

## (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 6 月 13 日 (13.06.2019)



WIPO | PCT



(10) 国际公布号

WO 2019/109526 A1

(51) 国际专利分类号:

G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号:

PCT/CN2018/076185

(22) 国际申请日: 2018 年 2 月 10 日 (10.02.2018)

(25) 申请语言:

中文

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

201711272383.8 2017年12月6日 (06.12.2017) CN

(71) 申请人: 平安科技(深圳)有限公司 (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田区八卦岭工业区平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

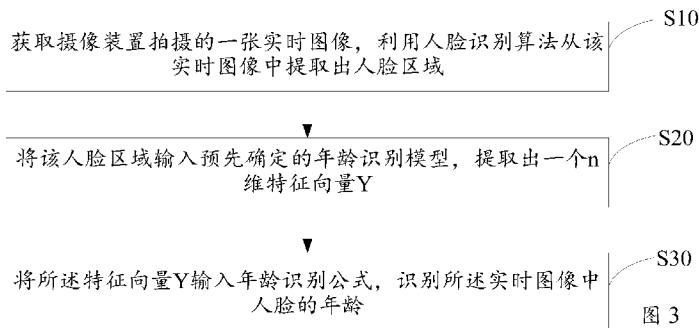
(72) 发明人: 陈林 (CHEN, Lin); 中国广东省深圳市福田区八卦岭工业区平安大厦六楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市沃德知识产权代理事务所(普通合伙) (SHENZHEN WORLD INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY(GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市福田区园岭街道八卦四路 10 号中浩大厦 1528-1530 室于志光, Guangdong 518000 (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,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR AGE RECOGNITION OF FACE IMAGE, STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 人脸图像的年龄识别方法、装置及存储介质



- S10 Acquire a real-time image taken by a camera device; use a face recognition algorithm to extract facial regions from the real-time image
- S20 Input the facial regions into a pre-determined age recognition model and extract an n-dimensional feature vector Y
- S30 Input the feature vector Y into an age recognition formula; recognize an age of a face in the real-time image

(57) Abstract: A method and an electronic device for age recognition of a face image, and a computer readable storage medium. The method comprises: acquiring a real-time image taken by a camera device, using a face recognition algorithm to extract facial regions from the real-time image; inputting the facial regions into a pre-determined age recognition model and extracting an n-dimensional feature vector  $Y[y_{0,1}, \dots, y_{i,1}, \dots, y_{n,1}]$ , wherein  $i \in [0,n]$  and  $0 \leq n \leq 100$ ; and inputting the feature vector  $Y[y_{0,1}, \dots, y_{i,1}, \dots, y_{n,1}]$  into an age recognition formula, and



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))。

---

recognizing the age of a face in the real-time image. The method can be used to extract feature vectors reflecting facial features of different ages in a face image by means of an age recognition model, thereby recognizing the age of a face in the face image according to the feature vector.

**(57) 摘要:** 一种人脸图像的年龄识别方法、电子装置及计算机可读存储介质，该方法包括：获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个n维特征向量Y[y<sub>0</sub>,y<sub>1</sub>,…,y<sub>i</sub>,…,y<sub>n</sub>]，其中，i∈[0,n]，0≤n≤100；及，将所述特征向量Y[y<sub>0</sub>,y<sub>1</sub>,…,y<sub>i</sub>,…,y<sub>n</sub>]输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄。利用该方法，通过年龄识别模型提取出人脸图像中反映不同年龄人脸特征的特征向量，根据该特征向量识别人脸图像中人脸的年龄。

## 人脸图像的年龄识别方法、装置及存储介质

### 优先权申明

本申请基于巴黎公约申明享有2017年12月6日递交的申请号为CN  
5 201711272383.8、名称为“人脸图像的年龄识别方法、装置及存储介质”的中国  
专利申请的优先权，该中国专利申请的整体内容以参考的方式结合在本申请  
中。

### 技术领域

10 本申请涉及计算机视觉处理技术领域，尤其涉及一种人脸图像的年龄识  
别方法、电子装置及计算机可读存储介质。

### 背景技术

15 随着人脸识别技术的发展，对人脸属性的识别需求也越来越高，尤其是  
人脸的年龄识别。在传统的年龄识别技术中，训练过程中样本与年龄标签往  
往是一对一的关系，即一个样本只对应一个年龄标签。这样的训练过程假设  
了不同年龄的样本之间是相互独立的，从而忽略了相邻年龄之间的关系。

20 其实，人的老化过程受到各种因素的影响，如基因、居住环境、工作环  
境等等，每个人的老化速率也不一样，这样会使得同一岁数的人有些显得比  
较年轻，有些显得比较年老。另一方面，人老化过程也是一个缓慢的过程，  
年龄相近的人看起来年龄十分相似。由此可知，一个人的表观年龄具有一定  
的随机性，但是也和真实年龄具有一定的相关性。这就导致传统年龄识别技  
术的识别结果存在较大误差。

### 25 发明内容

本申请提供一种人脸图像的年龄识别方法、电子装置及计算机可读存储  
介质，其主要目的在于提高人脸图像中年龄识别的准确度。

为实现上述目的，本申请提供一种人脸图像的年龄识别方法，应用于电  
子装置，该方法包括：

30 获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中

提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

将所述特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  输入年龄识别公式，识别所述实时 5 图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为： $age = arg\_max (Y)$ 。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种电子装置，该装置包括：存储器、处理器及摄像装置，所述存储器中包括人脸图像的年龄识别程序，所述人脸图像的年龄识别程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

10 获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

15 将所述特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  输入年龄识别公式，识别所述实时 图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为： $age = arg\_max (Y)$ 。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中包括人脸图像的年龄识别程序，所述人脸图像的年龄识别程序被处理器执行时，实现如上所述的人脸图像的年龄识别方法中的任 20 意步骤。

本申请提出的人脸图像的年龄识别方法、电子装置及计算机可读存储介质，利用年龄识别模型提取出人脸图像中反映不同年龄人脸特征的特征向量，根据该特征向量识别实时图像中人脸的年龄。通过在年龄识别模型训练过程中增加训练样本数量，根据从样本图像中提取的特征向量及随机梯度下降法更新年龄识别模型，提高提取特征向量的准确性，进而提高年龄识别的准确 25 率。

## 附图说明

30 图1为本申请电子装置较佳实施例的硬件示意图；

图2为图1中人脸图像的年龄识别程序较佳实施例的模块示意图；

图3为本申请人脸图像的年龄识别方法较佳实施例的流程图。

本申请目的的实现、功能特点及优点将结合实施例，参照附图做进一步说明。

5

## 具体实施方式

应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

本申请提供一种电子装置1。参照图1所示，为本申请电子装置较佳实施10例的硬件示意图。

在本实施例中，电子装置1可以是服务器、智能手机、平板电脑、便携计算机、桌上型计算机等具有运算功能的终端设备。

在本实施例中，电子装置1可以是安装有人脸图像的年龄识别程序的服务器、智能手机、平板电脑、便携计算机、桌上型计算机等具有运算功能的15终端设备，所述服务器可以是机架式服务器、刀片式服务器、塔式服务器或机柜式服务器。

该电子装置1包括：存储器11、处理器12、摄像装置13、网络接口14及通信总线15。

其中，存储器11至少包括一种类型的可读存储介质。所述至少一种类型的可读存储介质可为如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器（例如，SD或DX存储器等）、磁性存储器、磁盘、光盘等的非易失性存储介质。在一些实施例中，存储器11可以是所述电子装置1的内部存储单元，例如该电子装置1的硬盘。在另一些实施例中，存储器11也可以是所述电子装置1的外部存储设备，例如所述电子装置1上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card, SMC），安全数字（Secure Digital, SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。25

在本实施例中，所述存储器11的可读存储介质通常用于存储安装于所述电子装置1的人脸图像的年龄识别程序10、预先确定的年龄识别模型的模型文件及各类数据等。所述存储器11还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

30 处理器12在一些实施例中可以是一中央处理器（Central Processing Unit,

CPU)，微处理器或其他数据处理芯片，用于运行存储器 11 中存储的程序代码或处理数据，例如执行人脸图像的年龄识别程序 10 等。

摄像装置 13 既可以是所述电子装置 1 的一部分，也可以独立于电子装置 1。在一些实施例中，所述电子装置 1 为智能手机、平板电脑、便携计算机等具有摄像头的终端设备，则所述摄像装置 13 即为所述电子装置 1 的摄像头。在其他实施例中，所述电子装置 1 可以为服务器，所述摄像装置 13 独立于该电子装置 1、与该电子装置 1 通过网络连接，例如，该摄像装置 13 安装于特定场所，如办公场所、监控区域，对进入该特定场所的目标实时拍摄得到实时图像，通过网络将拍摄得到的实时图像传输至处理器 12。

10 网络接口 14 可选地可以包括标准的有线接口、无线接口(如 WI-FI 接口)，通常用于在该电子装置 1 与其他电子设备之间建立通信连接。

通信总线 15 用于实现这些组件之间的连接通信。

图 1 仅示出了具有组件 11-15 的电子装置 1，但是应理解的是，并不要求实施所有示出的组件，可以替代的实施更多或者更少的组件。

15 可选地，该电子装置 1 还可以包括用户接口，用户接口可以包括输入单元比如键盘 (Keyboard) 等，可选地用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。

20 可选地，该电子装置 1 还可以包括显示器，显示器也可以适当的称为显示屏或显示单元。在一些实施例中可以是 LED 显示器、液晶显示器、触控式液晶显示器以及有机发光二极管 (Organic Light-Emitting Diode, OLED) 触摸器等。显示器用于显示在电子装置 1 中处理的信息以及用于显示可视化的用户界面。

可选地，该电子装置 1 还可以包括触摸传感器。所述触摸传感器所提供的供用户进行触摸操作的区域称为触控区域。

25 此外，该电子装置 1 的显示器的面积可以与所述触摸传感器的面积相同，也可以不同。可选地，将显示器与所述触摸传感器层叠设置，以形成触摸显示屏。该装置基于触摸显示屏侦测用户触发的触控操作。

可选地，该电子装置 1 还可以包括射频 (Radio Frequency, RF) 电路，传感器、音频电路等等，在此不再赘述。

在图 1 所示的电子装置实施例中，作为一种计算机存储介质的存储器 11 中存储有人脸图像的年龄识别程序 10，处理器 12 执行存储器 11 中存储的人脸图像的年龄识别程序 10 时实现如下步骤：

获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中

5 提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

将所述特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为： $\text{age} = \arg_{\max} (Y)$ 。

10 以识别实时图像中人脸的年龄为例，对本申请的具体方案进行说明。当摄像装置 13 拍摄到一张实时图像，摄像装置 13 将这张实时图像发送到处理器 12，处理器 12 接收到该实时图像并获取实时图像的大小，建立一个相同大小的灰度图像，将获取的彩色图像，转换成灰度图像，同时创建一个内存空间；将灰度图像直方图均衡化，使灰度图像信息量减少，加快检测速度，然后加载训练库，检测图片中的人脸，并返回一个包含人脸信息的对象，获得人脸所在位置的数据，并记录个数；最终获取脸部的区域且保存下来，这样就完成了一次人脸区域提取的过程。在其他实施例中，从该实时图像中提取人脸区域的人脸识别算法还可以为：基于几何特征的方法、局部特征分析方法、特征脸方法、基于弹性模型的方法、神经网络方法，等等。

20 将利用人脸识别算法提取的人脸区域保存为预设大小的图片，例如，保存为 256\*256 像素的图片 P。将包含人脸区域的图片 P 输入预先确定的年龄识别模型，以从图片 P 中提取中代表不同年龄的人脸特征，组合该人脸特征生成图片 P 的特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中，所述预先确定的年龄识别模型通过训练卷积神经网络得到，在本实施例中，卷积神经网络为 inception-resnet 网络，具体训练步骤包括：

25 为每个年龄分别准备对应的预设数量的人脸样本图像，例如，准备 0 岁至 100 岁对应的人脸样本图像，对这些样本图像进行规范化处理后形成年龄样本图像，根据每张年龄样本图像中人脸的年龄，为每张年龄样本图像标注年龄标签“0”至“100”，所有的年龄样本图像及其年龄标签形成样本集；对卷积神经网络进行初始化，使其后续提取的特征向量均为 n（例如，101）维的，

在利用样本集训练卷积神经网络的过程中，卷积神经网络从样本集中随机读取年龄样本图像，从读取的该年龄样本图像中提取出反映不同年龄的人脸特征，组合该人脸特征生成该年龄样本图像对应的 n 维特征向量，每提取 m（例如，100）张年龄样本图像的特征向量后，计算该 m（例如，100）个维特征向量的损失值（即 Loss）。具体地，所述 Loss 的计算公式如下：

$$L = L_C + L_S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m \|x_i - c_{yi}\|_2^2 - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W^T x_i + b}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T x_i + b_j}}$$

其中， $x_i$  表示年龄的特征向量 Y， $c_{yi}$  表示和特征向量 Y 维度一样的中心特征向量，即第  $y_i$  类的特征中心，且  $c_{yi}$  的初始化值为全 0，W 表示所述卷积神经网络的全连接层的参数矩阵，b 表示偏置， $W_j$  表示 W 的第 j 列，m 表示更新一次模型参数输入的样本个数（在本实施例中，m 为 100）。

通过计算特征向量的 Loss，利用随机梯度下降法及所述特征向量对应的年龄标签对所述卷积神经网络的参数进行更新，使提取的特征向量更聚类，也使后续从实时图像中识别出的年龄更逼近真实年龄。利用随机梯度下降法更新模型参数的方法已较成熟，这里不再赘述。反复执行步骤 A-D，直到从年龄样本图像中提取的特征向量的 Loss 不再下降，停止模型参数更新，也就是说模型训练过程结束，得到了所述模型识别模型。

需要说明的是，所述对人脸样本图像进行规范化处理包括：对第一样本集中的样本图片进行预处理如缩放、裁剪、翻转及/或扭曲等操作，利用经过规范化处理后的人脸样本图像对卷积神经网络进行训练，有效提高模型训练的真实性及准确率。具体地，规范化处理包括：

将每张人脸样本图像较短边长缩放到第一预设大小，例如，640 像素，以获得对应的第一图片，在各张第一图片上随机裁剪出一个第二预设大小的第二图片，例如 256\*256 像素的第二图片；

根据各个预先确定的预设类型参数，例如颜色、亮度及/或对比度等对应的标准参数值，例如，颜色对应的标准参数值为  $a_1$ ，亮度对应的标准参数值为  $a_2$ ，对比度对应的标准参数值为  $a_3$ ，将各张第二图片的各个预先确定的预设类型参数值调整为对应的标准参数值，获得对应的第三图片，以消除人脸样本图像在拍摄时外界条件导致的图片不清晰，提高模型训练的有效性；

对各张第三图片进行水平和垂直方向的翻转，及按照预设的扭曲角度

(例如，30度)对各张第三图片进行扭曲操作，获得各张第三图片对应的第四图片，各张第四图片即为年龄样本图像。其中，翻转和扭曲操作的作用是模拟实际场景下各种形式的图片，通过这些翻转和扭曲操作可以增大数据集的规模，从而提高模型训练的准确性。

5 假设利用训练好的年龄识别模型，从图片P中提取出的特征向量为Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]，其中，y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>分别是在[0, 1]之间的数值，y<sub>i</sub>表示从图片P中识别出人脸的年龄为i的概率，且， $\sum_0^n y_i = 1$ 。

根据提取出的特征向量 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]及年龄识别公式，确定特征向量 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]中的最大值，作为从图片P中识别出的人脸的年龄。

10 假如在 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]中，y<sub>20</sub>的值最大，利用年龄识别公式：age=arg\_max(Y)，提取出最大值y<sub>20</sub>，并输出对应的年龄 20。其中，age 表示从图片 P 中识别出的人脸的年龄，也就是从实时图像中识别出的人脸的年龄。

15 上述实施例提出的电子装置 1，通过年龄识别模型提取出人脸图像中反映不同年龄人脸特征的特征向量，利用该特征向量识别人脸图像中的人脸的年龄，提高人脸图像的年龄识别准确率。

20 进一步地，在其他实施例中，为了提高年龄识别模型的准确性，所述模型训练步骤还包括：卷积神经网络随机读取训练集中的年龄样本图像，给该年龄样本图像的年龄标签加一个预设区间内的正态分布随机数，形成一个新的年龄标签；及，利用读取的该年龄样本图像的新的年龄标签及从该年龄样本图像对应的特征向量，对所述卷积神经网络进行训练，得到所述年龄识别模型。所述新的年龄标签需满足以下条件：

$$\text{label} = \text{label}_i + N(\mu + \sigma^2)$$

其中，label表示卷积神经网络随机读取的年龄样本图像的新的年龄标签，25 label<sub>i</sub>表示随机读取的年龄样本图像原有的年龄标签，N(μ + σ<sup>2</sup>)表示均值为0、标准差为1的正太分布随机数，μ=0, σ<sup>2</sup>=1。

在本实施例中，所述正态分布随机数均为区间在[-2, 2]内的整数，即-2、-1、0、1、2。例如，卷积神经网络从训练集中随机读取一个年龄标签为“20”的年龄样本图像，模型给该年龄标签加一个区间在[-2, 2]内的正态分布随机

数（例如，1），形成新的年龄标签“21”，需要说明的是，当新的年龄标签超出边界值[0, 100]，例如“-1”和“102”，直接将该类新的年龄标签赋值为边界值，“-1”赋值为“0”，“102”赋值为“100”。然后执行特征向量提取步骤、训练更新步骤，得到所述年龄识别模型，后续年龄识别步骤与上述实施例中内容大致相同，  
5 这里不再赘述。

上述实施例提出的电子装置1，通过给年龄样本图像的标注加一个正态分布随机数，增加了年龄识别模型训练过程中训练样本的数量，提高年龄识别模型提取特征向量的准确性，进而提高年龄识别的准确率。

10 在其他实施例中，人脸图像的年龄识别程序10还可以被分割为一个或者多个模块，一个或者多个模块被存储于存储器11中，并由处理器12执行，以完成本申请。本申请所称的模块是指能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段。参照图2所示，为图1中人脸图像的年龄识别程序10的模块示意图。所述人脸图像的年龄识别程序10可以被分割为：获取模块110、提取模块120及识别模块130，所述模块110-130所实现的功能或操作步骤均与上文类似，  
15 此处不再详述，示例性地，例如其中：

获取模块110，用于获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；

提取模块120，用于将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出  
20 一个n维特征向量Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]，其中，i ∈ [0, n], 0 ≤ n ≤ 100；及

识别模块130，用于将所述特征向量Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为：  
age=arg\_max (Y)。

25 此外，本申请还提供一种人脸图像的年龄识别方法。参照图3所示，为本申请人脸图像的年龄识别方法第一实施例的流程图。该方法可以由一个装置执行，该装置可以由软件和/或硬件实现。

在本实施例中，人脸图像的年龄识别方法包括步骤S10-S30：

步骤S10，获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实  
30 时图像中提取出人脸区域；

步骤 S20，将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

步骤 S30，将所述特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为： $\text{age} = \arg \max (Y)$ 。

5 以识别实时图像中人脸的年龄为例，对本申请的具体方案进行说明。当摄像装置拍摄到一张实时图像，摄像装置将这张实时图像发送到处理器，处理器接收到该实时图像并获取实时图像的大小，建立一个相同大小的灰度图像，将获取的彩色图像，转换成灰度图像，同时创建一个内存空间；将灰度图像直方图均衡化，使灰度图像信息量减少，加快检测速度，然后加载训练库，检测图片中的人脸，并返回一个包含人脸信息的对象，获得人脸所在位置的数据，并记录个数；最终获取脸部的区域且保存下来，这样就完成了一次人脸区域提取的过程。在其他实施例中，从该实时图像中提取人脸区域的人脸识别算法还可以为：基于几何特征的方法、局部特征分析方法、特征脸方法、基于弹性模型的方法、神经网络方法，等等。

10 15 将利用人脸识别算法提取的人脸区域保存为预设大小的图片，例如，保存为 256\*256 像素的图片 P。将包含人脸区域的图片 P 输入预先确定的年龄识别模型，以从图片 P 中提取中代表不同年龄的人脸特征，组合该人脸特征生成图片 P 的特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中，所述预先确定的年龄识别模型通过训练卷积神经网络得到，在本实施例中，卷积神经网络为 inception-resnet 网络，具体训练步骤包括：

20 25 30 为每个年龄分别准备对应的预设数量的人脸样本图像，例如，准备 0 岁至 100 岁对应的人脸样本图像，对这些样本图像进行规范化处理后形成年龄样本图像，根据每张年龄样本图像中人脸的年龄，为每张年龄样本图像标注年龄标签“0”至“100”，所有的年龄样本图像及其年龄标签形成样本集；对卷积神经网络进行初始化，使其后续提取的特征向量均为 n（例如，101）维的，在利用样本集训练卷积神经网络的过程中，卷积神经网络从样本集中随机读取年龄样本图像，从读取的该年龄样本图像中提取出反映不同年龄的人脸特征，组合该人脸特征生成该年龄样本图像对应的 n 维特征向量，每提取 m（例如，100）张年龄样本图像的特征向量后，计算该 m（例如，100）个维特征向量的 Loss。具体地，所述 Loss 的计算公式如下：

$$L = L_C + L_S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m ||x_i - c_{yi}||_2^2 - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W^T x_i + b}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T x_i + b_j}}$$

其中， $x_i$  表示年龄的特征向量  $Y$ ， $c_{yi}$  表示和特征向量  $Y$  维度一样的中心特征向量，即第  $y_i$  类的特征中心，且  $c_{yi}$  的初始化值为全 0， $W$  表示所述卷积神经网络的全连接层的参数矩阵， $b$  表示偏置， $W_j$  表示  $W$  的第  $j$  列， $m$  表示更新一次模型参数输入的样本个数（在本实施例中， $m$  为 100）。

通过计算特征向量的 Loss，利用随机梯度下降法及所述特征向量对应的年龄标签对所述卷积神经网络的参数进行更新，使提取的特征向量更聚类，也使后续从实时图像中识别出的年龄更逼近真实年龄。利用随机梯度下降法更新模型参数的方法已较成熟，这里不再赘述。反复执行步骤 A-D，直到从年龄样本图像中提取的特征向量的 Loss 不再下降，停止模型参数更新，也就是说模型训练过程结束，得到了所述模型识别模型。

需要说明的是，所述对人脸样本图像进行规范化处理包括：对第一样本集中的样本图片进行预处理如缩放、裁剪、翻转及/或扭曲等操作，利用经过规范化处理后的人脸样本图像对卷积神经网络进行训练，有效提高模型训练的真实性及准确率。具体地，规范化处理包括：

将每张人脸样本图像较短边长缩放到第一预设大小，例如，640 像素，以获得对应的第一图片，在各张第一图片上随机裁剪出一个第二预设大小的第二图片，例如 256\*256 像素的第二图片；

根据各个预先确定的预设类型参数，例如颜色、亮度及/或对比度等对应的标准参数值，例如，颜色对应的标准参数值为  $a_1$ ，亮度对应的标准参数值为  $a_2$ ，对比度对应的标准参数值为  $a_3$ ，将各张第二图片的各个预先确定的预设类型参数值调整为对应的标准参数值，获得对应的第三图片，以消除人脸样本图像在拍摄时外界条件导致的图片不清晰，提高模型训练的有效性；

对各张第三图片进行水平和垂直方向的翻转，及按照预设的扭曲角度（例如，30 度）对各张第三图片进行扭曲操作，获得各张第三图片对应的第四图片，各张第四图片即为年龄样本图像。其中，翻转和扭曲操作的作用是模拟实际场景下各种形式的图片，通过这些翻转和扭曲操作可以增大数据集的规模，从而提高模型训练的准确性。

假设利用训练好的年龄识别模型，从图片  $P$  中提取出的特征向量为

$Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ , 其中,  $y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n$  分别是在  $[0, 1]$  之间的数值,  $y_i$  表示从图片 P 中识别出人脸的年龄为 i 的概率, 且  $\sum_0^n y_i = 1$ 。

根据提取出的特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  及年龄识别公式, 确定特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  中的最大值, 作为从图片 P 中识别出的人脸的年龄。

5 假如在  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  中,  $y_{20}$  的值最大, 利用年龄识别公式:  $age = arg\_max(Y)$ , 提取出最大值  $y_{20}$ , 并输出对应的年龄 20。其中,  $age$  表示从图片 P 中识别出的人脸的年龄, 也就是从实时图像中识别出的人脸的年龄。

10 上述实施例提出的人脸图像的年龄识别方法, 利用年龄识别模型提取出人脸图像中反映不同年龄人脸特征的特征向量, 利用该特征向量识别人脸图像中的人脸的年龄, 提高人脸图像的年龄识别准确率。

15 进一步地, 在其他实施例中, 为了提高年龄识别模型的准确性, 所述模型训练步骤还包括: 卷积神经网络随机读取训练集中的年龄样本图像, 给该年龄样本图像的年龄标签加一个预设区间内的正态分布随机数, 形成一个新的年龄标签; 及, 利用读取的该年龄样本图像的新的年龄标签及从该年龄样本图像对应的特征向量, 对所述卷积神经网络进行训练, 得到所述年龄识别模型。所述新的年龄标签需满足以下条件:

$$label = label_i + N(\mu + \sigma^2)$$

其中,  $label$  表示卷积神经网络随机读取的年龄样本图像的新的年龄标签, 20  $label_i$  表示随机读取的年龄样本图像原有的年龄标签,  $N(\mu + \sigma^2)$  表示均值为 0, 标准差为 1 的正太分布随机数,  $\mu=0$ ,  $\sigma^2=1$ 。

25 在本实施例中, 所述正态分布随机数均为区间在  $[-2, 2]$  内的整数, 即 -2、-1、0、1、2。例如, 卷积神经网络从训练集中随机读取一个年龄标签为“20”的年龄样本图像, 模型给该年龄标签加一个区间在  $[-2, 2]$  内的正态分布随机数 (例如, 1), 形成新的年龄标签“21”, 需要说明的是, 当新的年龄标签超出边界值  $[0, 100]$ , 例如“-1”和“102”, 直接将该类新的年龄标签赋值为边界值, “-1”赋值为“0”, “102”赋值为“100”。然后执行特征向量提取步骤、训练更新步骤, 得到所述年龄识别模型, 后续年龄识别步骤与上述实施例中内容大致相同, 这里不再赘述。

上述实施例提出的人脸图像的年龄识别方法，通过给年龄样本图像的标注加一个正态分布随机数，增加了年龄识别模型训练过程中训练样本的数量，提高年龄识别模型提取特征向量的准确性，进而提高年龄识别的准确率。

5 此外，本申请实施例还提出一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中包括人脸图像的年龄识别程序，所述人脸图像的年龄识别程序被处理器执行时实现如下操作：

获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；

10 将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

根据所述特征向量 Y 及最大值索引函数，识别所述实时图像中人脸的年  
龄，年龄识别公式为：age= $\arg\max(Y)$ 。

15 本申请之计算机可读存储介质的具体实施方式与上述电子装置及人脸图  
像的年龄识别方法的具体实施方式大致相同，在此不再赘述。

需要说明的是，在本文中，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在  
涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、装置、物品或者方  
法不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括  
20 为这种过程、装置、物品或者方法所固有的要素。在没有更多限制的情况下，  
由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、装置、物  
品或者方法中还存在另外的相同要素。

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。通过以上的  
实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可  
25 借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本申请的技术方案本质  
上或者说对现有技术做出贡献的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如上所述的一个存储介质(如 ROM/RAM、磁碟、光盘)  
中，包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是手机，计算机，服务器，或  
30 者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

以上仅为本申请的优选实施例，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

## 权 利 要 求 书

1、一种人脸图像的年龄识别方法，应用于电子装置，其特征在于，该方法包括：

5        获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]，其中，i ∈ [0, n]，0 ≤ n ≤ 100；及

10      将所述特征向量 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为：age=arg\_max (Y)。

2、如权利要求 1 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述预先确定的年龄识别模型的训练步骤包括：

15      A、准备各个年龄对应的预设数量的人脸样本图像，对人脸样本图像进行规范化处理形成年龄样本图像；

B、为每张年龄样本图像标注对应的年龄标签，形成样本集；及

C、利用卷积神经网络随机读取样本集中的年龄样本图像，从该年龄样本图像中提取不同年龄对应的特征，并组合该特征生成该年龄样本图像对应的 n 维特征向量；

20      D、计算所述 n 维特征向量的损失值，利用随机梯度下降法及所述 n 维向量对应的年龄标签对所述卷积神经网络的参数进行更新；及

E、反复执行步骤 A-D，直到从年龄样本图像中提取的 n 维特征向量的损失值不再下降为止。

25      3、如权利要求 2 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述损失值的计算公式如下：

$$L = L_C + L_S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m ||x_i - c_{yi}||_2^2 - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W^T x_i + b}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T x_i + b_j}}$$

其中，x<sub>i</sub>表示年龄的特征向量 Y，c<sub>yi</sub>表示和特征向量 Y 维度一样的中心特征向量，即第 y<sub>i</sub>类的特征中心，且 c<sub>yi</sub>的初始化值为全 0，W 表示所述卷积神

经网络的全连接层的参数矩阵， $b$  表示偏置， $W_j$  表示  $W$  的第  $j$  列， $m$  表示更新一次模型参数输入的样本个数。

4、如权利要求 2 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述步  
5 骤 C 还包括：

利用卷积神经网络随机读取训练集中的年龄样本图像，给该年龄样本图  
像的年龄标签加一个预设区间内的正态分布随机数，形成一个新的年龄标签。

5、如权利要求 4 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述新  
10 的年龄标签需满足以下条件：

$$\text{label} = \text{label}_i + N(\mu + \sigma^2)$$

其中， $\text{label}$  表示卷积神经网络随机读取的年龄样本图像的新的年龄标签，  
 $\text{label}_i$  表示随机读取的年龄样本图像原有的年龄标签， $N(\mu + \sigma^2)$  表示均值为 0、  
标准差为 1 的正太分布随机数， $\mu=0$ ， $\sigma^2=1$ 。

15 6、如权利要求 2 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述步  
骤 A 中的规范化处理步骤包括：

将各张人脸样本图像的较短边长缩放到第一预设大小以获得对应的第一  
图片，在各张第一图片上随机裁剪出一个第二预设大小的第二图片；

20 根据各个预先确定的预设类型参数对应的标准参数值，将各张第二图片  
的各个预先确定的预设类型参数值调整为对应的标准参数值，以获得对应的  
第三图片；及

对各张第三图片进行预设方向的翻转操作，及按照预设的扭曲角度对各  
张第三图片进行扭曲操作，以获得各张第三图片对应的第四图片，将各张第  
四图片作为年龄样本图像。

25 7、如权利要求 1 所述的人脸图像的年龄识别方法，其特征在于，所述人  
脸识别算法可以为基于几何特征的方法、局部特征分析方法、特征脸方法、  
基于弹性模型的方法及神经网络方法。

8、一种电子装置，其特征在于，该电子装置包括：存储器、处理器，所述存储器存储有人脸图像的年龄识别程序，所述人脸图像的年龄识别程序被所述处理器执行时，可实现以下步骤：

获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中

5 提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$ ，其中， $i \in [0, n]$ ， $0 \leq n \leq 100$ ；及

将所述特征向量  $Y[y_0, y_1, \dots, y_i, \dots, y_n]$  输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为： $\text{age} = \arg_{\max} (Y)$ 。

10

9、如权利要求 8 所述的电子装置，其特征在于，所述预先确定的年龄识别模型的训练步骤包括：

A、准备各个年龄对应的预设数量的人脸样本图像，对人脸样本图像进行规范化处理形成年龄样本图像；

15 B、为每张年龄样本图像标注对应的年龄标签，形成样本集；及

C、利用卷积神经网络随机读取样本集中的年龄样本图像，从该年龄样本图像中提取不同年龄对应的特征，并组合该特征生成该年龄样本图像对应的 n 维特征向量；

D、计算所述 n 维特征向量的损失值，利用随机梯度下降法及所述 n 维向量对应的年龄标签对所述卷积神经网络的参数进行更新；及

20 E、反复执行步骤 A-D，直到从年龄样本图像中提取的 n 维特征向量的损失值不再下降为止。

10、如权利要求 9 所述的电子装置，其特征在于，所述损失值的计算公式如下：

$$L = L_C + L_S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m ||x_i - c_{yi}||_2^2 - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W^T x_i + b}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T x_i + b_j}}$$

其中， $x_i$  表示年龄的特征向量  $Y$ ， $c_{yi}$  表示和特征向量  $Y$  维度一样的中心特征向量，即第  $y_i$  类的特征中心，且  $c_{yi}$  的初始化值为全 0， $W$  表示所述卷积神经网络的全连接层的参数矩阵， $b$  表示偏置， $W_j$  表示  $W$  的第  $j$  列， $m$  表示更

新一次模型参数输入的样本个数。

11、如权利要求 9 所述的电子装置，其特征在于，所述步骤 C 还包括：  
利用卷积神经网络随机读取训练集中的年龄样本图像，给该年龄样本图  
5 像的年龄标签加一个预设区间内的正态分布随机数，形成一个新的年龄标签。

12、如权利要求 11 所述的电子装置，其特征在于，所述新的年龄标签需  
满足以下条件：

$$\text{label} = \text{label}_i + N(\mu + \sigma^2)$$

其中，label 表示卷积神经网络随机读取的年龄样本图像的新的年龄标签，  
10 label<sub>i</sub> 表示随机读取的年龄样本图像原有的年龄标签，N(μ + σ<sup>2</sup>) 表示均值为 0、  
标准差为 1 的正太分布随机数，μ=0，σ<sup>2</sup>=1。

13、如权利要求 9 所述的电子装置，其特征在于，所述步骤 A 中的规范化  
处理步骤包括：

15 将各张人脸样本图像的较短边长缩放到第一预设大小以获得对应的第一  
图片，在各张第一图片上随机裁剪出一个第二预设大小的第二图片；

根据各个预先确定的预设类型参数对应的标准参数值，将各张第二图片  
的各个预先确定的预设类型参数值调整为对应的标准参数值，以获得对应的  
第三图片；及

20 对各张第三图片进行预设方向的翻转操作，及按照预设的扭曲角度对各  
张第三图片进行扭曲操作，以获得各张第三图片对应的第四图片，将各张第  
四图片作为年龄样本图像。

25 14、如权利要求 8 所述的电子装置，其特征在于，所述人脸识别算法可  
以为基于几何特征的方法、局部特征分析方法、特征脸方法、基于弹性模型  
的方法及神经网络方法。

15、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质  
中包括人脸图像的年龄识别程序，所述人脸图像的年龄识别程序被处理器执

行时，可实现以下步骤：

获取摄像装置拍摄的一张实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取出人脸区域；

将该人脸区域输入预先确定的年龄识别模型，提取出一个 n 维特征向量

5 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]，其中，i ∈ [0, n]，0 ≤ n ≤ 100；及

将所述特征向量 Y[y<sub>0</sub>, y<sub>1</sub>, ..., y<sub>i</sub>, ..., y<sub>n</sub>]输入年龄识别公式，识别所述实时图像中人脸的年龄，其中，所述年龄识别公式为：age=arg\_max (Y)。

16、如权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述预先  
10 确定的年龄识别模型的训练步骤包括：

A、准备各个年龄对应的预设数量的人脸样本图像，对人脸样本图像进行规范化处理形成年龄样本图像；

B、为每张年龄样本图像标注对应的年龄标签，形成样本集；及

C、利用卷积神经网络随机读取样本集中的年龄样本图像，从该年龄样本  
15 图像中提取不同年龄对应的特征，并组合该特征生成该年龄样本图像对应的 n  
维特征向量；

D、计算所述 n 维特征向量的损失值，利用随机梯度下降法及所述 n 维向量对应的年龄标签对所述卷积神经网络的参数进行更新；及

E、反复执行步骤 A-D，直到从年龄样本图像中提取的 n 维特征向量的损  
20 失值不再下降为止。

17、如权利要求 16 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述损失值的计算公式如下：

$$L = L_C + L_S = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m ||x_i - c_{yi}||_2^2 - \sum_{i=1}^m \log \frac{e^{W^T x_i + b}}{\sum_{j=1}^n e^{W_j^T x_i + b_j}}$$

其中，x<sub>i</sub>表示年龄的特征向量 Y，c<sub>yi</sub>表示和特征向量 Y 维度一样的中心  
25 特征向量，即第 y<sub>i</sub>类的特征中心，且 c<sub>yi</sub>的初始化值为全 0，W 表示所述卷积神  
经网络的全连接层的参数矩阵，b 表示偏置，W<sub>j</sub>表示 W 的第 j 列，m 表示更  
新一次模型参数输入的样本个数。

18、如权利要求 16 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述步骤 C 还包括：

利用卷积神经网络随机读取训练集中的年龄样本图像，给该年龄样本图像的年龄标签加一个预设区间内的正态分布随机数，形成一个新的年龄标签。

5

19、如权利要求 18 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述新的年龄标签需满足以下条件：

$$\text{label} = \text{label}_i + N(\mu + \sigma^2)$$

其中，label 表示卷积神经网络随机读取的年龄样本图像的新的年龄标签，  
label<sub>i</sub> 表示随机读取的年龄样本图像原有的年龄标签，N(μ + σ<sup>2</sup>) 表示均值为 0、  
10 标准差为 1 的正太分布随机数，μ=0，σ<sup>2</sup>=1。

20、如权利要求 16 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述步骤 A 中的规范化处理步骤包括：

15 将各张人脸样本图像的较短边长缩放到第一预设大小以获得对应的第一图片，在各张第一图片上随机裁剪出一个第二预设大小的第二图片；

根据各个预先确定的预设类型参数对应的标准参数值，将各张第二图片的各个预先确定的预设类型参数值调整为对应的标准参数值，以获得对应的第三图片；及

20 对各张第三图片进行预设方向的翻转操作，及按照预设的扭曲角度对各张第三图片进行扭曲操作，以获得各张第三图片对应的第四图片，将各张第四图片作为年龄样本图像。

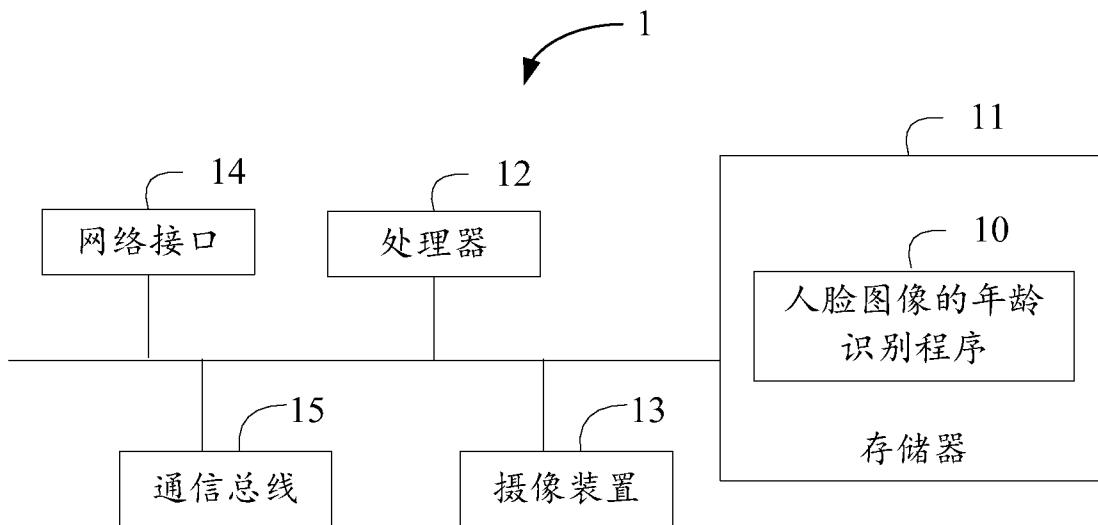


图 1



图 2

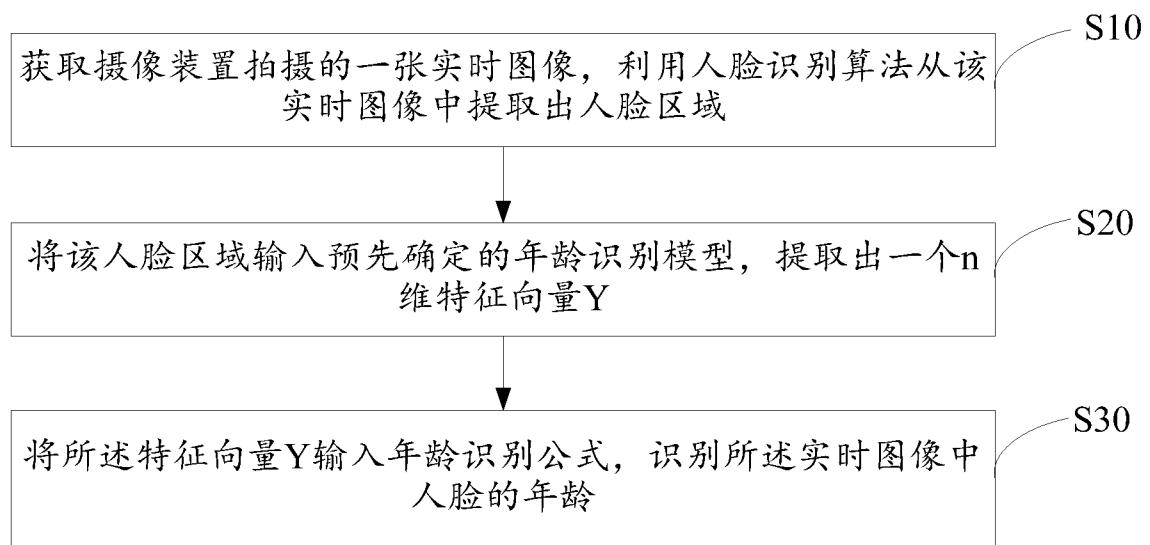


图 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CN2018/076185**

**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)

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: 人脸, 年龄, 识别, 估计, 模型, 特征, 向量, 概率, 最大, 训练, 神经网络, 损失, face, age, identif+, estimat+, model, feature, vector, probability, max, train+, neural network, loss

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 107545249 A (GUOXIN YOUE DATA CO., LTD.) 05 January 2018 (2018-01-05) claims 1-10	1, 7, 8, 14, 15
Y	CN 106503623 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 15 March 2017 (2017-03-15) claims 1-9, and description, paragraph [0002]	1, 2, 6-9, 13-16, 20
Y	CN 105678253 A (SOUTHEAST UNIVERSITY) 15 June 2016 (2016-06-15) description, and paragraphs [0036] and [0050]-[0052]	1, 2, 6-9, 13-16, 20
A	CN 106529402 A (INSTITUTE OF AUTOMATION, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 22 March 2017 (2017-03-22) entire document	1-20
A	CN 107169454 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 15 September 2017 (2017-09-15) entire document	1-20
A	US 2016086015 A1 (SI CORPORATION) 24 March 2016 (2016-03-24) 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

**13 August 2018**

Date of mailing of the international search report

**05 September 2018**

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**

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2018/076185**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
CN	107545249	A	05 January 2018		None			
CN	106503623	A	15 March 2017		None			
CN	105678253	A	15 June 2016		None			
CN	106529402	A	22 March 2017		None			
CN	107169454	A	15 September 2017		None			
US	2016086015	A1	24 March 2016	KR RU	20080065532 2007102021	A A	14 July 2008 27 July 2008	

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/076185

## 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)

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))

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI:人脸, 年龄, 识别, 估计, 模型, 特征, 向量, 概率, 最大, 训练, 神经网络, 损失, face, age, identif+, estimat+, model, feature, vector, probability, max, train+, neural network, 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
PX	CN 107545249 A (国信优易数据有限公司) 2018年 1月 5日 (2018 - 01 - 05) 权利要求1-10	1, 7, 8, 14, 15
Y	CN 106503623 A (中国科学院自动化研究所) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 权利要求1-9, 说明书第[0002]段	1-2, 6-9, 13-16, 20
Y	CN 105678253 A (东南大学) 2016年 6月 15日 (2016 - 06 - 15) 说明书第[0036]、[0050]-[0052]段	1-2, 6-9, 13-16, 20
A	CN 106529402 A (中国科学院自动化研究所) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 全文	1-20
A	CN 107169454 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2017年 9月 15日 (2017 - 09 - 15) 全文	1-20
A	US 2016086015 A1 (SI CORPORATION) 2016年 3月 24日 (2016 - 03 - 24) 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

“&amp;” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 8月 13日

国际检索报告邮寄日期

2018年 9月 5日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)  
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

受权官员

林婉娟

传真号 (86-10) 62019451

电话号码 86-(010)-53961343

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/076185

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	107545249	A	2018年 1月 5日	无			
CN	106503623	A	2017年 3月 15日	无			
CN	105678253	A	2016年 6月 15日	无			
CN	106529402	A	2017年 3月 22日	无			
CN	107169454	A	2017年 9月 15日	无			
US	2016086015	A1	2016年 3月 24日	KR	20080065532	A	2008年 7月 14日
				RU	2007102021	A	2008年 7月 27日