还使用了物体标注框和部位标注点等额外的人工标注信息，这种类型的分类模型可以实现较高的分类精度。

基于弱监督信息的细粒度图像分类模型是指：在不借助部位标注点的情况下，也可以做到较好的局部信息捕捉。相较于强监督分类精度有差距，但是实现成本低，更适合于工程应用。

本发明实施例主要包括对分类模型和特征提取模型的配置阶段，以及基于分类模型和特征提取模型的图像分类阶段。在配置阶段，可以基于配置服务器来离线建立初始分类模型和初始特征提取模型，并通过大量的训练图像对初始分类模型和初始特征提取模型进行训练优化，得到较优的能够对图像进行分类的分类模型和特征提取模型。将进行训练优化后的分类模型和特征提取模型加载到用于图像分类的服务器（或者其他一些用于进行图像分类的设备）上，以便于在线为用户提供对未知图像的分类服务。在图像分类阶段，用户只需通过用户终端拍摄待分类图像或者通过其他方式（例如下载等方式）获取待分类图像，并将该待分类图像携带在分类请求中发送至用于进行图像分类的服务器，由该服务器调用分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行处理，确定出待分类图像的分类结果，并向用户终端返回对该分类请求的响应信息，该响应信息中携带有对待分类图像的分类结果。

在一个实施例中，图1示出了本发明实施例的一种用于进行图像分类的框架示意图，该框架包括用户侧和服务侧，其中，用户侧的用户终端可以为智能手机、平板电脑等带摄像功能和网络功能的智能终端，当然也可以为个人电脑等终端。服务侧的在线服务可以由一个能够接收目标应用的

分类请求，用于进行图像分类的服务器或者服务器组来提供，服务侧的离线处理服务可以由某些用于设计和训练分类模型和特征提取模型的服务器或者服务器组来提供。在其他实施例中，服务侧的在线服务和离线服务也可以通过一个专用的服务器或者服务器组来提供。在一个实施例中，该目标应用可以为具有扫描识别模块的应用。

如图 2a 所示，示出了一种初始分类模型。该初始分类模型包括：Input 层，Stem 层，Inception-resnet 层，Reduction 层，Average pooling 层，Dropout 层，Softmax 层。其中，Input 层为输入层，可以用于输入图像；Inception-resnet 层为隐含层，该初始分类模型拥有三个隐含层，分别为：Inception-resnet-A 第一隐含层、Inception-resnet-B 第二隐含层以及 Inception-resnet-C 第三隐含层；Stem 层为预处理层，可以用于对输入 Inception-resnet-A 的数据进行预处理，该预处理可以包括数据进行多次卷积和池化；Average Pooling 层为平均池化层，可以用于对 Inception-resnet-C 输出的数据进行降维处理；Dropout 层，可以用于防止初始分类模型出现过拟合的情况，有效避免初始分类模型对训练图像能够很好的进行分类，但在部署后对实际需要分类的图像，则分类效果较差的情况；Softmax 层为分类计算层，它的输出结果可以通过 Input 层输入的图像属于各个类别的概率。

在一个实施例中，在配置上述分类模型时，可以利用模型生成工具预先将多个图像类别的训练图像输入至初始分类模型，对初始分类模型进行训练。在一个实施例中，当使用的模型生成工具为 Tensorflow（一种用于图像识别等领域的深度学习框架）工具时，由于 Tensorflow 工具上的反向梯度是自动计算的，因此可以在训练优化过程中，快速地根据输入的训练图像调整以及生成该初始分类模型中每一个节点对应的参数，从而实现对初始分类模型的训练优化，得到分类模型。其中，该训练图像的类别可以根据不同的设计目标进行调整。

在一个实施例中，设计目标为建立分类模型，该分类模型可以用于对第一类别（例如猫类）和第二类别（例如狗类）图像进行区分。针对这种情况，在对初始分类模型进行训练时，可以预先选取 M （ M 为正整数，如 10000）个已经被确定类别为狗（以下为了描述方便，简称为“狗类别”或“狗类”）的图像作为初始分类模型的狗类训练图像和 P 个（ P 为正整数，如 10000）已经被确定为猫类别的图像作为初始分类模型的猫类训练图像。

在一个实施例中，当某一狗类训练图像被输入至初始分类模型后，初始分类模型可以提取该狗类训练图像的图像特征数据，并根据这些图像特征数据对狗类训练图像进行分类，如果输出的分类结果指示该狗类训练图像的类别也为狗，则表明分类网络模型对该狗类训练图像的分类是成功的。进一步地，针对 M 个已经被标注为狗类别的训练图像进行分类后，如果成功率大于预设成功率阈值（如 90%），则确定该初始分类模型能够很好地对狗类别的图像进行分类识别，否则，则可以调整该初始分类模型中每一个节点对应的参数，并通过调整后的分类模型再次对 M 个狗类训练图像进行分类。同理，可以采用同样的方式利用 P 个猫类训练图像对初始分类模型进行训练以及优化，如果最终对狗类训练图像和猫类训练图像的分类成功率均满足预设的成功率阈值，则对初始分类模型的训练完成，并将训练完成的初始分类模型作为本发明实施例中的分类模型。在其他实施例中，还可以设置更多的不同类别，通过获取大量的不同类别的训练图像，来对初始分类模型进行训练优化，使得最终得到的分类模型能够对各个类型的图像进行分类的成功率均高于某一成功率阈值。上述的第一类别和第二类别等类别，可以是诸如猫或者狗等类别，也可以是具体的猫或狗的品种等更细化的类别，例如可以是牧羊犬、柴犬等等细分类别。

在一个实施例中，在初始分类模型的训练优化过程中，可以将每个训练成功的训练图像确定为候选图，并根据其所述的类别为该候选图设置一

个其所属类别的类别标签，将该候选图以及对应的类别标签关联存储至数据库中，以便于后续基于该类别标签确定候选图所属的类别。

在本发明实施例中，上述特征提取模型可以是根据特征提取网络和特征表示优化模块构成的，该特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的初始特征向量，该特征表示优化模块用于对初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量，N 为正整数，该特征提取模型最终输出 N 维的关于图像的目标特征向量，例如输出 2048 维目标特征向量。

在一个实施例中，为了生成上述特征提取模型，可以获取初始特征分类模型和训练图像，该初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始特征提取网络。进一步地，可以根据获取到的训练图像对初始特征分类模型进行训练优化，得到特征分类模型，该特征分类模型中包括对初始特征提取网络进行训练优化后得到的特征提取网络，进而可以从该特征分类模型中获取特征提取网络，基于白化参数生成特征表示优化模块，并根据该特征提取网络 and 该特征表示优化模块生成特征提取模型。在一个实施例中，该特征表示优化模块可以基于 R-MAC（一种图像特征提取方法）来实现。

在一个实施例中，该特征表示优化模块可以是基于训练图像对白化参数进行训练优化后得到的，该白化参数可以由矩阵 w 和偏置矩阵 b 构成，该特征表示优化模块可以用于对特征提取网络输出的特征向量进行优化，并输出优化后的特征向量。该特征表示优化模块的处理过程可以是一个白化处理的过程。在一个实施例中，白化参数的训练优化过程包括：可以首先调用特征提取网络从多个训练图像中分别提取出特征向量，并根据获取到的特征向量进行计算来优化得到矩阵 w 和偏置矩阵 b ，进而得到特征表示优化模块，该特征表示优化模块基于矩阵 w 和偏置矩阵 b 生成。例如，有 100 万的训练样本，即存在 100 万个训练图像，针对每一个训练图像会

得到 2048 维的特征表示训练矩阵 x , 需要计算出一个 2048×2048 的矩阵 w 和 2048 的偏置矩阵 b 来白化这个 2048 维的特征表示训练矩阵 x , 使得 2048 维的特征表示训练矩阵 x 在白化后的矩阵中, 维度数据之间不相关, 也就是知道某个维度数据的值之后对猜测或者计算别的维度的值没有帮助。具体来说, 如图 2d 所示, 图 2d 中左侧的图像为 100 万 $\times$ 2048 维的二维向量, 可以看出左侧的图像中, 维度数据之间比较密集, 维度数据的值之间存在一定的相关性, 通过数学计算的方式, 不断计算出矩阵 w 和偏置矩阵 b , 最终使得左侧的二维向量通过 $xw = x * w + b$ 的计算公式计算后, 得到右侧的图像。可以看出, 右侧的图像中, 各个维度数据之间的相关性低。在理论上是可以直接计算出 w 和 b 的, 但是往往由于样本数量太大, 而是通过训练的方式去趋近一个 w 和 b , 使得输入的二维向量经过 w 和 b 后, 能够从左侧的图像转换为右侧的图像。其中, 2048 维是指特征表示优化模块需要输出的维度量, 如果存在其他维度量的需求, 例如需要输出 4096 维甚至更多维度量的数据, 则在训练 w 和 b , 生成特征表示优化模块的过程中, 上述的 2048 需要调整至 4096 维甚至更多维度量的数值。

在一个实施例中, 该特征表示优化模块是根据一个转换公式生成的, 该转换公式为: $xw = x * w + b$ 。也即当一个初始矩阵 x 输入特征表示优化模块后, 该特征表示优化模块可以根据该转换关系输出优化后的矩阵 $xw = x * w + b$ 。同样的, 当特征提取网络将特征向量输入至特征表示优化模块后, 该特征表示优化模块也可以采用相似的方式, 输出优化后的特征向量。采用这样的优化处理方式, 可以使优化处理后的特征向量中, 特征值所表示的特征之间相关性低, 例如需要低于一定的相关性阈值, 各特征具有相同或者相近似的方差。

在一个实施例中, 上述特征分类模型和特征表示优化模块均可以是利用模型生成工具对初始特征分类模型和白化参数进行训练而生成得到。具

体地,所使用的模型生成工具也可以为 Tensorflow 工具,由于在 Tensorflow 上的反向梯度是自动计算的,可以较为快捷地得到特征分类模型和特征表示优化模块。

如图 2b 所示,示出了一种初始特征分类模型,该初始特征分类模型
5 包括基于神经网络构成的初始特征提取网络,该神经网络可以采用卷积神经网络。从图中可以看出,该初始特征提取网络包括三个卷积层:第一卷积层 cagl[0] block、第二卷积层 cagl[1] block、第三卷积层 cagl[2] block,在其他实施例中,还可以包括更多的卷积层,例如在 cagl[2] block 之后,还可以包括第四卷积层 cagl[3] block 等。在训练优化的过程中,初始特征
10 提取网络中的每一个卷积层对输入的训练图像进行卷积处理,并输出关于输入的训练图像的特征向量(即训练图像的初始分类特征向量)。其中,初始特征提取网络包括第一类型的卷积层和第二类型的卷积层,图 2b 中,cagl[0] block、cagl[1] block 为第一类型的卷积层,cagl[0] block 将卷积处理后的数据发送给 cagl[1] block,而 cagl[1] block 则将卷积处理后的数据发送
15 给 cagl[2] block。图 2b 所示的 cagl[2] block 为第二类型的卷积层,cagl[2] block 将卷积处理后的数据(即训练图像的初始分类特征向量)输出,以便于后续的网络层对初始分类特征向量进行计算,确定图像类别。在对
该初始特征分类模型训练结束得到特征分类模型后,从训练得到的特征分类模型中提取出用于计算分类特征向量的网络层,将这些网络层作为特征
20 提取网络,例如将 cagl[0] block、cagl[1] block 以及 cagl[2] block、cagl[3] block 作为特征提取网络。

在本发明实施例中,对图 2b 示出的初始特征分类模型进行训练优化,得到特征分类模型后,可以从特征分类模型中获取训练优化后的初始特征提取网络(即从特征分类模型中获取特征提取网络),并建立特征提取网
25 络与特征表示优化模块的连接关系如图 2c 所示。从图中可以看出,在图

像输入特征提取网络后，特征提取网络中的每一个卷积层（cflg[0] block、cflg[1] block 以及 cflg[2] block）均可以对输入的图像进行卷积处理，进而确定出输入图像的初始分类特征向量，并通过最后一个卷积层 cflg[2] block 将输入图像的初始分类特征向量发送至特征表示优化模块，进而利用特征表示优化模块对输入图像的初始分类特征向量进行优化处理，确定并输出所述输入图像的候选分类特征向量。其中，该优化处理可以为对所述输入图像的初始分类特征向量进行多维度的向量标识，例如 2048 维的向量表示，也即优化后的特征向量（即候选分类特征向量）可以为一个 2048 维的向量，该 2048 维的特征数据的表现形式例如可以是（0.1、0.11、0.15、...、0.16）。可以理解的是，基于不同的特征表示优化模块，还可以得到其它维度的向量，所使用向量的维度越高，对所述输入图像的分类结果也越准确。

在本发明实施例中，可以调用分类模型对各种训练图像进行初始分类，并将分类成功的训练图像作为候选图存储在数据库中。进一步地，可以将候选图作为特征提取网络的输入，调用特征提取模型计算得到全部候选图的候选分类特征向量，为全部候选图生成各自对应的候选分类特征向量，并将候选图和候选分类特征向量进行关联存储，以便于后续在接收到用户关于图像的分类请求时，能够直接基于这些候选分类特征向量确定出所需分类图像的分类结果并返回给用户终端，而不需要在接收到关于图像的分类请求后，再调用特征提取模型对海量的候选图进行计算得到候选分类特征向量，节省大量计算以及查询时间。

在一个实施例中，在将候选图和候选分类特征向量进行关联存储时，可以建立候选图与候选分类特征向量的映射关系列表，列 1 为候选图的存储地址，列 2 为候选分类特征向量，当查找到候选分类特征向量时，便可以根据该映射关系列表，快速查找到该候选分类特征向量对应的候选图，

反之亦然。

在通过大量的训练图像完成对分类模型和特征提取模型进行训练以及相关参数的优化后，即可将完成了训练优化后的分类模型和特征提取模型配置到相应的服务器中，并将大量的候选图和候选分类特征向量关联存储
5 储在相应的服务器中，为用户提供在线的图像分类服务。

在一个实施例中，将大量的候选图和候选分类特征向量关联存储在相应的服务器时，还可以根据候选图所属的类别，对不同的类别配置不同的候选分类特征向量。具体地，在某一类别下存储有 L (L 为正整数) 个候选图时，可以直接为该类别配置 L 个候选分类特征向量，也即是每个候选
10 图对应一个候选分类特征向量。或者，也可以对该类别下各个候选图的候选分类特征向量进行相似度计算，并将相似度小于第一相似度阈值的各个候选分类特征向量归为同一类的特征向量，令属于同一类的候选分类特征向量所对应的各个候选图均使用同一个候选分类特征向量来表征，也即多个候选图均对应同一个候选分类特征向量，进而为该类别配置小于 L 个的
15 候选分类特征向量。采用这样的方式，可以在保证图像分类准确度的同时，减少为各个类别配置候选分类特征向量的数量，进而提高运算速率。在一个实施例中，候选图可以是前述采用的各种训练图像，也可以是用户通过下载或者拍摄等方式获取到的相应类型的图像，这些图像已知类别，并且通过上述提到的特征提取模型从中提取了候选分类特征向量，这些图像和
20 对应的候选分类特征向量均可以存到数据库中，方便后续查找。

可以理解的是，在本发明实施例中描述了可以通过服务器来训练、配置分类模型和特征提取模型，在其他实施例中，也可以通过功能强大、软硬件资源丰富的个人电脑来实现，本发明实施例对此不作具体限定。

再请参见图 3，是本发明实施例的一种图像分类的流程示意图，本发明
25 明实施例的所述方法可以由一个服务器或服务器组来执行。本发明实施例

的所述方法包括如下步骤。

S301: 获取待分类图像。具体实现中, 服务器可以接收用户终端发送的分类请求, 并从该分类请求中获取携带的待分类图像。该待分类图像可以为用户利用用户终端的拍摄模块获取得到的, 也可以为采用其他方式获取得到的, 本发明实施例对此不作具体限定。

S302: 调用分类模型对待分类图像进行分类, 确定出待分类图像所属的初始类别。在一个实施例中, 该分类模型可以是开发用户基于初始分类模型进行训练优化得到的, 该分类模型有着 TOP5 准确率高的特点, 也即该分类模型可以比较准确的确定出待分类图像所属的类别 (即初始类别), 例如, 当待分类图像对应的物体为一只波斯猫, 那么分类模型则可以比较准确的确定出待分类图像所属的初始类别为猫类, 而非狗类。

在一个实施例中, 该分类模型由初始分类模型经过大量的训练优化得到。初始分类模型可以如图 2a 所示, 对该初始分类模型进行训练优化, 得到分类模型的过程, 可以参见上述的相关描述, 此处不再赘述。

在一个实施例中, 待分类图像输入分类模型后, 分类模型可以提取待分类图像的特征数据, 并根据这些特征数据计算出待分类图像属于各个候选类别的概率, 进而可以将概率排名靠前的 K (K 为正整数) 个候选类别, 确定为待分类图像所属的初始类别。

S303: 调用特征提取模型确定出待分类图像的目标特征向量。其中, 该特征提取模型可以是根据特征提取网络和特征表示优化模块构成的, 该特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的初始特征向量, 该特征表示模块用于对该初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量, N 为正整数。

在一个实施例中, 为了生成上述特征提取模型, 可以获取初始特征分类模型和训练图像, 该初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始

特征提取网络。进一步地，可以根据获取到的训练图像对初始特征分类模型进行训练优化，得到特征分类模型，该特征分类模型中包括对初始特征提取网络进行训练优化后得到的特征提取网络，进而可以从该特征分类模型中获取特征提取网络，并根据特征提取网络和预先生成的特征表示优化模块生成特征提取模型。其中，该特征表示优化模块可以是基于训练图像对白化参数进行训练优化得到的，该特征表示优化模块可以用于对特征提取网络输出的特征向量进行优化，并输出优化后的特征向量。

在一个实施例中，上述特征提取网络与特征表示优化模块的连接关系可以如图 2c 所示。其中，该特征提取网络可以是开发用户基于神经网络构成的，该特征提取网络可包括第一类型的卷积层和第二类型的卷积层，第一类型的卷积层将卷积处理的数据输出给特征提取网络中的另一个卷积层，第二类型的卷积层将卷积处理后的数据输出给特征表示优化模块。在待分类图像输入特征提取网络后，可以首先调用特征提取网络对待分类图像进行处理，可以得到关于待分类图像的一个初始特征向量，并通过第二类型的卷积层将初始特征向量输入特征表示优化模块，进而调用特征表示优化模块对初始特征向量进行优化，得到一个关于待分类图像的 N 维的目标特征向量，例如一个 2048 维的向量，该目标特征向量能够在一定程度上表示该待分类图像，该目标特征向量为计算机理解的图像，用户不易理解，不易可视化。

S304: 将待分类图像的目标特征向量与为初始类别配置的候选分类特征向量进行对比，得到对比结果。比较的方式可以为计算目标特征向量和候选分类特征向量中，每一维向量之间的相似度，例如计算每一维向量之间的相似度汉明距离或者欧氏距离。最终确定的相似度越高，则待分类图像属于对应的候选分类特征向量所属的类别的概率越大。

S305: 根据对比结果确定出待分类图像的分类结果。

在一个实施例中，该初始类别下可以包括至少一个候选图，服务器或者服务器组可以获取属于初始类别的候选图，并根据候选图，调用特征提取模型为初始类别配置候选分类特征向量。

在一个实施例中，为初始类别配置的候选分类特征向量可以是通过特征提取模型中的特征提取网络对候选图进行处理，得到初始类别下的初始分类特征向量，并通过特征提取模型中的特征表示优化模块对初始类别下的初始分类特征向量进行优化得到的。该候选分类特征向量可以为一个 N 维的特征向量，例如可以为 2048 维的向量。

初始类别下可以包括 Q 个候选图（每个候选图对应一个候选分类特征向量）。针对这种情况，在调用特征提取模型为初始类别配置候选分类特征向量时，可以直接为初始类别配置 Q 个候选分类特征向量，也即是每个候选图对应一个候选分类特征向量。或者，也可以对初始类别下各个候选图的候选分类特征向量进行相似度计算，并将相似度小于第一相似度阈值的候选分类特征向量归为同一类，属于同一类的候选分类特征向量所对应的各个候选图均使用同一个候选分类特征向量来表征，也即多个候选图均对应同一个候选分类特征向量，进而为初始类别配置小于 Q 个的候选分类特征向量。采用这样的方式，可以在保证图像分类精度的同时，减少为初始类别配置候选分类特征向量的数量，进而减少计算量，以此提高运算速率。

在一个实施例中，该初始类别可以包括第一类别和第二类别，服务器可以对待分类图像的目标特征向量与为第一类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算，得到第一相似度；对目标特征向量与为第二类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算，得到第二相似度，并将第一相似度和第二相似度进行对比，得到对比结果，该对比结果指示了第一相似度和第二相似度之间的较大值。进一步地，如果对比结果指示第一相似度大于

第二相似度，则可以确定待分类图像属于第一类别。其中，该初始类别还可以包括第三类别、第四类别或者其它类别，本发明实施例对此不作具体限定。

例如，待分类图像的目标特征向量为 $(0.23, 0.44, \dots, 0.61)$ ，初始类别为狗类，其中，狗类中包括的第一类别为金毛，第二类别为泰迪，金毛对应的候选分类特征向量为 $(0.23, 0.44, \dots, 0.67)$ ，泰迪对应的候选分类特征向量为 $(0.23, 0.31, \dots, 0.60)$ ，服务器通过对目标特征向量 $(0.23, 0.41, \dots, 0.61)$ 与金毛对应的候选分类特征向量 $(0.23, 0.44, \dots, 0.67)$ 进行相似度计算，得到第一相似度为 98%，进一步地，对目标特征向量 $(0.23, 0.41, \dots, 0.61)$ 与泰迪对应的候选分类特征向量 $(0.23, 0.31, \dots, 0.60)$ 进行相似度计算，得到第二相似度为 90%，通过对比第一相似度和第二相似度的大小，确定对比结果为第一相似度大于第二相似度，则可以确定待分类图像属于金毛。

在一个实施例中，上述第一类别下和第二类别下均可以包括与候选分类特征向量关联的候选图，如果对比结果指示上述第一相似度大于上述第二相似度，则可以根据第一相似度确定得到所述待分类图像的关联图像，该关联图像是指：候选分类特征向量与目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图。例如，待分类特征向量与目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图为图像 JPG1 和图像 JPG2，那么，则可以将图像 JPG1 和图像 JPG2 均确定为待分类图像的关联图像。

在一个实施例中，待分类图像的目标特征向量与为第一类别或者第二类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算时，可以通过匹配算法计算该待分类图像的目标特征向量与第一类别下或者第二类别下候选分类特征向量之间的欧氏距离或余弦夹角，进而得到目标特征向量与各个候选图对应的候选分类特征向量之间的相似程度。在通过匹配算法计算相似度

时，还可以通过顺序遍历依次比较的方式进行匹配，当然也可以采用基于 faiss（开源的一个用于有效的相似性搜索和稠密矢量聚类的库）搜索引擎来搜索候选分类特征向量并进行匹配。

在一个实施例中，当服务器确定出待分类图像的分类结果后，可以向
5 用户终端返回针对上述分类请求的响应信息，该响应信息可以包括上述分类结果和上述关联图像中的至少一种。

再请参见图 4，是本发明实施例的另一种图像分类方法的流程示意图，本发明实施例的所述方法可以由用户终端来执行。本发明实施例的所述方法包括如下步骤。

10 S401：检测到针对识别按钮的触发操作时，调用摄像组件获取当前预览图像。

S402：如果检测到当前预览图像处于稳定状态，则将当前预览图像确定为待分类图像。

在一个实施例中，用户终端安装有存在图像分类功能入口的目标应用，该图像分类功能入口可以包括扫描识别模块。当用户想要识别某个物体时，可以针对该扫描识别模块所提供的识别按钮输入触发操作，用户终端检测到该触发操作时，即可产生扫描识别操作事件，基于该事件可以调用摄像组件获取当前预览图像。进一步地，如果检测到当前预览图像处于稳定状态，则可以将处于稳定状态的当前预览图像作为待分类图像，或者
15 直接导入已存储的图像作为待分类图像。其中，该目标应用例如可以为浏览器，即时通讯应用、支付应用等具有图像分类功能入口的应用。

在一个实施例中，可以按照预设时间间隔获取当前预览图像，在确定当前预览图像是否处于稳定状态时，可以将当前预览图像与前 T 次获取的预览图像进行相似度对比，如果相似度大于或者等于相似度阈值，则可以
20 确定当前预览图像处于稳定状态。其中 T 为大于 0 的正整数，T 的具体值

可以根据不同设计需求进行相应调整，本发明实施例对此不作具体限定。

在一个实施例中，如图 5 所示，目标应用为浏览器，在点击了浏览器上的扫描识别按钮 501 后，用户终端进入图像获取界面，在图像获取界面上包括图像显示区域 502 和提示导入图像的“+”按钮 503，用户点击按钮 503 可以进入图像选择和确认界面。当检测到图像显示区域 502 所显示的预览图像处于稳定状态时，则将处于稳定状态的预览图像确定为待分类图像。

S403：向服务器发送分类请求，该分类请求中携带有待分类图像。在得到了待分类图像后，用户终端可以生成携带该待分类图像的分类请求，然后将分类请求发送给提供在线分类服务的服务器。

S404：接收服务器返回的响应信息。该响应信息包括待分类图像的分类结果，该分类结果可以是服务器根据分类模型和特征提取模型对待分类图像进行分类确定后得到的。在一个实施例中，服务器接收到该分类请求后，可以响应该分类请求，确定出待分类图像的分类结果，并将该分类结果携带在响应信息中返回至用户终端。进一步地，用户终端接收到服务器返回的携带有分类结果的响应信息时，可以将该分类结果显示在用户界面上，以便于用户查看。其中，该响应信息除了可以携带分类结果以外还可以包括待分类图像的关联图像或者其它信息，本发明实施例对此不作具体限定。

在一个实施例中，用户终端在接收到从服务器返回的响应信息后，可以显示用户界面，该用户界面显示有：待分类图像的分类结果、关联图像和描述信息中的任意一个或者多个，该分类结果和关联图像可以是响应信息中携带的，该描述信息可以是根据分类结果查询得到的。其中，该描述信息可以为与分类结果相关联的文本信息和图像信息。例如，分类结果显示待分类图像中包括的物体为 X 系越野车 01，那么该描述信息则可以包

括 X 系越野车 01 的基本介绍, 例如性能列表、上市时间、价格、附近售卖该 X 系越野车 01 的 4S 店等等, 还可以包括售卖该 X 系越野车 01 的平台网址等等, 本发明实施例对此不作具体介绍。

在一个实施例中, 用户终端在接收到响应信息后, 可以直接基于响应信息中携带的分类结果在线搜索, 进而获得待分类图像的描述信息, 并将该描述信息显示在用户界面上。或者, 可以在接收到针对用户界面的触发操作时, 再在线搜索或者本地获取该分类结果的描述信息, 并将获取到的该描述信息显示在用户界面上。

需要说明的是, 上述用户界面显示的描述信息除了可以通过分类结果查询得到以外, 也可以是响应信息携带有描述信息, 用户终端从该响应信息中获取到的, 本发明实施例对此不作具体限定。

本发明实施例还提供了一种计算机存储介质, 该计算机存储介质中存储有程序指令, 该程序指令被执行时, 用于实现上述实施例中描述的相应方法。

再请参见图 6, 是本发明实施例的一种图像分类装置的结构示意图, 该图像分类装置可以设置在服务器中, 或者也可以设置在一些软硬件资源较为丰富的智能终端中, 例如一些个人电脑中。

本发明实施例的所述装置的一个实现方式中, 所述装置包括如下结构。

获取模块 601, 用于获取待分类图像;

调用模块 602, 用于调用分类模型对所述待分类图像进行分类, 确定出所述待分类图像所属的初始类别;

所述调用模块 602, 还用于调用特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量;

对比模块 603, 用于将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始

类别配置的候选分类特征向量进行对比，得到对比结果；

确定模块 604，用于根据对比结果确定出所述待分类图像的分类结果。

在一个实施例中，所述特征提取模型是根据特征提取网络和特征表示优化模块构成的，所述特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的
5 初始特征向量，所述特征表示优化模块用于对所述初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量，N 为正整数。

在一个实施例中，所述装置还可以包括：训练模块 605，生成模块 606，
其中：获取模块 601，还用于获取初始特征分类模型和训练图像，所述初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始特征提取网络；训练模块
10 605，用于根据获取模块 601 获取到的所述训练图像对所述初始特征分类模型进行训练优化，得到特征分类模型，其中，所述特征分类模型中包括对所述初始特征提取网络进行训练优化后，得到的特征提取网络；获取模块 601，还用于从所述特征分类模型中获取所述特征提取网络；生成模块 606，用于基于白化参数生成特征表示优化模块；生成模块 606，还用于根据
15 所述特征提取网络和所述特征表示优化模块，生成特征提取模型，其中，所述特征表示优化模块用于对所述特征提取网络输出的特征向量进行优化，并用于输出优化后的特征向量。

在一个实施例中，所述装置还可以包括：配置模块 607，其中：获取模块 601，还用于获取属于所述初始类别的候选图；配置模块 607，用于
20 根据获取模块 601 获取到的所述候选图，调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量。

在一个实施例中，配置模块 607，可以具体用于通过所述特征提取模型中的特征提取网络对所述候选图进行处理，得到所述初始类别下的初始分类特征向量，并通过所述特征提取模型中的特征表示优化模块对所述初始
25 类别下的初始分类特征向量进行优化，得到所述初始类别下的 N 维的候

选分类特征向量。

在一个实施例中，所述初始类别包括第一类别和第二类别，所述对比模块 603，可以包括：计算单元 6031，用于对所述待分类图像的目标特征向量与为所述第一类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算，得到第一相似度；对目标特征向量与为所述第二类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算，得到第二相似度；对比单元 6032，用于将所述第一相似度和所述第二相似度进行对比，得到对比结果，所述对比结果指示了所述第一相似度和所述第二相似度之间的较大值。

在一个实施例中，确定模块 604 可以具体用于如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则确定所述待分类图像属于所述第一类别。

在一个实施例中，所述第一类别下和所述第二类别下均包括与候选分类特征向量关联的候选图，确定模块 604 还可以用于如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则根据所述第一相似度确定得到所述待分类图像的关联图像，所述关联图像是指：所述候选分类特征向量与所述目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图。

在本发明实施例中，上述各个模块的具体实现可参考前述附图 3 所对应的实施例中相关内容的描述。

再请参见图 7，是本发明实施例的一种服务器的结构示意图，本发明实施例的所述服务器包括供电模块等结构，并包括处理器 701、存储装置 702 以及网络接口 703。所述处理器 701、存储装置 702 以及网络接口 703 之间可以交互数据，由处理器 701 实现相应的图像分类功能。

所述存储装置 702 可以包括易失性存储器（volatile memory），例如随机存取存储器（random-access memory，RAM）；存储装置 702 也可以包括非易失性存储器（non-volatile memory），例如快闪存储器（flash

memory), 固态硬盘 (solid-state drive, SSD) 等; 所述存储装置 702 还可以包括上述种类的存储器的组合。

所述网络接口 703 可以与其他服务器、各种用户终端之间交互数据, 用户终端可以将携带待分类图像的分类请求发送给所述网络接口 703, 由
5 所述网络接口 703 输出给服务器的处理器 701 进行处理。

所述处理器 701 可以是中央处理器 (central processing unit, CPU)。在一个实施例中, 所述处理器 701 还可以是图形处理器 701 (Graphics Processing Unit, GPU)。所述处理器 701 也可以是由 CPU 和 GPU 的组合。在所述服务器中, 可以根据需要包括多个 CPU 和 GPU 进行相应的图像处理。
10 理。在一个实施例中, 所述存储装置 702 用于存储程序指令。所述处理器 701 可以调用所述程序指令, 实现如本发明实施例中上述涉及的各种方法。

在第一个可能的实施方式中, 所述服务器的所述处理器 701, 调用所述存储装置 702 中存储的程序指令, 用于获取待分类图像; 调用分类模型对所述待分类图像进行分类, 确定出所述待分类图像所属的初始类别; 调用
15 特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量; 将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比, 得到对比结果; 根据对比结果确定出所述待分类图像的分类结果。

在一个实施例中, 所述特征提取模型是根据特征提取网络和特征表示优化模块构成的, 所述特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的
20 初始特征向量, 所述特征表示优化模块用于对所述初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量, N 为正整数。

在一个实施例中, 所述处理器 701, 还用于获取初始特征分类模型, 所述初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始特征提取网络; 获取训练图像, 并根据所述训练图像对所述初始特征分类模型进行训练优
25 化, 得到特征分类模型, 其中, 所述特征分类模型中包括对所述初始特征

提取网络进行训练优化后,得到的特征提取网络;从所述特征分类模型中获取所述特征提取网络;基于白化参数生成特征表示优化模块;根据所述特征提取网络和所述特征表示优化模块,生成特征提取模型,其中,所述特征表示优化模块用于对所述特征提取网络输出的特征向量进行优化,并
5 用于输出优化后的特征向量。

在一个实施例中,所述处理器 701,还用于获取属于所述初始类别的候选图;

根据所述候选图,调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量。

10 在一个实施例中,所述处理器 701,还用于通过所述特征提取模型中的特征提取网络对所述候选图进行处理,得到所述初始类别下的初始分类特征向量,并通过所述特征提取模型中的特征表示优化模块对所述初始类别下的初始分类特征向量进行优化,得到所述初始类别下的 N 维的候选分类特征向量。

15 在一个实施例中,所述初始类别包括第一类别和第二类别,所述处理器 701,还用于对所述待分类图像的目标特征向量与为所述第一类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算,得到第一相似度;对目标特征向量与为所述第二类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算,得到第二相似度;将所述第一相似度和所述第二相似度进行对比,得到对比结果,所
20 述对比结果指示了所述第一相似度和所述第二相似度之间的较大值。

在一个实施例中,所述处理器 701,还用于如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度,则确定所述待分类图像属于所述第一类别。

25 在一个实施例中,所述第一类别下和所述第二类别下均包括与候选分类特征向量关联的候选图,所述处理器 701,还用于如果所述对比结果指

示所述第一相似度大于所述第二相似度，则根据所述第一相似度确定得到所述待分类图像的关联图像，所述关联图像是指：所述候选分类特征向量与所述目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图。

在本发明实施例中，所述处理器 701 的具体实现可参考前述附图 3 所
5 对应的实施例中相关内容的描述。

再请参见图 8，是本发明实施例的另一种图像分类装置的结构示意图，该图像分类装置可以设置在用户终端中。

本发明实施例的所述装置的一个实现方式中，所述装置包括如下结构。

10 检测模块 801，用于检测针对识别按钮的触发操作；

获取模块 802，用于所述检测模块检测到针对识别按钮的触发操作时，调用摄像组件获取当前预览图像；

所述检测模块 801，还用于检测所述当前预览图像是否处于稳定状态；

确定模块 803，用于如果所述检测模块检测到所述当前预览图像处于
15 稳定状态，则将所述当前预览图像确定为待分类图像；

发送模块 804，用于向服务器发送分类请求，所述分类请求中携带有所述待分类图像；

接收模块 805，用于接收所述服务器返回的响应信息，所述响应信息
20 包括所述待分类图像的分类结果，所述分类结果是所述服务器根据分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行分类确定后得到的。

在一个实施例中，该装置还可以包括：显示模块 806，用于在接收到从服务器返回的响应信息后，显示用户界面，所述用户界面显示有：所述待分类图像的分类结果、关联图像和描述信息中的任意一个或者多个，所述分类结果和所述关联图像均是所述响应信息中携带的，所述描述信息是
25 根据所述分类结果查询得到的。

在本发明实施例中，上述各个模块的具体实现可参考前述附图 4 所对应的实施例中相关内容的描述。

再请参见图 9，是本发明实施例的一种用户终端的结构示意图，本发明实施例的所述用户终端可以包括供电模块等结构，并包括处理器 901、
5 存储装置 902 以及收发器 903。所述处理器 901、存储装置 902 以及收发器 903 之间可以交互数据，由处理器 901 实现相应的图像分类功能。

所述存储装置 902 可以包括易失性存储器 (volatile memory)，例如随机存取存储器 (random-access memory, RAM)；存储装置 902 也可以包括非易失性存储器 (non-volatile memory)，例如快闪存储器 (flash
10 memory)，固态硬盘 (solid-state drive, SSD) 等；所述存储装置 902 还可以包括上述种类的存储器的组合。

所述收发器 903 可以与服务器、各种用户终端之间交互数据，服务器可以将携带有分类结果的响应信息发送给所述收发器 903，由所述收发器 903 输出给用户终端的处理器 901 进行处理。

15 所述处理器 901 可以是中央处理器 901 (central processing unit, CPU)。在一个实施例中，所述处理器 901 还可以是图形处理器 901 (Graphics Processing Unit, GPU)。所述处理器 901 也可以是由 CPU 和 GPU 的组合。在所述用户终端中，可以根据需要包括多个 CPU 和 GPU 进行相应的图像处理。在一个实施例中，所述存储装置 902 用于存储程序指令。所述处理
20 器 901 可以调用所述程序指令，实现如本发明实施例中上述涉及的各种方法。

在第一个可能的实施方式中，所述用户终端的所述处理器 901，调用所述存储装置 902 中存储的程序指令，用于检测到针对识别按钮的触发操作时，调用摄像组件获取当前预览图像；如果检测到所述当前预览图像处
25 于稳定状态，则将所述当前预览图像确定为待分类图像；向服务器发送分

类请求，所述分类请求中携带有所述待分类图像；接收所述服务器返回的响应信息，所述响应信息包括所述待分类图像的分类结果，所述分类结果是所述服务器根据分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行分类确定后得到的。

5 在一个实施例中，所述处理器 901，还用于在接收到从服务器返回的响应信息后，显示用户界面，所述用户界面显示有：所述待分类图像的分类结果、关联图像和描述信息中的任意一个或者多个，所述分类结果和所述关联图像均是所述响应信息中携带的，所述描述信息是根据所述分类结果查询得到的。

10 在本发明实施例中，所述处理器 901 的具体实现可参考前述附图 4 所对应的实施例中相关内容的描述。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程，是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成，所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中，该程序在执行时，可包括如上述各方法的
15 实施例的流程。其中，所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体（Read-Only Memory，ROM）或随机存储记忆体（Random Access Memory，RAM）等。

以上所揭露的仅为本发明的部分实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或
20 部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种图像分类方法，由一台服务器或服务器组执行，所述方法包括：

获取待分类图像；

5 调用分类模型对所述待分类图像进行分类，确定出所述待分类图像所属的初始类别；

调用特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量；

将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比，得到对比结果；

10 根据所述对比结果确定出所述待分类图像的分类结果。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述方法还包括：

根据特征提取网络和特征表示优化模块构成特征提取模型，所述特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的初始特征向量，所述特征表示优化模块用于对所述初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量，

15 N 为正整数。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其中，所述方法还包括：

获取初始特征分类模型，所述初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始特征提取网络；

20 获取训练图像，并根据所述训练图像对所述初始特征分类模型进行训练优化，得到特征分类模型，其中，所述特征分类模型中包括对所述初始特征提取网络进行训练优化后，得到的特征提取网络；

从所述特征分类模型中获取所述特征提取网络；

基于白化参数生成特征表示优化模块，所述特征表示优化模块用于对所述特征提取网络输出的特征向量进行优化，并用于输出优化后的特征向

量;

根据所述特征提取网络和所述特征表示优化模块,生成特征提取模型。

4、根据权利要求3所述的方法,其中,所述方法还包括:

5 获取属于所述初始类别的候选图;

根据所述候选图,调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量。

5、根据权利要求4所述的方法,其中,所述根据所述候选图,调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量包括:

10 通过所述特征提取模型中的特征提取网络对所述候选图进行处理,得到所述初始类别下的初始分类特征向量;及

通过所述特征提取模型中的特征表示优化模块对所述初始类别下的初始分类特征向量进行优化,得到所述初始类别下的N维的候选分类特征向量。

15 6、根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述初始类别包括第一类别和第二类别,所述将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比,得到对比结果,包括:

对所述待分类图像的目标特征向量与为所述第一类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算,得到第一相似度;

20 对目标特征向量与为所述第二类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算,得到第二相似度;

将所述第一相似度和所述第二相似度进行对比,得到对比结果,所述对比结果指示了所述第一相似度和所述第二相似度之间的较大值。

25 7、根据权利要求6所述的方法,其中,所述根据所述对比结果确定出所述待分类图像的分类结果,包括:

如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则确定所述待分类图像属于所述第一类别。

8、根据权利要求 6 所述的方法，其中，所述第一类别下和所述第二类别下均包括与候选分类特征向量关联的候选图，所述方法还包括：

5 如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则根据所述第一相似度确定得到所述待分类图像的关联图像，所述关联图像是指：所述候选分类特征向量与所述目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图。

9、一种图像分类方法，由用户终端执行，所述方法包括：

10 检测到针对识别按钮的触发操作时，调用摄像组件获取当前预览图像；

如果检测到所述当前预览图像处于稳定状态，则将所述当前预览图像确定为待分类图像；

向服务器发送分类请求，所述分类请求中携带有所述待分类图像；

15 接收所述服务器返回的响应信息，所述响应信息包括所述待分类图像的分类结果，所述分类结果是所述服务器根据分类模型和特征提取模型对所述待分类图像进行分类确定后得到的。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其中，所述方法还包括：

20 在接收到从服务器返回的响应信息后，显示用户界面，所述用户界面显示有：所述待分类图像的分类结果、关联图像和描述信息中的任意一个或者多个，所述分类结果和所述关联图像均是所述响应信息中携带的，所述描述信息是根据所述分类结果查询得到的。

11、一种服务器，包括处理器和存储装置，所述处理器和存储装置相互连接，其中，所述存储装置用于存储计算机程序，所述计算机程序包括
25 程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如下步骤：

获取待分类图像;

调用分类模型对所述待分类图像进行分类, 确定出所述待分类图像所属的初始类别;

调用特征提取模型确定出所述待分类图像的目标特征向量;

- 5 将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比, 得到对比结果;

根据所述对比结果确定出所述待分类图像的分类结果。

12、根据权利要求 11 所述的服务器, 其中, 所述处理器被配置用于调用所述程序指令, 进一步执行如下步骤:

- 10 根据特征提取网络和特征表示优化模块构成特征提取模型, 所述特征提取网络用于基于神经网络提取待分类图像的初始特征向量, 所述特征表示优化模块用于对所述初始特征向量进行优化得到 N 维的目标特征向量, N 为正整数。

- 13、根据权利要求 11 或 12 所述的服务器, 其中, 所述处理器被配置
15 用于调用所述程序指令, 进一步执行如下步骤:

获取初始特征分类模型, 所述初始特征分类模型中包括基于神经网络构成的初始特征提取网络;

- 获取训练图像, 并根据所述训练图像对所述初始特征分类模型进行训练优化, 得到特征分类模型, 其中, 所述特征分类模型中包括对所述初始
20 特征提取网络进行训练优化后, 得到的特征提取网络;

从所述特征分类模型中获取所述特征提取网络;

基于白化参数生成特征表示优化模块, 所述特征表示优化模块用于对所述特征提取网络输出的特征向量进行优化, 并用于输出优化后的特征向量;

- 25 根据所述特征提取网络和所述特征表示优化模块, 生成特征提取模

型。

14、根据权利要求 13 所述的服务器，其中，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，进一步执行如下步骤：

获取属于所述初始类别的候选图；

5 根据所述候选图，调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量。

15、根据权利要求 14 所述的服务器，其中，所述根据所述候选图，调用所述特征提取模型为所述初始类别配置候选分类特征向量包括：

通过所述特征提取模型中的特征提取网络对所述候选图进行处理，得到
10 到所述初始类别下的初始分类特征向量；及

通过所述特征提取模型中的特征表示优化模块对所述初始类别下的初始分类特征向量进行优化，得到所述初始类别下的 N 维的候选分类特征向量。

16、根据权利要求 11 或 12 所述的服务器，其中，所述初始类别包括
15 第一类别和第二类别，所述将所述待分类图像的目标特征向量与为所述初始类别配置的候选分类特征向量进行对比，得到对比结果，包括：

对所述待分类图像的目标特征向量与为所述第一类别配置的候选分类特征向量进行相似度计算，得到第一相似度；

对目标特征向量与为所述第二类别配置的候选分类特征向量进行相
20 似度计算，得到第二相似度；

将所述第一相似度和所述第二相似度进行对比，得到对比结果，所述对比结果指示了所述第一相似度和所述第二相似度之间的较大值。

17、根据权利要求 16 所述的服务器，其中，所述根据所述对比结果确定出所述待分类图像的分类结果，包括：

25 如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则确定

所述待分类图像属于所述第一类别。

18、根据权利要求 16 所述的服务器，其中，所述第一类别下和所述第二类别下均包括与候选分类特征向量关联的候选图，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，进一步执行如下步骤：

- 5 如果所述对比结果指示所述第一相似度大于所述第二相似度，则根据所述第一相似度确定得到所述待分类图像的关联图像，所述关联图像是指：所述候选分类特征向量与所述目标特征向量之间的相似度为第一相似度的候选图。

- 10 19、一种用户终端，包括处理器和存储装置，所述处理器和存储装置相互连接，其中，所述存储装置用于存储计算机程序，所述计算机程序包括程序指令，所述处理器被配置用于调用所述程序指令，执行如权利要求 9-10 任一项所述的方法。

- 15 20、一种计算机存储介质，该计算机存储介质中存储有程序指令，该程序指令被执行时，用于实现如权利要求 1-8 任一项所述的方法或者实现如权利要求 9-10 任一项所述的方法。

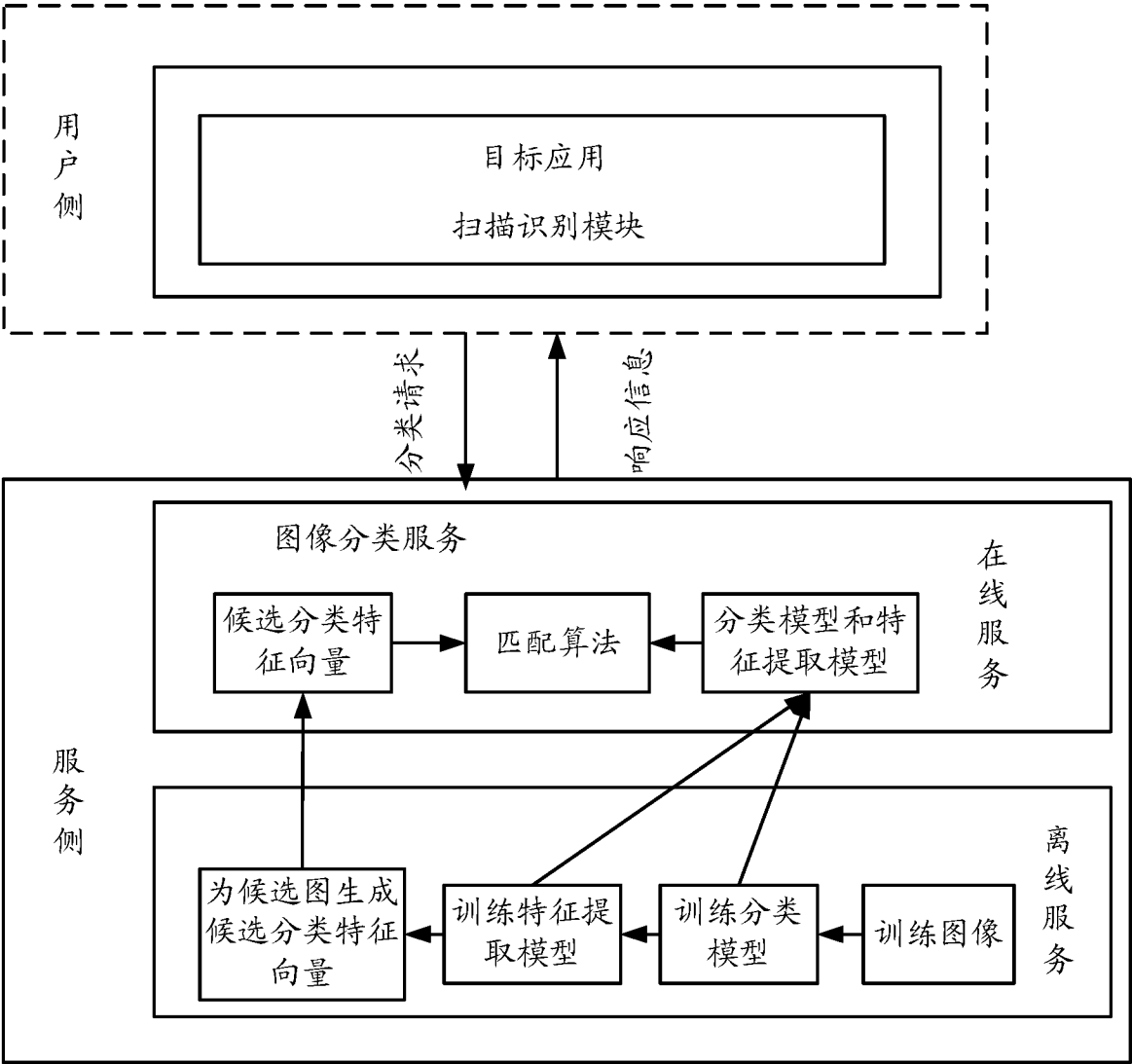


图 1

2/7

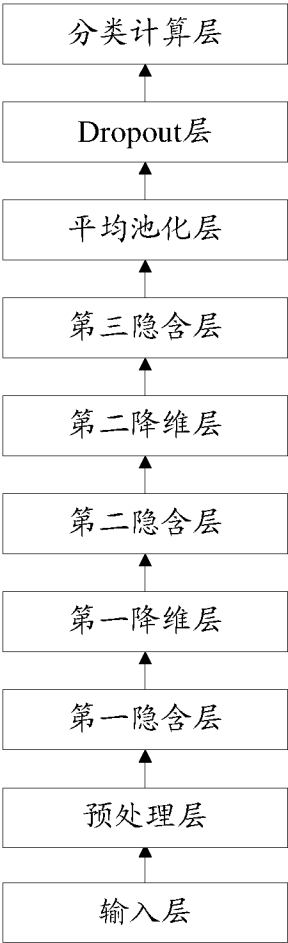


图 2a

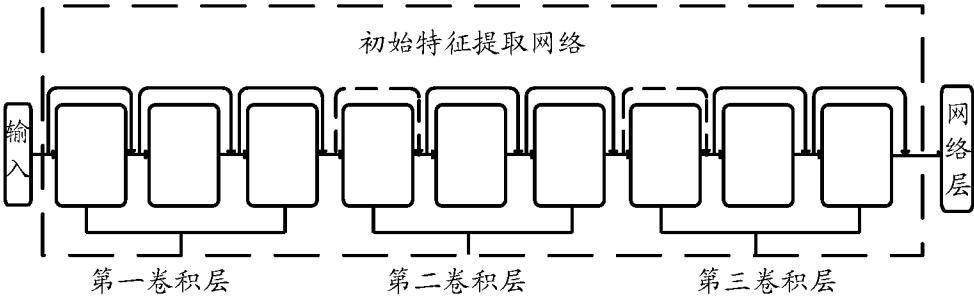


图 2b

3/7

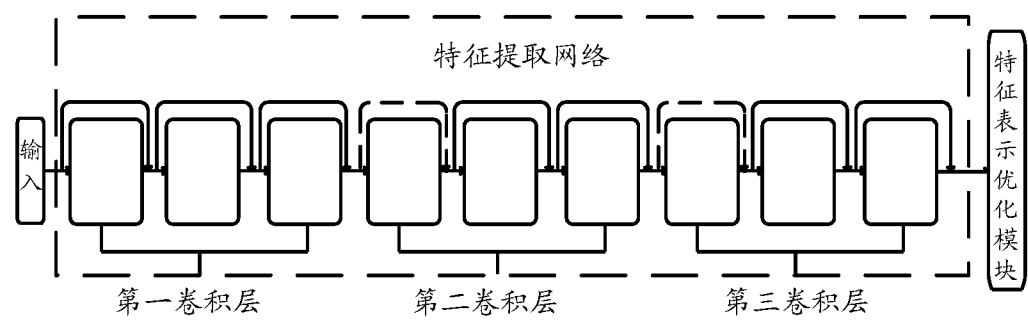


图 2c

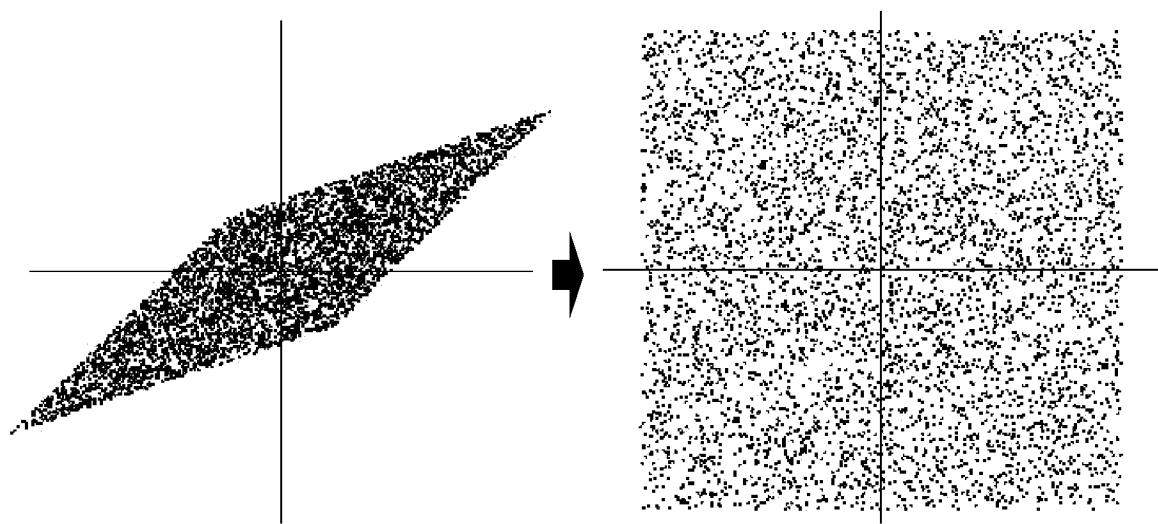


图 2d

4/7

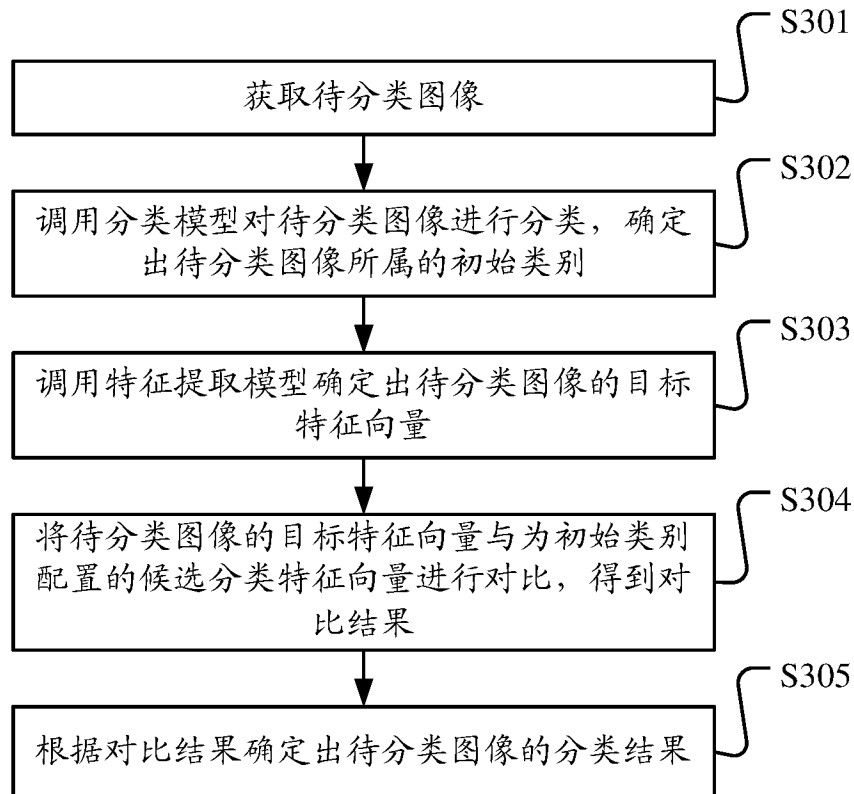


图 3

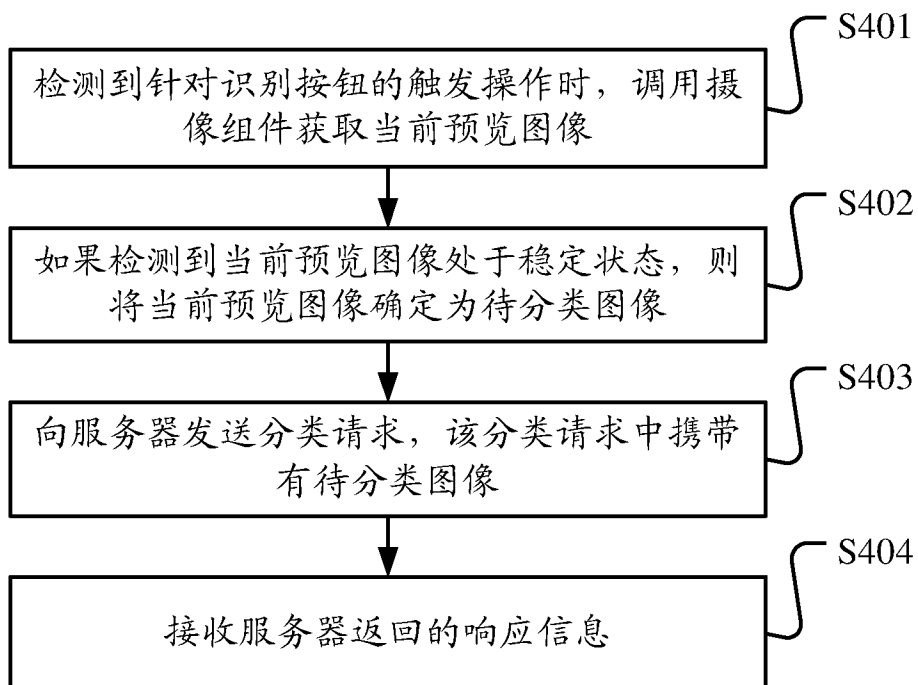


图 4

5/7

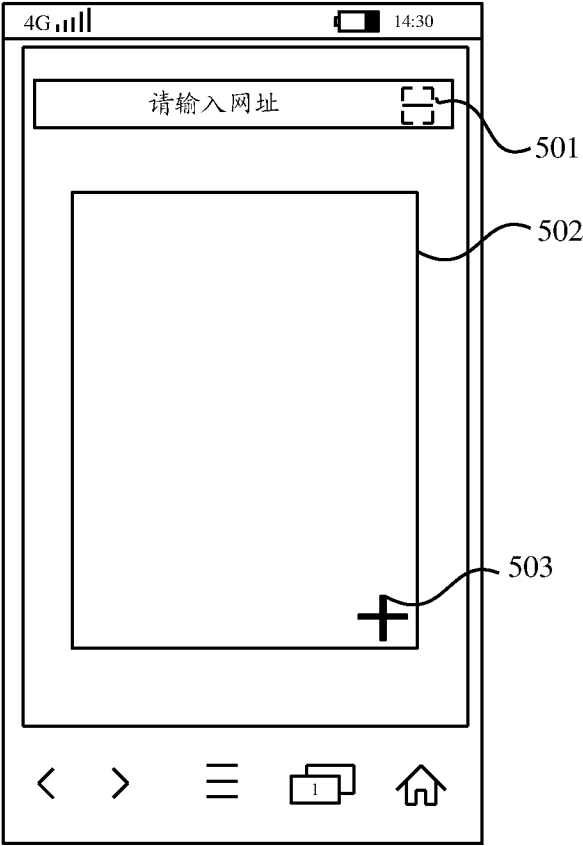


图 5

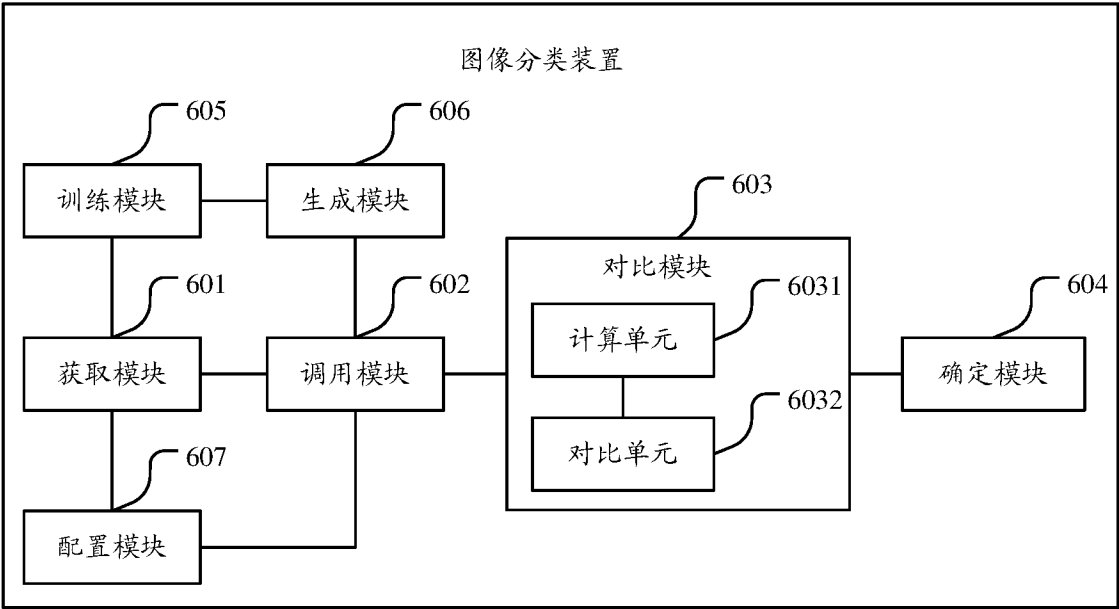


图 6

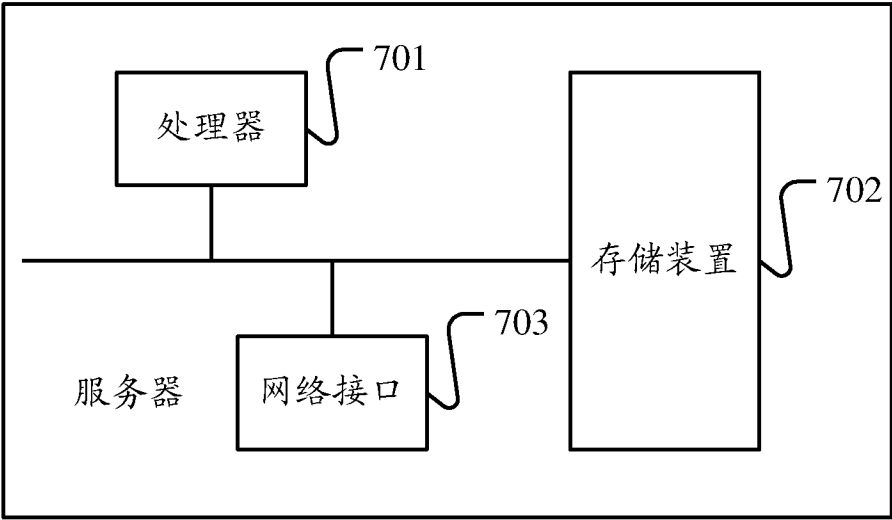


图 7

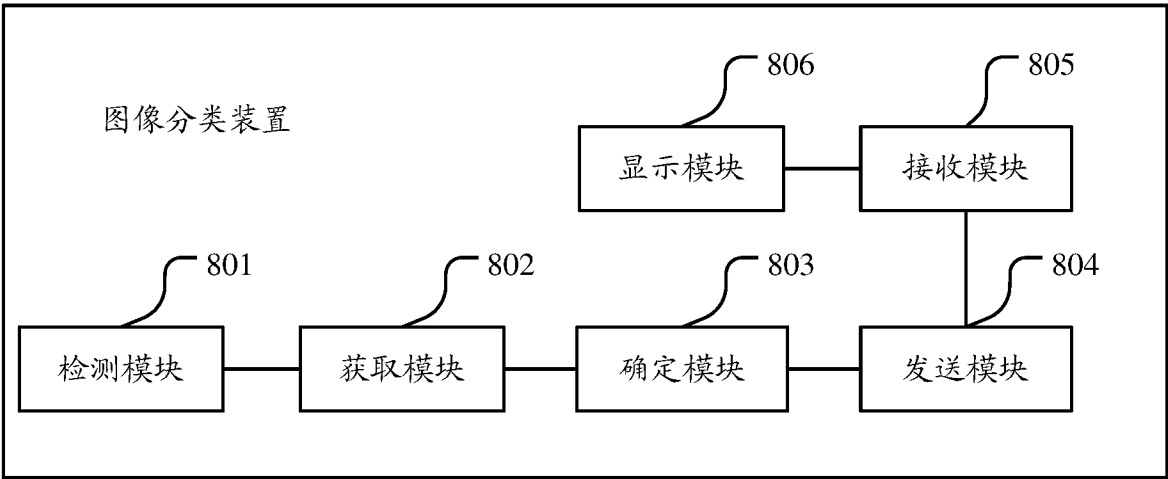


图 8

7/7

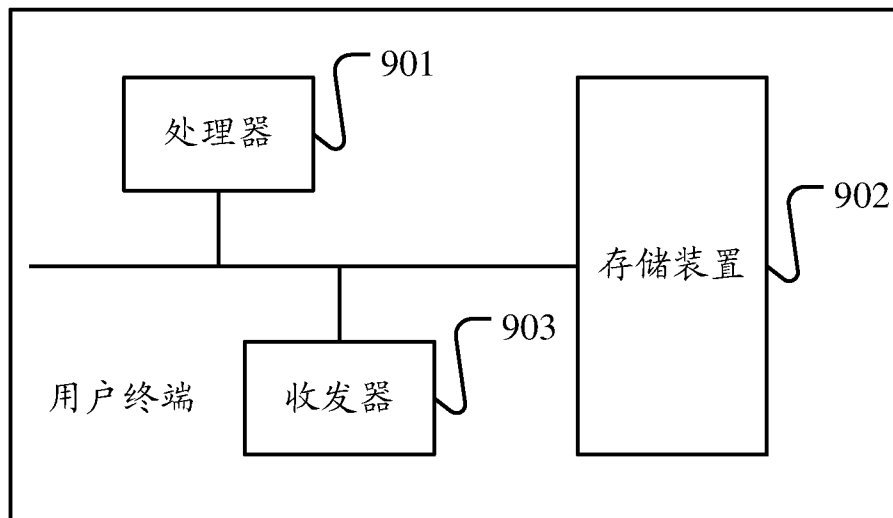


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/074149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/62(2006.01)i; G06K 9/46(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)

G06K

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; DWPI; SIPOABS; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI: 图像, 图片, 图形, 分类, 识别, 初分类, 初始分类, 粗分类, 类别, 细分类, 再次分类, 二次分类, 特征向量, 比对, 相似度, 卷积神经网络, images, photograph, classify, distinguish, recognise, initialize, subdivision, secondary, eigenvector, compare, similar, RNN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 108304882 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 20 July 2018 (2018-07-20) description, paragraphs [0068]-[0143]	1-20
Y	CN 107491720 A (JIANGSU MOBILE INFORMATION SYSTEM INTEGRATION CO., LTD.) 19 December 2017 (2017-12-19) description, paragraphs [0011]-[0065], and figure 1	1-20
Y	CN 1920855 A (FUJITSU LIMITED) 28 February 2007 (2007-02-28) description, p. 5, paragraph 1 to p. 6, paragraph 7	1-20
A	CN 107220677 A (SHENZHEN YUANGUANGAN INTELLIGENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 September 2017 (2017-09-29) entire document	1-20



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

20 March 2019

Date of mailing of the international search report

02 April 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/074149

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108304882	A	20 July 2018	None			
CN	107491720	A	19 December 2017	None			
CN	1920855	A	28 February 2007	CN	100409251	C	06 August 2008
				JP	2007066310	A	15 March 2007
				JP	5028911	B2	19 September 2012
CN	107220677	A	29 September 2017	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/074149

A. 主题的分类

G06K 9/62(2006.01)i; G06K 9/46(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)

G06K

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;DWPI;SIPOABS;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI: 图像, 图片, 图形, 分类, 识别, 初分类, 初始分类, 粗分类, 类别, 细分类, 再次分类, 二次分类, 特征向量, 比对, 相似度, 卷积神经网络, images, photograph, classify, distinguish, recognise, initialize, subdivision, secondary, eigenvector, compare, similar, RNN

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
PX	CN 108304882 A (腾讯科技深圳有限公司) 2018年 7月 20日 (2018 - 07 - 20) 说明书第[0068]-[0143]段	1-20
Y	CN 107491720 A (江苏移动信息系统集成有限公司) 2017年 12月 19日 (2017 - 12 - 19) 说明书第[0011]-[0065]段, 图1	1-20
Y	CN 1920855 A (富士通株式会社) 2007年 2月 28日 (2007 - 02 - 28) 说明书第5页第1段-第6页第7段	1-20
A	CN 107220677 A (深圳源广安智能科技有限公司) 2017年 9月 29日 (2017 - 09 - 29) 全文	1-20

☐ 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

“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 3月 20日

国际检索报告邮寄日期

2019年 4月 2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

受权官员

朱来普

电话号码 (86-512)88995682

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/074149

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	108304882	A	2018年 7月 20日	无	
CN	107491720	A	2017年 12月 19日	无	
CN	1920855	A	2007年 2月 28日	CN	100409251 C 2008年 8月 6日
				JP	2007066310 A 2007年 3月 15日
				JP	5028911 B2 2012年 9月 19日
CN	107220677	A	2017年 9月 29日	无	