

(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 2 月 21 日 (21.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/033573 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01) **G06K 9/62** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/108753
- (22) 国际申请日: 2017 年 10 月 31 日 (31.10.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201710707943.1 2017年8月17日 (17.08.2017) 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八卦三路平安大厦吴东勤, 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八卦三路平安大厦吴东勤, Guangdong 518000 (CN)。 张国辉(ZHANG, Guohui); 中国广东省深圳市福田区八卦岭八卦三路平安大厦吴东勤, 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,

(54) Title: FACIAL EMOTION IDENTIFICATION METHOD, APPARATUS AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 面部情绪识别方法、装置及存储介质

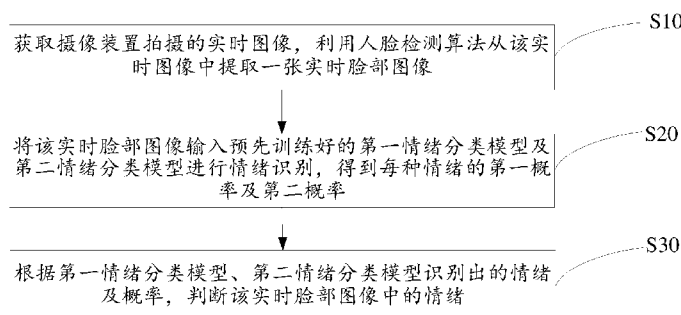


图 3

- S10 Obtain real-time image captured by imaging apparatus, and extract real-time facial image from real-time image via human face identification algorithm
- S20 Input real-time facial image to pre-trained first emotion classification model and second emotion classification model to identify emotions, and obtain first probability and second probability for each emotion
- S30 Determine emotions in real-time facial image according to emotions identified by first emotion classification model and second emotion classification model and probabilities

(57) Abstract: A facial emotion identification method, an electronic apparatus and a computer readable storage medium. The method comprises: obtaining a real-time image captured by an imaging apparatus, and extracting a real-time facial image from the real-time image via a human face identification algorithm (S10); inputting the real-time facial image to a pre-trained first emotion classification model and second emotion classification model to identify emotions, and obtaining a first probability and a second probability for each emotion (S20); determining emotions in the real-time facial image according to the emotions identified by the first emotion classification

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))。

model and second emotion classification model and the probabilities (S30). The method identifies emotions of a human face in the real-time image by combining output results of the two models, thereby increasing the accuracy of facial emotion identification.

(57) 摘要: 一种面部情绪识别方法、电子装置及一种计算机可读存储介质。方法包括: 获取摄像装置拍摄的实时图像, 利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像(S10); 将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别, 得到每种情绪的第一概率及第二概率(S20); 根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率, 判断该实时脸部图像中的情绪(S30)。该方法通过结合两个模型的输出结果, 对实时图像中人脸的情绪进行识别, 提高了面部情绪识别的准确性。

面部情绪识别方法、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8月17日递交的申请号为CN 201710707943.1、名称为“面部情绪识别方法、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

本申请涉及计算机视觉处理技术领域，尤其涉及一种面部情绪识别方法、装置及计算机可读存储介质。

背景技术

在人们的日常交流中，通过语言来传递的信息占7%，通过声音来传递的信息占38%，而通过面部表情来传递的信息则达到55%。由此可见人脸表情是人类交流的重要载体和非语言交流的一种重要方式，它不仅能够表达人类的情感状态、认知活动和人格特征，而且它所富含的人体行为信息与人的情感状态、精神状态、健康状态等其他因素有着极为密切的关联。人脸情绪识别是人机交互与情感计算研究的重要组成部分，涉及心理学、社会学、人类学、生命科学、认知科学、计算机科学等研究领域，对人机交互智能化和谐化极具意义。

随着人工智能技术的不断发展以及人们对于交互体验要求的不断提高，智能交互方式已逐渐开始替代一些传统的人机交互方式，且对人脸情绪识别的要求也不断提高。

现阶段的人脸情绪识别一般是通过收集大量情绪样本，对样本进行整理，分成几类，训练出情绪识别模型，用来进行情绪识别，但该方法以单一的方式进行识别，然而，单一的情绪识别方法无法达到准确识别面部情绪效果，且单一方法在情绪识别所获取的数据有限，判断机制单一，故存在识别的准确度低、误差大和容易受外界因素影响等问题。

发明内容

本申请提供一种面部情绪识别方法、装置及计算机可读存储介质，其主要目的在于根据嘴唇特征点的坐标计算实时脸部图像中嘴唇的运动信息，实现对嘴唇区域的分析及对嘴唇动作的实时捕捉。

为实现上述目的，本申请提供一种电子装置，该装置包括：存储器、处理器及摄像装置，所述存储器中包括面部情绪识别程序，所述面部情绪识别程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；及

5 情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

可选地，所述第一情绪分类模型及第二情绪分类模型的训练步骤包括：

特征点提取步骤：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

10 特征向量计算步骤：将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；

第一模型训练步骤：利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器进行学习训练，得到第一情绪分类模型；

情绪标签分配步骤：给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

15 第二模型训练步骤：利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

可选地，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

20 可选地，所述情绪判断步骤还包括：

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

25 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

此外，为实现上述目的，本申请还提供一种面部情绪识别方法，该方法包括：

30 实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；及

35 情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

可选地，所述第一情绪分类模型及第二情绪分类模型的训练步骤包括：

特征点提取步骤：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

特征向量计算步骤：将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；

第一模型训练步骤：利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器进行学习训练，得到第一情绪分类模型；

5 情绪标签分配步骤：给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

第二模型训练步骤：利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

可选地，所述情绪判断步骤包括：

10 判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

可选地，所述情绪判断步骤还包括：

15 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

20 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面部情绪识别程序，所述面部情绪识别程序被处理器执行时，实现如上所述的面部情绪识别方法中的任意步骤。

25 本申请提出的面部情绪识别方法、电子装置及计算机可读存储介质，通过将实时脸部图像输入第一情绪分类模型及第二情绪分类模型，分别得到每种情绪的第一概率和第二概率，结合两个情绪分类模型输出的结果，对当前脸部图像中的情绪进行判断，提高了人脸情绪识别的准确率。

附图说明

30 图1为本申请电子装置较佳实施例的示意图；

图2为图1中面部情绪识别程序的模块示意图；

图3为本申请面部情绪识别方法第一实施例的流程图；

图4为本申请面部情绪识别方法第一实施例中步骤S30的细化流程图；

图5为本申请面部情绪识别方法第二实施例中步骤S30的细化流程图。

35 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。

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 1 较佳实施例的示意图。

5 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。

该电子装置 1 包括：处理器 12、存储器 11、摄像装置 13、网络接口 14 及通信总线 15。其中，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。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）。通信总线 15 用于实现这些组件之间的连接通信。

存储器 11 包括至少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、卡型存储器等的非易失性存储介质。在一些实施例中，所述可读存储介质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，所述可读存储介质也可以是所述电子装置 1 的外部存储器，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。

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 的面部情绪识别程序 10、人脸图像样本库及预先训练好的情绪分类模型等。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。

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，例如执行面部情绪识别程序 10 等。

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。

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）、语音输入装置比如麦克风（microphone）等具有语音识别功能的设备、语音输出装置比如音响、耳机等，可选地用户接口还可以包括标准的有线接口、无线接口。

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。此外，这里所述的触摸传感器可以为电阻式触摸传感器、电容式触摸传感器等。而且，所述触摸传感器不仅包

括接触式的触摸传感器，也可包括接近式的触摸传感器等。此外，所述触摸传感器可以为单个传感器，也可以为例如阵列布置的多个传感器。

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 所示的装置实施例中，作为一种计算机存储介质的存储器 11 中可以包括操作系统、以及面部情绪识别程序 10；处理器 12 执行存储器 11 中存储的面部情绪识别程序 10 时实现如下步骤：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置 13 拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像。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，当处理器 12 接收到该实时图像后，先获取图片的大小，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，然后加载人脸图片训练库，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；最终获取头像的区域且保存下来，这样就完成了一次实时脸部图像提取的过程。

具体地，从该实时图像中提取实时脸部图像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。

情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率。

具体地，所述第一情绪分类模型及第二情绪分类模型通过以下步骤得出：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；

利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器（Support Vector Machine，SVM）进行学习训练，得到第一情绪分类模型；

给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络（Convolutional Neural Network，CNN）进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

收集 n 张人脸图像，将每张人脸图像中的人脸区域规范化，形成人脸样本库，并在每张人脸样本图像中，手动标记 t 个面部特征点，所述面部特征点包括：眼睛、眉毛、鼻子、嘴巴、脸部外轮廓的位置特征点。每张人脸图像中的规范后的人脸区域为一个 $a*b$ 的矩形，其中宽度为 a ，高度为 b ，该人脸样本图像中的各个面部特征点的坐标为 (x, y) ，将 x 对 a 进行除运算，将 y

对 b 进行除运算，得到该人脸样本图像的特征向量。根据样本库中每张人脸样本图像中的面部情绪进行分类：悲伤、愤怒、喜悦、惊讶等，给每张人脸样本图像分配一个对应的情绪标签。利用样本库中的 n 张人脸样本图像及得到的 n 个特征向量对 SVM 进行学习训练，得到第一情绪分类模型。利用依情绪类型分类后的人脸样本图像对 CNN 进行训练，得到第二情绪分类模型。

假设从实时图像中提取出了实时脸部图像 A，并将实时脸部图像 A 分别输入第一情绪模型及第二情绪模型，会出现多种情况：

第一种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别只有一种，情绪类别一致，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.62；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.68；

第二种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别有两种或两种以上，情绪类别一致，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一概率值分别为 0.51、0.49；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第二概率值分别为 0.41、0.59；

第三种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别不同，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.65；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”的概率值为 0.61；及

第四种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别有两种或两种以上，情绪类别不同，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一概率值分别为 0.51、0.49；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”、“惊讶”的第二概率值分别为 0.45、0.55。

情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

具体地，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同；

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

对于上述第一和第二两种情况，两个情绪分类模型输出的结果为相同的一种或多种情绪，那么，对各情绪的第一概率和第二概率取均值：

第一种情况：情绪“喜悦”：对第一概率 0.62 及第二概率 0.68 求均值，得到平均概率为 0.65，最终将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

第二种情况：情绪“愤怒”、“悲伤”：对第一概率 0.51、0.49 及第二概率 0.41、0.59 求均值，得到各情绪的平均概率为 0.46、0.54，最终将“悲伤”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

对于上述第三和第四两种情况，两个情绪分类模型输出的结果为不同的一种或多种情绪，那么，对各情绪的第一概率和第二概率取较大值：

第三种情况：情绪为“喜悦”的概率值为 0.65，情绪为“愤怒”的概率值为 0.61，最终将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

第四种情况：情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一概率值分别为 0.51、0.49，情绪为“喜悦”、“惊讶”的第二概率值分别为 0.45、0.55，最终将“惊讶”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

基于上述实施例提出电子装置 1 的第二实施例，在本实施例中，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同；

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，对各情绪的第一概率、第二概率求均值，并取均值中的较大值；

判断第一概率、第二概率的均值中较大值是否大于第一预设阈值；

当第一概率、第二概率的均值中较大值大于第一预设阈值，判断均值中当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，取各情绪第一概率、第二概率中的较大值；

判断各情绪第一概率、第二概率中的较大值是否大于第二预设阈值；

当第一概率、第二概率中较大值大于第二预设阈值，则将较大值对应的情绪作为从该实时图像识别到该种情绪。

假设第一预设阈值为 0.55，第二预设阈值为 0.6，那么，

第一种情况：情绪“喜悦”的平均概率为 0.65， $0.65 > 0.55$ ，将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪；

第二种情况：情绪“愤怒”、“悲伤”的平均概率分别为 0.46、0.54，平均概率中较大值为 0.54， $0.54 < 0.55$ ，则认为从当前实时脸部图像 A 中识别面部情绪失败；

第三种情况：情绪“喜悦”、“愤怒”的第一概率、第二概率中的较大值为 0.65， $0.65 > 0.6$ ，将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪；及

第四种情况：情绪“愤怒”、“悲伤”、“喜悦”、“惊讶”的第一概率、第二概率中的较大值为 0.55， $0.55 < 0.6$ ，则认为从当前实时脸部图像 A 中识别面部情绪失败。

进一步地，所述情绪判断步骤还包括，当所述第一概率、第二概率的均值中较大值及所述第一概率、第二概率中较大值小于预设阈值，则提示面部情绪识别失败，并返回至实时脸部图像获取步骤。对于上述第二种情况，情

绪“愤怒”、“悲伤”的第一概率及第二概率的均值中的较大值(0.54)小于第一预设阈值(0.55),对于上述第四种情况,情绪“愤怒”、“悲伤”、“喜悦”、“惊讶”的第一概率及第二概率中的较大值(0.55)小于第二预设阈值(0.6),上述情况则表明无法从当前实时脸部图像A中识别出面部情绪,在电子装置1
5 的显示屏上弹出提示框,提示无法从实时脸部图像A中识别出情绪类型,流程返回至实时脸部图像获取步骤,并进行后续步骤。

本实施例提出的电子装置1,从实时图像中提取实时脸部图像,将该实时脸部图像输入第一情绪分类模型及第二情绪分类模型,分别得到每种情绪的第一概率和第二概率,结合两个情绪分类模型输出的结果,对当前脸部图像
10 中的情绪进行判断,提高了面部情绪识别的准确率。

在其他实施例中,面部情绪识别程序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
15 段。参照图2所示,为图1中面部情绪识别程序10的模块示意图。在本实施例中,所述面部情绪识别程序10可以被分割为:获取模块110、识别模块120及判断模块130。所述模块110-130所实现的功能或操作步骤均与上文类似,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13拍摄的实时图像,利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像;
20

识别模块120,用于将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别,得到每种情绪的第一概率及第二概率;
及

判断模块130,用于根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的
25 情绪及概率,判断该实时脸部图像中的情绪。

此外,本申请还提供一种面部情绪识别方法。参照图3所示,为本申请面部情绪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。

30 在本实施例中,面部情绪识别方法包括:步骤S10-步骤S30。

步骤S10,获取摄像装置拍摄的实时图像,利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像。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,当处理器接收到该实时图像后,先获取图片的大小,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,
35 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,然后加载人脸图片训练库,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;最终获取头像的区域且保存下来,这样就完成了一次实时脸部图像提取的过程。

具体地,从该实时图像中提取实时脸部图像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。

步骤 S20, 将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率。

5 具体地，所述第一情绪分类模型及第二情绪分类模型通过以下步骤得出：
建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；

10 利用所述人脸样本图像及其特征向量对 SVM 进行学习训练，得到第一情绪分类模型；

给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

利用分类后的人脸样本图像对 CNN 进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

15 收集 n 张人脸图像，将每张人脸图像中的人脸区域规范化，形成人脸样本库，并在每张人脸样本图像中，手动标记 t 个面部特征点，所述面部特征点包括：眼睛、眉毛、鼻子、嘴巴、脸部外轮廓的位置特征点。每张人脸图像中的规范后的人脸区域为一个 $a*b$ 的矩形，其中宽度为 a ，高度为 b ，该人脸样本图像中的各个面部特征点的坐标为 (x, y) ，将 x 对 a 进行除运算，将 y
20 对 b 进行除运算，得到该人脸样本图像的特征向量。根据样本库中每张人脸样本图像中的面部情绪进行分类：悲伤、愤怒、喜悦、惊讶等，给每张人脸样本图像分配一个对应的情绪标签。利用样本库中的 n 张人脸样本图像及得到的 n 个特征向量对 SVM 进行学习训练，得到第一情绪分类模型。利用依情绪类型分类后的人脸样本图像对 CNN 进行训练，得到第二情绪分类模型。

25 假设从实时图像中提取出了实时脸部图像 A，并将实时脸部图像 A 分别输入第一情绪模型及第二情绪模型，会出现多种情况：

第一种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别只有一种，情绪类别一致，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.62；第二
30 情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.68；

第二种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别有两种或两种以上，情绪类别一致，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一
35 概率值分别为 0.51、0.49；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第二概率值分别为 0.41、0.59；

第三种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别不同，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”的概率值为 0.65；第二情绪分类模型输出的

结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”的概率值为 0.61；及

第四种情况：第一情绪模型输出的结果与第二模型输出的结果中的情绪类别有两种或两种以上，情绪类别不同，概率不一定相同。例如，第一情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一概率值分别为 0.51、0.49；第二情绪分类模型输出的结果为：实时脸部图像 A 中面部情绪为“喜悦”、“惊讶”的第二概率值分别为 0.45、0.55。

步骤 S30，根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

具体地，参照图 4 所示，步骤 S30 包括：

步骤 S31，判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同；

步骤 S32，当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

步骤 S33，当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

对于上述第一和第二两种情况，两个情绪分类模型输出的结果为相同的一种或多种情绪，那么，对各情绪的第一概率和第二概率取均值：

第一种情况：情绪“喜悦”：对第一概率 0.62 及第二概率 0.68 求均值，得到平均概率为 0.65，最终将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

第二种情况：情绪“愤怒”、“悲伤”：对第一概率 0.51、0.49 及第二概率 0.41、0.59 求均值，得到各情绪的平均概率为 0.46、0.54，最终将“悲伤”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

对于上述第三和第四两种情况，两个情绪分类模型输出的结果为不同的一种或多种情绪，那么，对各情绪的第一概率和第二概率取较大值：

第三种情况：情绪为“喜悦”的概率值为 0.65，情绪为“愤怒”的概率值为 0.61，最终将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

第四种情况：情绪为“愤怒”、“悲伤”的第一概率值分别为 0.51、0.49，情绪为“喜悦”、“惊讶”的第二概率值分别为 0.45、0.55，最终将“惊讶”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪。

本实施例提出的面部情绪识别方法，从实时图像中提取实时脸部图像，将该实时脸部图像输入第一情绪分类模型及第二情绪分类模型，分别得到每种情绪的第一概率和第二概率，结合两个情绪分类模型输出的结果，对当前脸部图像中的情绪进行判断，提高了面部情绪识别的准确率。

基于第一实施例提出面部情绪识别方法的第二实施例，在本实施例中，该方法包括：步骤 S10-步骤 S30。其中，步骤 S10、步骤 S20 与第一实施例中大致相同，这里不再赘述。

步骤 S30, 根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率, 判断该实时脸部图像中的情绪。

具体地, 参照图 5 所示, 步骤 S30 包括:

5 步骤 S31, 判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同;

步骤 S32, 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪, 对各情绪的第一概率、第二概率求均值, 并取均值中的较大值;

10 步骤 S33, 判断第一概率、第二概率的均值中较大值是否大于第一预设阈值;

步骤 S34, 当第一概率、第二概率的均值中较大值大于第一预设阈值, 判断均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪; 或

步骤 S35, 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪, 取各情绪第一概率、第二概率中的较大值;

15 步骤 S36, 判断各情绪第一概率、第二概率中的较大值是否大于第二预设阈值;

步骤 S37, 当第一概率、第二概率中较大值大于第二预设阈值, 则将较大值对应的情绪作为从该实时图像识别到该种情绪。

假设第一预设阈值为 0.55, 第二预设阈值为 0.6, 那么,

20 第一种情况: 情绪“喜悦”的平均概率为 0.65, $0.65 > 0.55$, 将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪;

第二种情况: 情绪“愤怒”、“悲伤”的平均概率分别为 0.46、0.54, 平均概率中较大值为 0.54, $0.54 < 0.55$, 则认为从当前实时脸部图像 A 中识别面部情绪失败;

25 第三种情况: 情绪“喜悦”、“愤怒”的第一概率、第二概率中的较大值为 0.65, $0.65 > 0.6$, 将“喜悦”作为当前实时脸部图像 A 中的面部情绪; 及

第四种情况: 情绪“愤怒”、“悲伤”、“喜悦”、“惊讶”的第一概率、第二概率中的较大值为 0.55, $0.55 < 0.6$, 则认为从当前实时脸部图像 A 中识别面部情绪失败。

30 进一步地, 步骤 S30 还包括步骤 S38, 当所述第一概率、第二概率的均值中较大值及所述第一概率、第二概率中较大值小于预设阈值, 则提示面部情绪识别失败, 并返回至实时脸部图像获取步骤。对于上述第二种情况, 情绪“愤怒”、“悲伤”的第一概率及第二概率的均值中的较大值 (0.54) 小于第一预设阈值 (0.55), 对于上述第四种情况, 情绪“愤怒”、“悲伤”、“喜悦”、“惊讶”的第一概率及第二概率中的较大值 (0.55) 小于第二预设阈值 (0.6), 上述情况则表明无法从当前实时脸部图像 A 中识别出面部情绪, 在电子装置的显示屏上弹出提示框, 提示无法从实时脸部图像 A 中识别出情绪类型, 流程返回至步骤 S10, 并进行后续步骤。

本实施例提出的面部情绪识别方法, 从实时图像中提取实时脸部图像,

将该实时脸部图像输入第一情绪分类模型及第二情绪分类模型，通过设置第一预设阈值及第二预设阈值，对两个情绪分类模型输出的结果进行筛选，然后对实时脸部图像中人脸的面部情绪进行判断，提高了面部情绪识别的准确率。

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面部情绪识别程序，所述面部情绪识别程序被处理器执行时实现如下操作：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；及

情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

可选地，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

可选地，所述情绪判断步骤还包括：

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

本申请之计算机可读存储介质的具体实施方式与上述面部情绪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

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,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述的方法。

- 5 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、一种电子装置，其特征在于，所述装置包括存储器、处理器及摄像装置，所述存储器中包括面部情绪识别程序，所述面部情绪识别程序被所述处理器执行时实现如下步骤：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；

及

情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

2、根据权利要求1所述的电子装置，其特征在于，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

3、根据权利要求2所述的电子装置，其特征在于，所述情绪判断步骤还包括：

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

4、根据权利要求3所述的电子装置，其特征在于，所述第一情绪分类模型的训练步骤包括：

特征点提取步骤：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

特征向量计算步骤：将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；

第一模型训练步骤：利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器进行学习训练，得到第一情绪分类模型。

5、根据权利要求3所述的电子装置，其特征在于，所述第二情绪分类模型的训练步骤包括：

情绪标签分配步骤：给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

第二模型训练步骤：利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

5

6、根据权利要求1所述的电子装置，其特征在于，所述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。

10 7、一种面部情绪识别方法，应用于电子装置，其特征在于，所述方法包括：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

15 情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；及

情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

20 8、根据权利要求7所述的面部情绪识别方法，其特征在于，所述情绪判断步骤包括：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

25 9、根据权利要求8所述的面部情绪识别方法，其特征在于，所述情绪判断步骤还包括：

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

30 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

10、根据权利要求9所述的面部情绪识别方法，其特征在于，所述第一情绪分类模型的训练步骤包括：

35 特征点提取步骤：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记t个面部特征点；

特征向量计算步骤：将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；
及

5 第一模型训练步骤：利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器进行学习训练，得到第一情绪分类模型。

11、根据权利要求 9 所述的面部情绪识别方法，其特征在于，所述第二情绪分类模型的训练步骤包括：

10 情绪标签分配步骤：给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

第二模型训练步骤：利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

12、根据权利要求 7 所述的面部情绪识别方法，其特征在于，所述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、
15 基于弹性模型的方法、神经网络方法。

13、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面部情绪识别程序，所述面部情绪识别程序被处理器执行时实现如下
20 步骤：

实时脸部图像获取步骤：获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

25 情绪识别步骤：将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；
及

情绪判断步骤：根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

14、根据权利要求 13 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述情绪判断步骤包括：
30

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

15、根据权利要求 14 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述情绪判断步骤还包括：
35

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

5 16、根据权利要求 14 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述第一情绪分类模型的训练步骤包括：

特征点提取步骤：建立一个人脸样本库，在每张人脸样本图像中标记 t 个面部特征点；

10 特征向量计算步骤：将各个面部特征点的坐标与该人脸样本图像中规范化后的人脸区域的宽度及高度进行除运算，得到人脸样本图像的特征向量；
及

第一模型训练步骤：利用所述人脸样本图像及其特征向量对支持向量机分类器进行学习训练，得到第一情绪分类模型。

15 17、根据权利要求 14 所述的计算机可读存储介质，其特征在于，所述第二情绪分类模型的训练步骤包括：

情绪标签分配步骤：给每张人脸样本图像分配一个情绪标签，并根据情绪标签对人脸样本库中的人脸样本图像进行分类；及

20 第二模型训练步骤：利用分类后的人脸样本图像对卷积神经网络进行学习训练，得到第二情绪分类模型。

18、一种面部情绪识别程序，其特征在于，该面部情绪识别程序包括：

获取模块，用于获取摄像装置拍摄的实时图像，利用人脸识别算法从该实时图像中提取一张实时脸部图像；

25 识别模块，用于将该实时脸部图像输入预先训练好的第一情绪分类模型及第二情绪分类模型进行情绪识别，得到每种情绪的第一概率及第二概率；
及

判断模块，用于根据第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的情绪及概率，判断该实时脸部图像中的情绪。

30 19、根据权利要求 18 所述的面部情绪识别程序，其特征在于，所述判断模块还用于：

判断所述第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的一种或多种情绪是否相同。

35 20、根据权利要求 18 所述的面部情绪识别程序，其特征在于，所述判断模块还用于：

当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是相同的一种或多种情绪，计算各情绪的第一概率、第二概率的均值，以第一概率、第二概率的均值中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪；或

- 5 当第一情绪分类模型、第二情绪分类模型识别出的是不同的一种或多种情绪，以第一概率、第二概率中较大值对应的情绪作为从该实时图像中识别到的情绪。

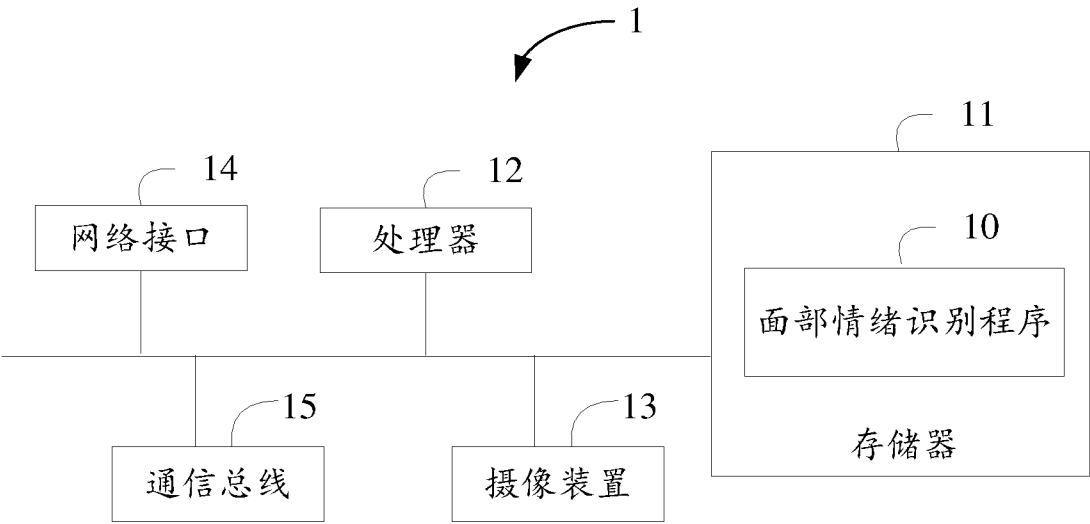


图 1



图 2

2/4

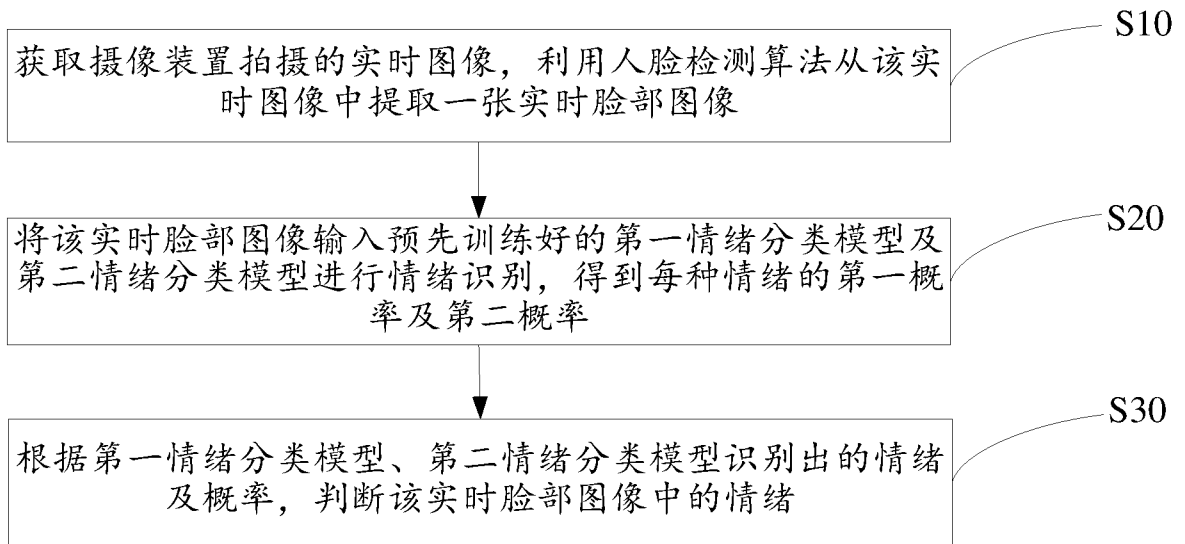


图 3

3/4

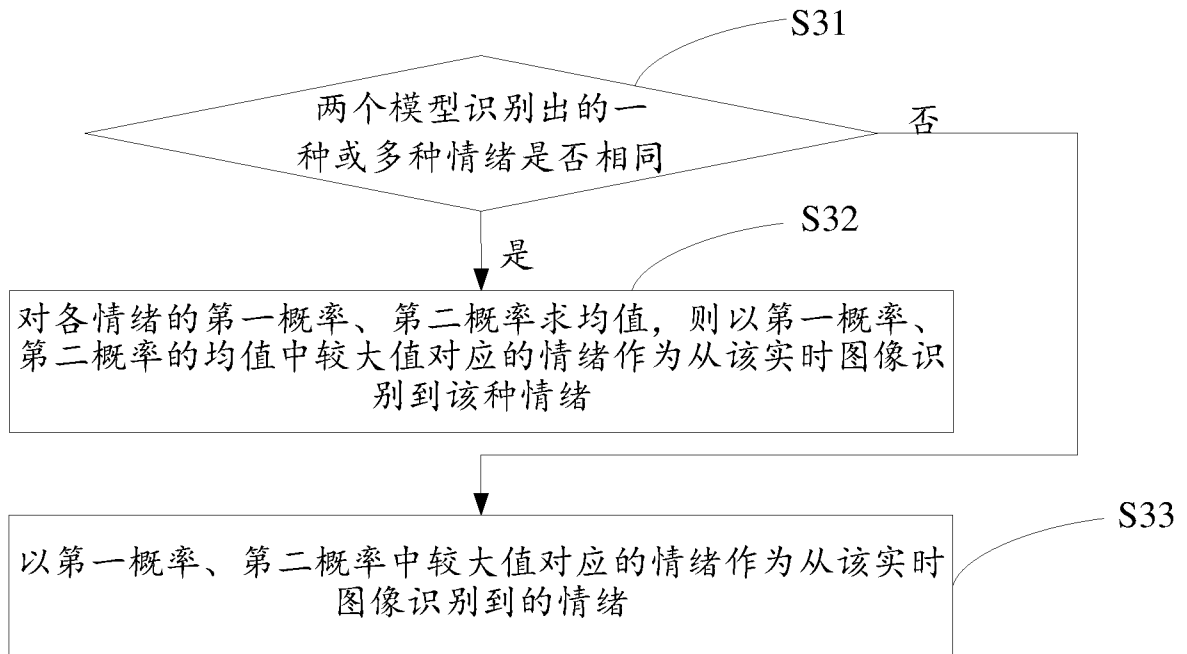


图 4

4/4

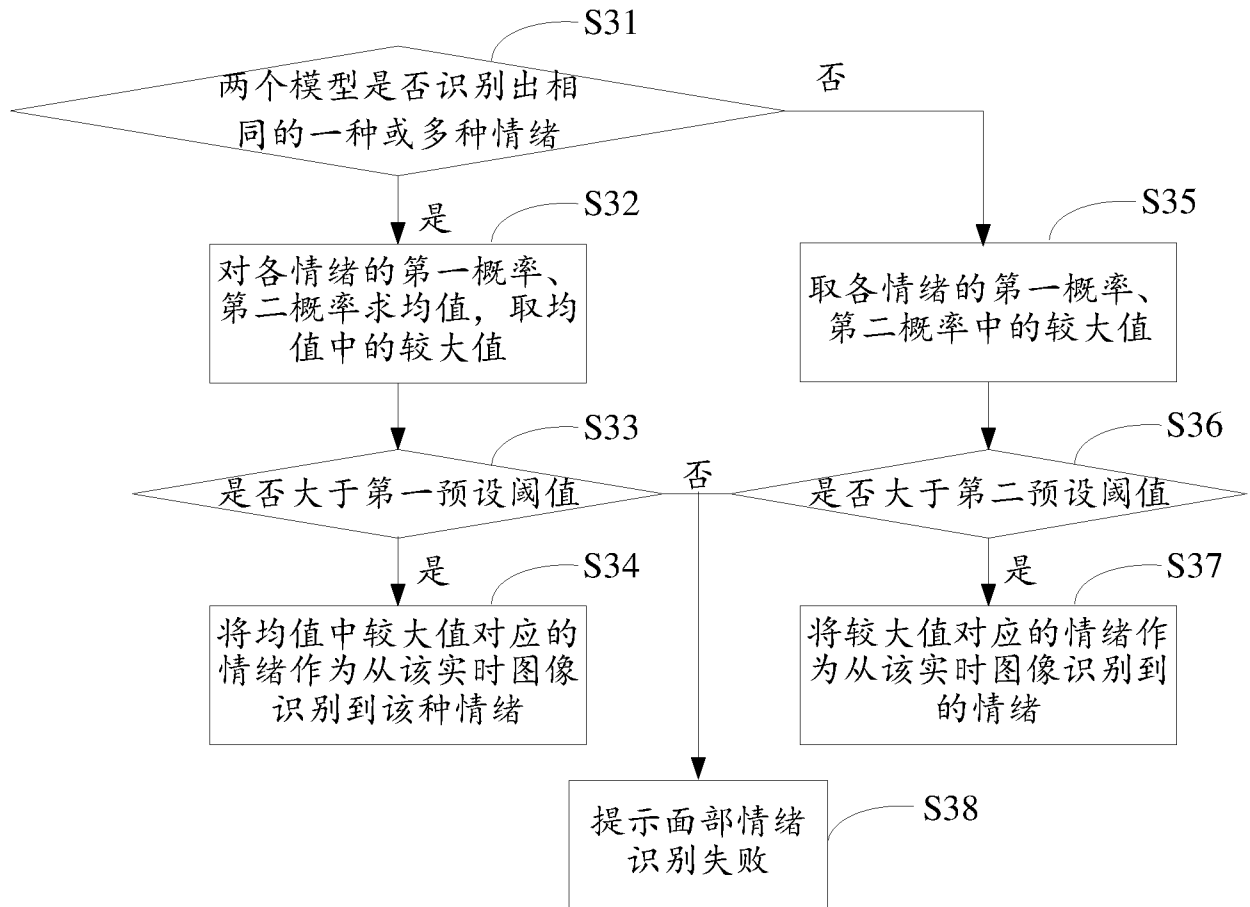


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108753

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06K 9/00 (2006.01) i; G06K 9/62 (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, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 识别, 情绪, 表情, 情感, 面部, 脸, 支持向量机, 卷积神经网络, 两, 多, 第二, 分类器, 分类模型, 融合, facial, emotion, expression, SVM, CNN, identify, recogni+, classifiers, multi, two, second

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 106447625 A (BEIJING AUTHENMETRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 22 February 2017 (22.02.2017), description, paragraphs [0031]-[0060] and [0102]	1-20
Y	CN 101178773 A (BEIJING VIMICRO CORPORATION) 14 May 2008 (14.05.2008), description, pages 6 and 7, and figure 2	1-20
X	CN 103488974 A (NANJING HUATU INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 January 2014 (01.01.2014), claim 1, description, paragraphs [0047]-[0053], and figure 2	1-3, 6-9, 12-15, 18-20
X	CN 104123545 A (JIANGSU UNIVERSITY) 29 October 2014 (29.10.2014), description, paragraphs [0044]-[0086]	1-4, 6-10, 12-16, 18-20
A	CN 104036255 A (UNIVERSITY OF ELECTRONIC SCIENCE AND TECHNOLOGY OF CHINA) 10 September 2014 (10.09.2014), entire document	1-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 28 March 2018	Date of mailing of the international search report 26 April 2018
--	---

Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Guohui Telephone No. (86-10) 53961538
---	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108753

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 105512624 A (TIANJIN ZHONGKE INSTITUTE OF INTELLIGENT IDENTIFICATION INDUSTRY TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 April 2016 (20.04.2016), entire document	1-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108753

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106447625 A	22 February 2017	None	
CN 101178773 A	14 May 2008	None	
CN 103488974 A	01 January 2014	None	
CN 104123545 A	29 October 2014	None	
CN 104036255 A	10 September 2014	None	
CN 105512624 A	20 April 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/108753

A. 主题的分类

G06K 9/00(2006.01)i; G06K 9/62(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, CNKI, WPI, EPODOC, GOOGLE: 识别, 情绪, 表情, 情感, 面部, 脸, 支持向量机, 卷积神经网络, 两, 多, 第二, 分类器, 分类模型, 融合, facial, emotion, expression, SVM, CNN, identify, recogni+, classifiers, multi, two, second

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
Y	CN 106447625 A (北京中科奥森数据科技有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 说明书第[0031]-[0060], [0102]段	1-20
Y	CN 101178773 A (北京中星微电子有限公司) 2008年 5月 14日 (2008 - 05 - 14) 说明书第6-7页, 图2	1-20
X	CN 103488974 A (南京华图信息技术有限公司) 2014年 1月 1日 (2014 - 01 - 01) 权利要求1, 说明书第[0047]-[0053]段, 图2	1-3, 6-9, 12-15, 18-20
X	CN 104123545 A (江苏大学) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 说明书第[0044]-[0086]段	1-4, 6-10, 12-16, 18-20
A	CN 104036255 A (电子科技大学) 2014年 9月 10日 (2014 - 09 - 10) 全文	1-20
A	CN 105512624 A (天津中科智能识别产业技术研究院有限公司) 2016年 4月 20日 (2016 - 04 - 20) 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

2018年 3月 28日

国际检索报告邮寄日期

2018年 4月 26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

传真号 (86-10)62019451

受权官员

孙国辉

电话号码 (86-10)010-53961538

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/108753

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	106447625	A	2017年 2月 22日	无	
CN	101178773	A	2008年 5月 14日	无	
CN	103488974	A	2014年 1月 1日	无	
CN	104123545	A	2014年 10月 29日	无	
CN	104036255	A	2014年 9月 10日	无	
CN	105512624	A	2016年 4月 20日	无	