(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108460365 B
(45)授权公告日 2022.04.12

(21)申请号 201810259990.9
(22)申请日 2018.03.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108460365 A
(43)申请公布日 2018.08.28
(73)专利权人 百度在线网络技术(北京)有限公司
地址 100085 北京市海淀区上地十街10号百度大厦三层
(72)发明人 何涛
(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限责任公司 11204
代理人 王达佐 马晓亚
(51)Int.Cl.
*G06K 9/00*(2006.01)
*G06K 9/62*(2006.01)
*G06N 3/04*(2006.01)

(56)对比文件
CN 102142083 A,2011.08.03
CN 102592148 A,2012.07.18
CN 103020655 A,2013.04.03
EP 2869239 A2,2015.05.06

审查员 鞠博

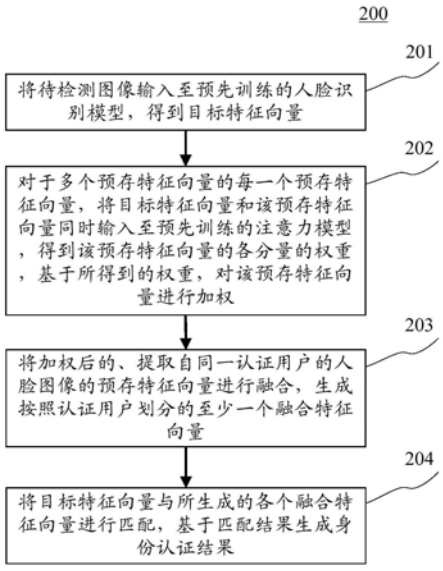
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

身份认证方法和装置

(57)摘要

本申请实施例公开了身份认证方法和装置。该方法的一具体实施方式包括:将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型,得到目标特征向量;对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量,将该目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型,得到该预存特征向量的各分量的权重,基于所得到的权重,对该预存特征向量进行加权;将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合,生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量;将该目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配,基于匹配结果生成身份认证结果。该实施方式提高了身份认证的准确性。




CN 108460365 B

1.一种身份认证方法,包括:

将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型,得到目标特征向量,其中,所述人脸识别模型用于提取图像中的人脸特征;

对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量,将所述目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型,得到该预存特征向量的各分量的权重,基于所得到的权重,对该预存特征向量进行加权,其中,所述注意力模型用于生成预存特征向量的各分量的权重;

将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合,生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量;

将所述目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配,基于匹配结果生成身份认证结果。

2.根据权利要求1所述的身份认证方法,其中,所述将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合,生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量,包括:

将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加,并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化,生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

3.根据权利要求1所述的身份认证方法,其中,所述待检测图像为待检测视频中的任一图像帧。

4.根据权利要求1所述的身份认证方法,其中,所述注意力模型通过如下方式训练得到:

获取包含多个特征向量的训练样本,其中,每一个特征向量带有用户身份标注,每一个特征向量是由所述人脸识别模型提取的;

将所述训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络,基于所述第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权,将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入,利用机器学习方法,基于该特征向量带有的用户身份标注,对所述第一神经网络和所述第二神经网络进行训练;

将训练后的所述第一神经网络确定为注意力模型。

5.根据权利要求1所述的身份认证方法,其中,所述方法还包括:

响应于确定身份认证通过,将与所述目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户,并将所述目标特征向量作为所述目标认证用户的预存特征向量进行存储。

6.一种身份认证装置,包括:

第一输入单元,配置用于将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型,得到目标特征向量,其中,所述人脸识别模型用于提取图像中的人脸特征;

第二输入单元,配置用于对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量,将所述目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型,得到该预存特征向量的各分量的权重,基于所得到的权重,对该预存特征向量进行加权,其中,所述注意力模型用于生成预存特征向量的各分量的权重;

融合单元,配置用于将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进

行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；

匹配单元，配置用于将所述目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

7.根据权利要求6所述的身份认证装置，其中，所述融合单元进一步配置用于：

将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

8.根据权利要求6所述的身份认证装置，其中，所述待检测图像为待检测视频中的任一图像帧。

9.根据权利要求6所述的身份认证装置，其中，所述注意力模型通过如下方式训练得到：

获取包含多个特征向量的训练样本，其中，每一个特征向量带有用户身份标注，每一个特征向量是由所述人脸识别模型提取的；

将所述训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络，基于所述第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权，将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入，利用机器学习方法，基于该特征向量带有的用户身份标注，对所述第一神经网络和所述第二神经网络进行训练；

将训练后的所述第一神经网络确定为注意力模型。

10.根据权利要求6所述的身份认证装置，其中，所述装置还包括：

存储单元，配置用于响应于确定身份认证通过，将与所述目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将所述目标特征向量作为所述目标认证用户的预存特征向量进行存储。

11.一种电子设备，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序，

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

12.一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，其中，该程序被处理器执行时实现如权利要求1-5中任一所述的方法。

# 身份认证方法和装置

## 技术领域

[0001] 本申请实施例涉及计算机技术领域，具体涉及身份认证方法和装置。

## 背景技术

[0002] 随着计算机技术的发展，图像处理技术应用到了越来越多的领域。例如，可以对图像中的人脸进行识别，以进行用户身份认证。

[0003] 现有的方式，通常是预先从用户注册时所提供的多张人脸图像中分别提取特征信息，并进行存储。在需要进行用户身份认证时，逐一地将用户当前的人脸图像中所提取的特征与预存的各个特征信息进行匹配，进而基于与各个预存的特征信息的匹配结果，确定是否通过身份认证。这种方式仅支持将从当前的人脸图像中所提取的特征与预存的特征进行逐一比对。

## 发明内容

[0004] 本申请实施例提出了身份认证方法和装置。

[0005] 第一方面，本申请实施例提供了一种身份认证方法，该方法包括：将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量，其中，人脸识别模型用于提取图像中的人脸特征；对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权，其中，注意力模型用于生成特征向量的各分量的权重；将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0006] 在一些实施例中，将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量，包括：将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0007] 在一些实施例中，待检测图像为待检测视频中的任一图像帧。

[0008] 在一些实施例中，注意力模型通过如下方式训练得到：获取包含多个特征向量的训练样本，其中，每一个特征向量带有用户身份标注，每一个特征向量是由人脸识别模型提取的；将训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络，基于第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权，将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入，利用机器学习方法，基于该特征向量带有的用户身份标注，对第一神经网络和第二神经网络进行训练；将训练后的第一神经网络确定为注意力模型。

[0009] 在一些实施例中，该方法还包括：响应于确定身份认证通过，将与目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将目标特征向量作为目标认证用户的预存特征向量进行存储。

[0010] 第二方面，本申请实施例提供了一种身份认证装置，该装置包括：第一输入单元，配置用于将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量，其中，人脸识别模型用于提取图像中的人脸特征；第二输入单元，配置用于对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权，其中，注意力模型用于生成特征向量的各分量的权重；融合单元，配置用于将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；匹配单元，配置用于将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0011] 在一些实施例中，融合单元进一步配置用于：将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0012] 在一些实施例中，待检测图像为待检测视频中的任一图像帧。

[0013] 在一些实施例中，注意力模型通过如下方式训练得到：获取包含多个特征向量的训练样本，其中，每一个特征向量带有用户身份标注，每一个特征向量是由人脸识别模型提取的；将训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络，基于第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权，将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入，利用机器学习方法，基于该特征向量带有的用户身份标注，对第一神经网络和第二神经网络进行训练；将训练后的第一神经网络确定为注意力模型。

[0014] 在一些实施例中，该装置还包括：存储单元，配置用于响应于确定身份认证通过，将与目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将目标特征向量作为目标认证用户的预存特征向量进行存储。

[0015] 第三方面，本申请实施例提供了一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行，使得一个或多个处理器实现如身份认证方法中任意实施例的方法。

[0016] 第四方面，本申请实施例提供了一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现如身份认证方法中任意实施例的方法。

[0017] 本申请实施例提供的身份认证方法和装置，首先利用从待检测人图像中提取的目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，对各个预存特征进行加权；之后将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；最后基于目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，生成身份认证结果。从而，可以融合多个预存特征向量进行身份认证，相较于逐一利用各预存特征向量的身份认证方式，提高了身份认证的准确性。此外，利用目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，并进行预存特征的加权，由于注意力模型可以为重要的特征(例如目标特征向量的某一分量和预存特征向量的对应分量的相似度较高，则预存特征限量中的该对应分量所表征的特征较为重要)分配较高的权重，因此，利用对预存特征向量加权后所得到的融合特征向量进行用户身份认证，可以进一步提高身份认证的准确性。

## 附图说明

[0018] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述，本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显：

[0019] 图1是本申请可以应用于其中的示例性系统架构图；

[0020] 图2是根据本申请的身份认证方法的一个实施例的流程图；

[0021] 图3是根据本申请的身份认证方法的一个应用场景的示意图；

[0022] 图4是根据本申请的身份认证方法的又一个实施例的流程图；

[0023] 图5是根据本申请的身份认证装置的一个实施例的结构示意图；

[0024] 图6是适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是，此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明，而非对该发明的限定。另外还需要说明的是，为了便于描述，附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0026] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0027] 图1示出了可以应用本申请的人脸识别方法或人脸识别装置的示例性系统架构100。

[0028] 如图1所示，系统架构100可以包括终端设备101、102、103，网络104和服务器105。网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型，例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0029] 终端设备101、102、103可以是硬件，也可以是软件。当终端设备101、102、103为硬件时，可以是具有显示屏并且支持图像拍摄的各种电子设备，包括但不限于智能手机、平板电脑、电子书阅读器、膝上型便携计算机等等。当终端设备101、102、103为软件时，可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块)，也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0030] 终端设备101、102、103可以获取用户的人脸图像，并且，可以从上述人脸图像中提取特征，并对所提取的特征进行匹配等处理，生成处理结果(例如身份认证结果)。

[0031] 服务器105可以是提供各种服务的服务器，例如对用户的特征向量进行存储的存储服务器，存储服务器可以存储多个用户的特征向量，每个用户的特征向量可以基于该用户在注册时所提供的人脸图像得到。需要说明的是，服务器105可以是硬件，也可以是软件。当服务器为硬件时，可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群，也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时，可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块)，也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0032] 需要指出的是，本申请实施例所提供的身份认证方法一般由终端设备101、102、103执行，相应地，身份认证装置一般设置于终端设备101、102、103中。需要说明的是，上述终端设备101、102、103也可以通过网络104将用户的待检测图像发送至服务器105，服务器105进行图像特征的提取和匹配，并进行身份认证。此时，身份认证方法可以由服务器105执行，相应地，身份认证装置也可以设置于服务器105中。

[0033] 应该理解，图1中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要，可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。

[0034] 继续参考图2，示出了根据本申请的身份认证方法的一个实施例的流程200。该身份认证方法，包括以下步骤：

[0035] 步骤201，将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量。

[0036] 在本实施例中，身份认证方法的执行主体(例如图1所示的终端设备101、102、103)可以预先存储有预先训练的人脸识别模型，其中，上述人脸识别模型可以用于提取图像中的人脸特征。人脸特征可以是与人脸相关的各种基本要素(例如人脸中的特征点间的欧氏距离、曲率、角度等，人脸的某一个局部和人脸的另一个局部之间的结构关系的几何描述等)。上述人脸识别模型所提取的人脸特征可以用向量进行表示。

[0037] 此处，上述执行主体可以将上述待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到上述人脸识别模型输出的特征向量，并将该特征向量确定为目标特征向量。

[0038] 需要说明的是，上述人脸识别模型可以是利用机器学习方法和由人脸图像所构成的训练样本对现有的卷积神经网络结构(例如DenseBox、VGGNet、ResNet、SegNet等)进行有监督训练而得到的。上述机器学习方法是目前广泛研究和应用的公知技术，在此不再赘述。

[0039] 在一种场景中，上述执行主体中可以预先存储有待检测图像，上述执行主体可以直接从本地提取上述待检测图像。

[0040] 在另一种场景中，上述执行主体可以安装有用于采集图像的摄像头。用户可以利用该摄像头进行拍摄(例如进行用户头部或者脸部的自拍)，得到待检测图像。

[0041] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述待检测图像可以为待检测视频中的任一图像帧。其中，上述待检测视频可以预先存储在上述执行主体中，也可以是上述执行主体通过其所安装的摄像头实时采集的。

[0042] 步骤202，对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权。

[0043] 在本实施例中，上述执行主体中可以预先存储有多个预存特征向量。其中，各个预存特征向量可以是预先对从认证用户的人脸图像中提取的特征向量。此处，上述认证用户可以是已执行注册行为的用户。在注册时，用户可以提供人脸图像。上述执行主体可以对该用户所提供的人脸图像进行特征提取。需要说明的是，对当前用户进行身份认证的目的是确认当前用户是否是认证用户。通常，认证用户可以具有使用、访问上述执行主体的权限等。

[0044] 此处，对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，上述执行主体可以将得到目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型(Attention Model，AM)，得到该预存特征向量的各分量的权重；而后，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权。其中，上述注意力模型可以用于生成特征向量的各分量的权重。此处，上述注意力模型可以采用有监督训练的方法预先训练得到。

[0045] 需要说明的是，注意力模型可以为重要的特征(例如在目标特征向量和预存特征向量均存在的特征，或相近的特征)分配较高的权重，因此，利用对预存特征向量加权后所得到的融合特征向量进行用户身份认证，可以提高身份认证的准确性。

[0046] 步骤203，将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0047] 在本实施例中，上述执行主体可以按照各种融合方式，对加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。此处，每一个融合特征向量与一个认证用户相对应。

[0048] 作为示例，上述执行主体可以对加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，将相加后所得到的特征向量作为融合特征向量，由此，得到按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。作为又一示例，可以对加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量取平均，将取平均后所得到的特征向量作为融合特征向量，由此，得到按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0049] 步骤204，将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0050] 在本实施例中，上述执行主体可以将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。具体地，上述执行主体可以首先确定上述目标特征向量与所生成的各个融合特征向量的相似度(例如，利用欧氏距离、余弦相似度等确定)。而后，所述执行主体可以确定所确定的相似度中的最大值是否大于预设数值。响应于确定上述最大值大于上述预设数值，可以确定身份认证通过，且用户身份为与上述目标特征向量的相似度为上述最大值的融合特征向量所对应的认证用户。响应于确定上述最大值不大于上述预设数值，可以确定身份认证不通过。

[0051] 继续参见图3，图3是根据本实施例的身份认证方法的应用场景的一个示意图。在图3的应用场景中，用户手持终端设备301，终端设备的图像采集装置对准面部进行人脸图像的拍摄。上述终端设备301在获取到用户的待检测图像后，首先利用预先训练的人脸识别模型，从待检测人图像中提取出目标特征向量。而后，对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，上述终端设备301将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权。之后，上述终端设备301将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。最后，基于目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配。当确定该目标特征向量与某个融合特征向量相匹配后，则进行解锁。用户可以在上述终端设备解锁后，对该终端设备进行操作。

[0052] 本申请的上述实施例提供的方法，首先利用从待检测人图像中提取的目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，对各个预存特征进行加权；之后将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；最后基于目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，生成身份认证结果。从而，可以融合多个预存特征向量进行身份认证，相较于逐一利用各预存特征向量的身份认证方式，提高了身份认证的准确性。此外，利用目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，并进行预存特征的加权，由于注意力模型可以为重要的特征(例如目标特征向量的某一分量和预存特征向量的对应分量的相似度较高，则预存特征限量中的该对应分量所表征的特征较为重要)分配较高的权重，因此，利用对预存特征向量加权后所得到的融合特征向量进行用户身份认证，可以进一步

提高身份认证的准确性。

[0053] 进一步参考图4，其示出了身份认证方法的又一个实施例的流程400。该身份认证方法的流程400，包括以下步骤：

[0054] 步骤401，将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量。

[0055] 在本实施例中，身份认证方法的执行主体(例如图1所示的终端设备101、102、103)可以预先存储有预先训练的人脸识别模型。上述执行主体可以将上述待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到上述人脸识别模型输出的特征向量，并将该特征向量确定为目标特征向量。

[0056] 此处，上述待检测图像可以为待检测视频中的任一图像帧。其中，上述待检测视频可以预先存储在上述执行主体中，也可以是上述执行主体通过与之通信连接的摄像头实时采集的。

[0057] 步骤402，对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权。

[0058] 在本实施例中，上述执行主体中可以预先存储有多个预存特征向量。对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，上述执行主体可以将得到目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重；而后，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权。其中，上述注意力模型可以用于生成特征向量的各分量的权重。

[0059] 需要说明的是，上述注意力模型可以通过如下步骤训练得到：

[0060] 第一步，获取包含多个特征向量的训练样本。

[0061] 其中，上述训练样本中的每一个特征向量可以带有用户身份标注，上述用户身份标注可以用于指示和确定用户身份，每一个特征向量均与一个用户身份相对应。此处，用户身份标注可以以向量的形式进行表示。此外，每一个特征向量可以是由所述人脸识别模型从对应的用户的人脸图像中提取的。

[0062] 第二步，将所述训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络，基于所述第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权，将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入，利用机器学习方法，基于该特征向量带有的用户身份标注，对所述第一神经网络和所述第二神经网络进行训练，将训练后的第一神经网络确定为注意力模型。

[0063] 此处，上述第一神经网络和上述第二神经网络均可以是包含全连接层(fully connected layers，FC)的神经网络。上述第一神经网络所输出的信息可以是向量的形式。该向量的分量数可以与所输入的特征向量的分量数相同。对于上述训练样本中的每一个特征向量，上述执行主体可以将该特征向量的每一个分量与上述第一神经网络输出的向量点乘，实现对该特征向量加权。需要说明的是，上述第一神经网络输出的信息的形式不限于向量，也可以是矩阵、数值序列等形式，此处不再赘述。

[0064] 需要说明的是，对于上述训练样本中的每一个特征向量，上述执行主体可以将该特征向量作为上述第一神经网络的输入，利用第一神经网络的输出对该特征向量进行加权，将加权后的特征向量作为上述第二神经网络的输入，将该特征向量带有的用户身份标

注作为第二神经网络的输出，利用机器学习方法，对上述第一神经网络和上述第二神经网络进行训练，将训练后的第一神经网络确定为注意力模型。

[0065] 需要指出的是，在对上述第一神经网络和上述第二神经网络的训练过程中，可以基于第二神经网络的输出结果，进行利用反向传播算法和梯度下降算法对上述第一神经网络和上述第二神经网络的参数进行更新。实践中，反向传播算法也可称为误差反向传播(Error Back Propagation，BP)算法，或误差逆传播算法。反向传播算法是由学习过程由信号的正向传播与误差的反向传播(权重更新)两个过程组成，正向传播与误差的反向传播过程反复循环迭代，直到网络的对输入的响应达到预定的目标范围为止。

[0066] 需要说明的是，上述机器学习方法是目前广泛研究和应用的公知技术，在此不再赘述。

[0067] 需要指出的是，注意力模型可以为重要的特征(例如在目标特征向量和预存特征向量均存在的特征，或相近的特征)分配较高的权重，因此，利用对预存特征向量加权后所得到的融合特征向量进行用户身份认证，可以提高身份认证的准确性。

[0068] 步骤403，将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0069] 在本实施例中，上述执行主体可以将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化(例如，对于相加后所得到的每一个向量，使该向量的各个分量的平方的和为1)，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。将加权后所得到的向量进行归一化，可以将该向量中的各分量的数值进行限定，便于数据处理(例如向量之间的匹配)。

[0070] 步骤404，将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0071] 在本实施例中，上述执行主体可以将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。具体地，可以首先确定上述目标特征向量与各个融合特征向量的相似度(例如，利用欧氏距离、余弦相似度等确定)。对于所生成的每一个融合特征向量，响应于确定上述目标特征向量与该融合特征向量的相似度大于预设数值，可以确定上述目标特征向量与该融合特征向量相匹配；响应于确定上述目标特征向量与该融合特征向量的相似度不大于预设数值，可以确定上述目标特征向量与该融合特征向量不匹配。之后，响应于确定所生成的融合特征向量中存在与上述目标特征向量的相似度大于预设数值的融合特征向量，可以确定身份认证通过；响应于确定所生成的各个融合特征向量与上述目标特征向量的相似度不大于上述预设数值，可以确定身份认证未通过。

[0072] 步骤405，响应于确定身份认证通过，将与目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将目标特征向量作为目标认证用户的预存特征向量进行存储。

[0073] 在本实施例中，响应于确定身份认证通过，上述执行主体可以将与目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将目标特征向量作为目标认证用户的预存特征向量进行存储。从而，可以实现对该目标认证用户的预存特征向量的更新。由于人脸特征可以随时间变化，因而，当通过身份认证后，对目标认证用户的预存特

征向量进行更新，可以提高下一次身份认证的准确性。

[0074] 从图4中可以看出，与图2对应的实施例相比，本实施例中的身份认证方法的流程400突出了对相同认证用户的各加权后的预存特征向量进行相加及归一化的步骤，以及突出了目标认证用户的预存特征向量进行存储的步骤。由此，本实施例描述的方案可以合理地实现对预存特征向量的融合，并且可以使融合特征向量便于后续的数据处理(例如向量之间的匹配)；同时，可以实现对预存特征向量的更新，提高下一次身份认证的准确性。

[0075] 进一步参考图5，作为对上述各图所示方法的实现，本申请提供了一种身份认证装置的一个实施例，该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应，该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0076] 如图5所示，本实施例所述的身份认证装置500包括：第一输入单元501，配置用于将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量，其中，上述人脸识别模型用于提取图像中的人脸特征；第二输入单元502，配置用于对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将上述目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权，其中，上述注意力模型用于生成特征向量的各分量的权重；融合单元503，配置用于将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；匹配单元504，配置用于将上述目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0077] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述融合单元可以进一步配置用于将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量。

[0078] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述待检测图像可以为待检测视频中的任一图像帧。

[0079] 在本实施例的一些可选的实现方式中，上述注意力模型可以通过如下方式训练得到：获取包含多个特征向量的训练样本，其中，每一个特征向量带有用户身份标注，每一个特征向量是由上述人脸识别模型提取的；将上述训练样本中的每一个特征向量输入至预先建立的第一神经网络，基于上述第一神经网络输出的信息对该特征向量进行加权，将加权后的该特征向量作为预先建立的第二神经网络的输入，利用机器学习方法，基于该特征向量带有的用户身份标注，对上述第一神经网络和上述第二神经网络进行训练；将训练后的上述第一神经网络确定为注意力模型。

[0080] 在本实施例的一些可选的实现方式中，该装置还可以包括存储单元(图中未示出)。其中，上述存储单元可以配置用于响应于确定身份认证通过，将与上述目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将上述目标特征向量作为上述目标认证用户的预存特征向量进行存储。

[0081] 本申请的上述实施例提供的装置，首先第一输入单元501从待检测人图像中提取的目标特征向量；而后第二输入单元502利用该目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，对各个预存特征进行加权；之后融合单元503将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；最后匹配单元504基于目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行

匹配，生成身份认证结果。从而，可以融合多个预存特征向量进行身份认证，相较于逐一利用各预存特征向量的身份认证方式，提高了身份认证的准确性。此外，利用目标特征向量和预先训练的注意力模型得到各个预存特征向量的权重，并进行预存特征的加权，由于注意力模型可以为重要的特征(例如目标特征向量的某一分量和预存特征向量的对应分量的相似度较高，则预存特征限量中的该对应分量所表征的特征较为重要)分配较高的权重，因此，利用对预存特征向量加权后所得到的融合特征向量进行用户身份认证，可以进一步提高身份认证的准确性。

[0082] 下面参考图6，其示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的计算机系统600的结构示意图。图6示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0083] 如图6所示，计算机系统600包括中央处理单元(CPU)601，其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储部分608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM 603中，还存储有系统600操作所需的各种程序和数据。CPU 601、ROM 602以及RAM 603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0084] 以下部件连接至I/O接口605：包括触摸屏、触摸板等的输入部分606；包括诸如、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分607；包括硬盘等的存储部分608；以及包括诸如LAN卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分609。通信部分609经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器610也根据需要连接至I/O接口605。可拆卸介质611，诸如半导体存储器等等，根据需要安装在驱动器610上，以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分608。

[0085] 特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信部分609从网络上被下载和安装，和/或从可拆卸介质611被安装。在该计算机程序被中央处理单元(CPU)601执行时，执行本申请的方法中限定的上述功能。需要说明的是，本申请所述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含

的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、RF等等，或者上述的任意合适的组合。

[0086] 附图中的流程图和框图，图示了按照本申请各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的是，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0087] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中，例如，可以描述为：一种处理器包括第一输入单元、第二输入单元、融合单元和匹配单元。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定，例如，第一输入单元还可以被描述为“将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型的单元”。

[0088] 作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的装置中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该装置中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该装置执行时，使得该装置：将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量；对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将该目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权；将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量；将该目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果。

[0089] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本申请中所涉及的发明范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

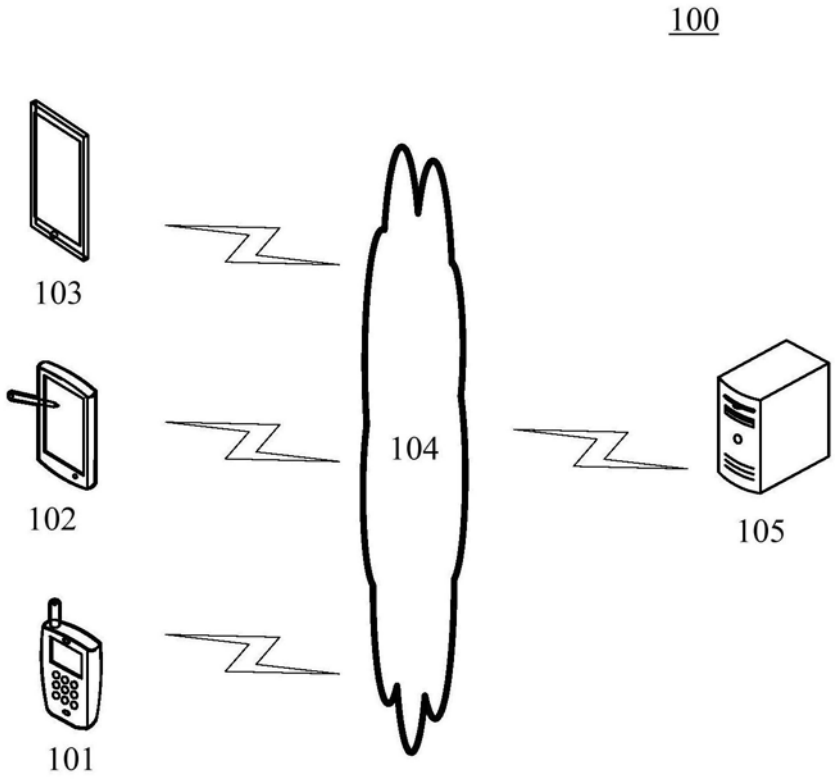



图1

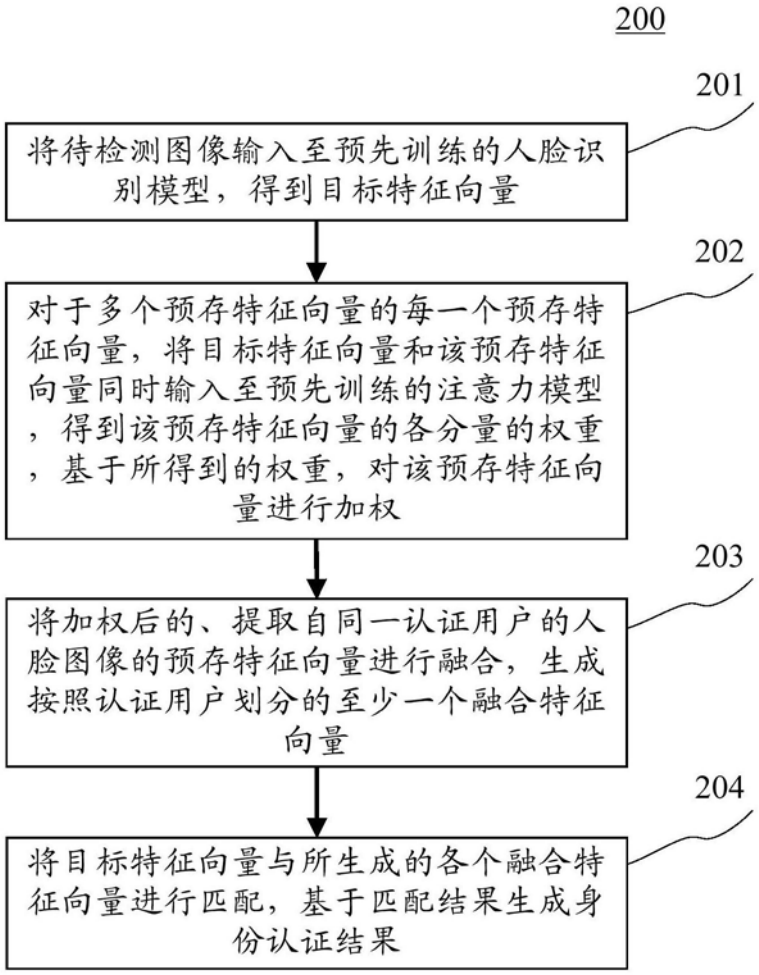

200
201
将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量
202
对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权
203
将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量进行融合，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量
204
将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果

图2

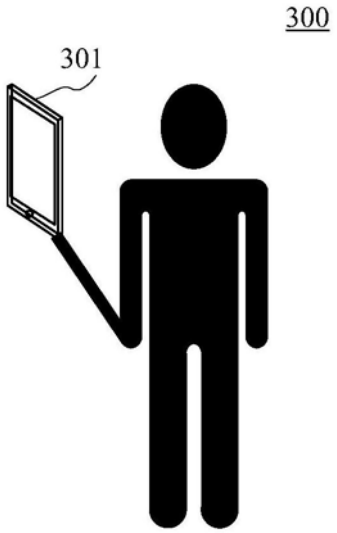

300
301

图3

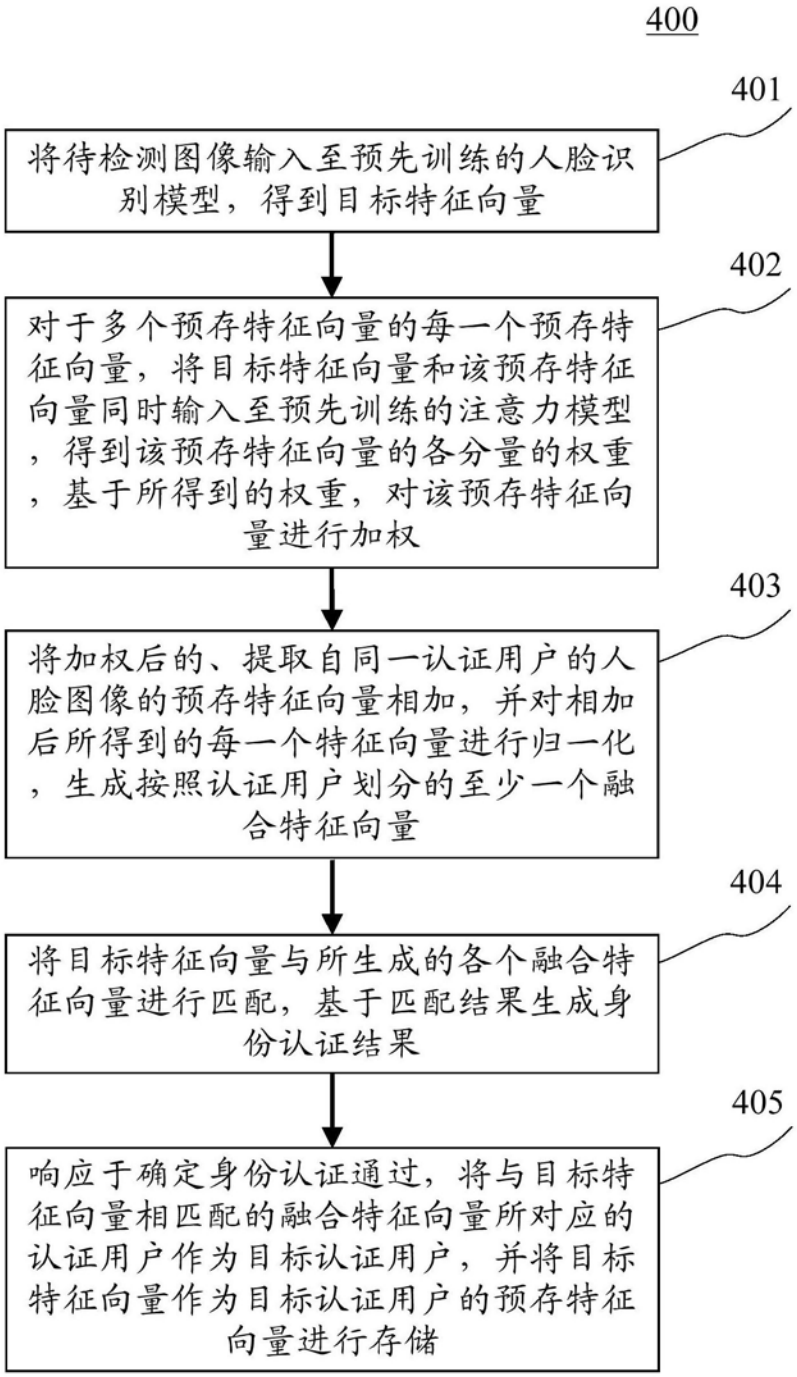

400
401
将待检测图像输入至预先训练的人脸识别模型，得到目标特征向量
402
对于多个预存特征向量的每一个预存特征向量，将目标特征向量和该预存特征向量同时输入至预先训练的注意力模型，得到该预存特征向量的各分量的权重，基于所得到的权重，对该预存特征向量进行加权
403
将加权后的、提取自同一认证用户的人脸图像的预存特征向量相加，并对相加后所得到的每一个特征向量进行归一化，生成按照认证用户划分的至少一个融合特征向量
404
将目标特征向量与所生成的各个融合特征向量进行匹配，基于匹配结果生成身份认证结果
405
响应于确定身份认证通过，将与目标特征向量相匹配的融合特征向量所对应的认证用户作为目标认证用户，并将目标特征向量作为目标认证用户的预存特征向量进行存储

图4

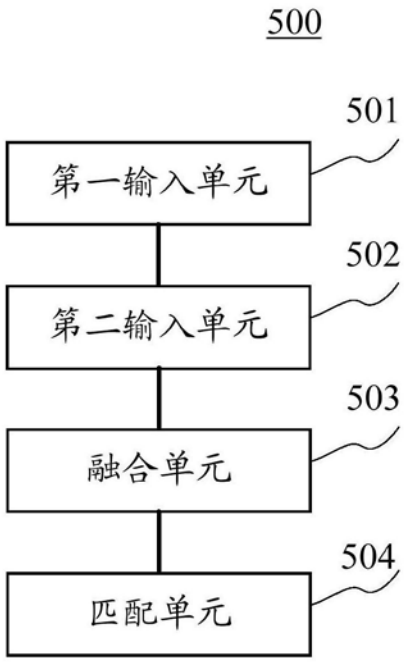

500
501
第一输入单元
502
第二输入单元
503
融合单元
504
匹配单元

图5

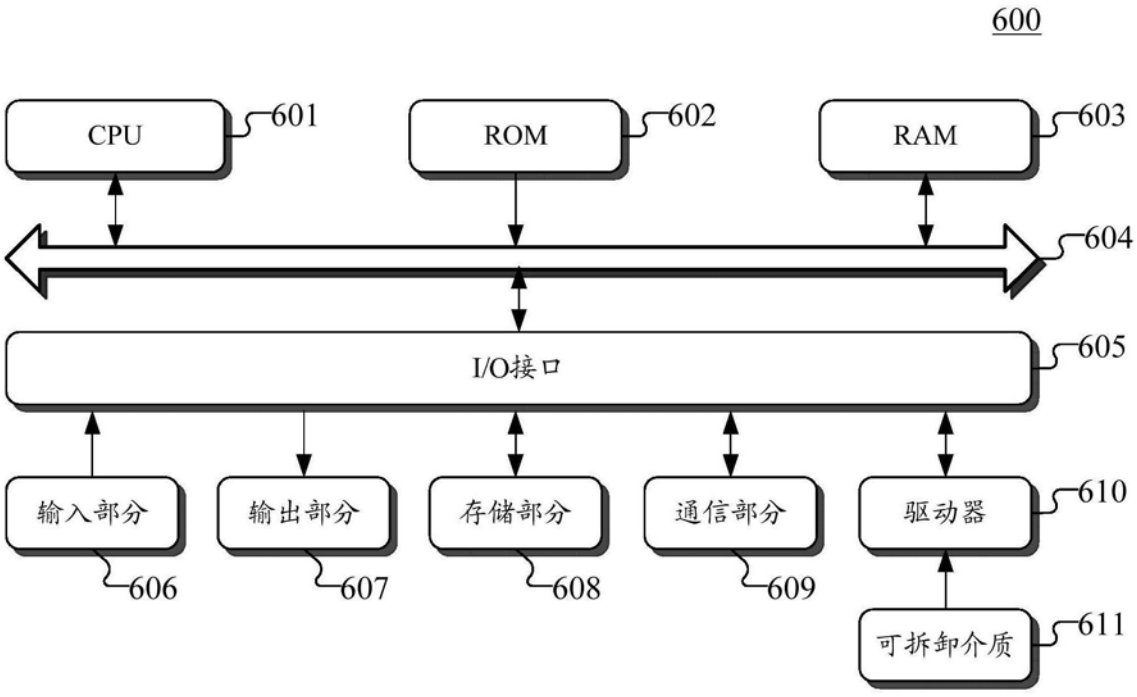

600
CPU
601
ROM
602
RAM
603
604
I/O接口
605
输入部分
606
输出部分
607
存储部分
608
通信部分
609
驱动器
610
可拆卸介质
611

图6