

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119058 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/092144

(22) 国际申请日: 2019 年 6 月 20 日 (20.06.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811527706.8 2018 年 12 月 13 日 (13.12.2018) 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福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 郭玲玲(GUO, Lingling); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。 姜宜君(JIANG, Yijun); 中国广东省深圳市福田区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司(SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO.,LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼, Guangdong 518109 (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: MICRO-EXPRESSION DESCRIPTION METHOD AND DEVICE, COMPUTER DEVICE AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 微表情描述方法、装置、计算机装置及可读存储介质

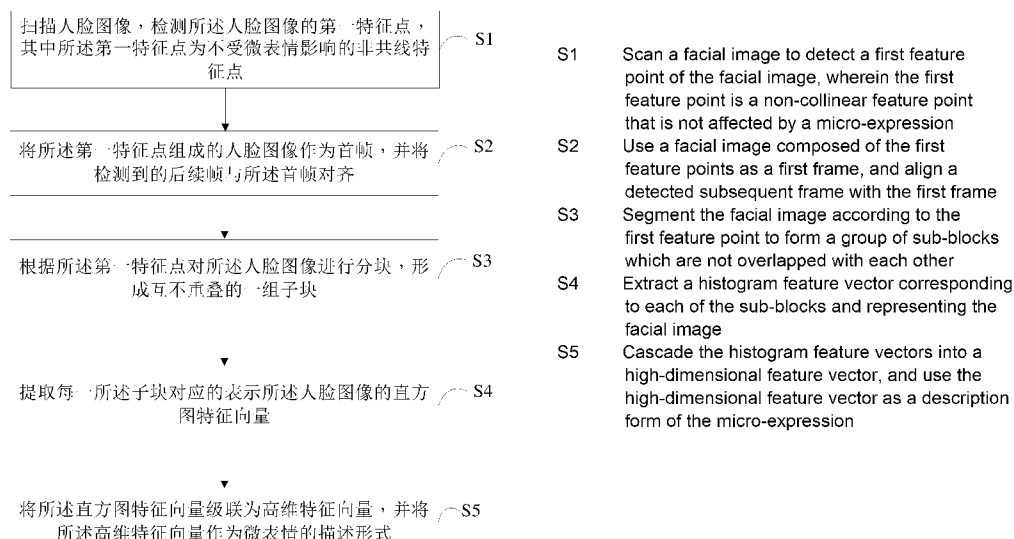


图 1

(57) Abstract: Provided in the present application are a micro-expression description method and device, a computer device and a non-volatile readable storage medium. The micro-expression description method comprises: scanning a facial image to detect a first feature point of the facial image, wherein the first feature point is a non-collinear feature point that is not affected by a micro-expression; using a facial image composed of the first feature points as a first frame, and aligning a detected subsequent frame with the first frame; segmenting the facial image according to the first feature point to form a group of sub-blocks which are not overlapped with each other;

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))。

extracting a histogram feature vector corresponding to each of the sub-blocks and representing the facial image; and cascading the histogram feature vectors into a high-dimensional feature vector, and using the high-dimensional feature vector as a description form of the micro-expression. The micro-expression description method provided by the present application can adapt to the spatio-temporal characteristics and computational complexity of the micro-expression, thereby realizing operational experience optimization of a mobile computer device.

(57) 摘要: 本申请提供一种微表情描述方法、装置、计算机装置及非易失性可读存储介质。微表情描述方法包括: 扫描人脸图像, 检测所述人脸图像的第一特征点, 其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点; 将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧, 并将检测到的后续帧与所述首帧对齐; 根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块, 形成互不重叠的一组子块; 提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量; 及将所述直方图特征向量级联为高维特征向量, 并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。本申请提供的微表情描述方法能够适应微表情时空特性和计算复杂度, 实现移动计算机装置操作体验优化。

微表情描述方法、装置、计算机装置及可读存储介质

本申请要求于 2018 年 12 月 13 日提交中国专利局，申请号为 201811527706.8 发明名称为“微表情描述方法、装置、计算机装置及可读存储介质”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

本申请涉及计算机技术领域，尤其涉及一种微表情描述方法、装置、计算机装置及非易失性可读存储介质。

背景技术

微表情(micro-expression)识别技术即基于微表情的识别技术。通过识别用户持续时间非常短的微表情与电子设备进行互动。与宏观表情相比，微表情最大的特点是持续时间短、强度小，仅凭人眼识别微表情是很难的。因此，目前最常见的是利用计算机视觉来实现微表情自动识别，然而，针对这种识别方式要达到准确识别的前提是：有效的特征描述方式。虽然目前研究人员在人脸识别、宏观表情识别中提出了一些可行的特征描述符，且取得了不错的效果。但是，针对微表情的时空特性和计算复杂度，直接将上述特征描述符拓展到微表情识别中是不可行的。

发明内容

鉴于以上内容，有必要提出一种能够适应微表情时空特性和计算复杂度的微表情描述方法、装置、计算机装置及非易失性可读存储介质。

本申请一实施方式提供一种微表情描述方法，所述方法包括：
扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；

将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；

根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；

提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及

将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特

征向量作为微表情的描述形式。

本申请一实施方式提供一种微表情描述装置，所述装置包括：
扫描模块，用于扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；

对齐模块，用于将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；

分块模块，用于根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；

提取模块，用于提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及

级联模块，用于将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

本申请一实施方式提供一种计算机装置，所述计算机装置包括处理器和存储器，所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机可读指令时实现微表情描述方法。

本申请一实施方式提供一种非易失性可读存储介质，所述非易失性可读存储介质上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现微表情描述方法。

上述微表情描述方法、系统、计算机装置及非易失性可读存储介质，通过扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。从而，实现能够适应微表情时空特性和计算复杂度。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施方式的技术方案，下面将对实施方式描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施方式，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 是本申请实施例一提供的微表情描述方法的流程图。

图 2 是本申请实施例二提供的微表情描述装置较佳实施例中的功能模块图。

图 3 是本申请实施例三提供的计算机装置的示意图。

具体实施方式

为了能够更清楚地理解本申请的上述目的、特征和优点，下面结合附图和具体实施方式对本申请进行详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本申请中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本申请保护的范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。

优选地，本申请的微表情描述方法应用在一个或者多个计算机装置中。所述计算机装置是一种能够按照事先设定或存储的指令，自动进行数值计算和/或信息处理的设备，其硬件包括但不限于微处理器、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array, FPGA)、数字处理器(Digital Signal Processor, DSP)、嵌入式设备等。

所述计算机装置可以是桌上型计算机、笔记本电脑、平板电脑、服务器等计算设备。所述计算机装置可以与用户通过键盘、鼠标、遥控器、触摸板或声控设备等方式进行人机交互。

实施例一：

图 1 是本申请微表情描述方法较佳实施例的步骤流程图。根据不同的需求，所述流程图中步骤的顺序可以改变，某些步骤可以省略。

参阅图 1 所示，微表情描述方法具体包括以下步骤。

步骤 S1、扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点。

本实施例中，通过判别式响应图拟合(Discriminative Response Map Fitting, 简称 DRMF)方法检测所述人脸图像的第一特征点。所述第一特征点为微表情对所述人脸图像影响最小的特征点，如人脸面部的鼻子、额头所在的特征点等。

在一个实施例中，所述扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点的步骤包括：获取首次扫描的人脸图像；基于所述人脸图像

选取不易受微表情影响的 3 个非共线的特征点；将这 3 个非共线的特征点作为所述第一特征点；将所述第一特征点转换为三维空间中的坐标点，并参考三维空间的坐标系将这些坐标点整合为第一特征矩阵。以便于对所述人脸图像进行描述。

步骤 S2、将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐。

本实施例中，以 1 秒为周期扫描所述人脸图像，将首次扫描到的第一特征点对应的人脸图像为首帧。将所述首帧之后扫描到的人脸图像作为后续帧。

在一个实施例中，获取所述后续帧的第二特征点。其中，所述第二特征点为所述人脸图像中不易受微表情影响的点，如鼻子，额头、耳朵等。通过所述第二特征点与所述第一特征点对齐，实现所述后续帧与所述首帧对齐。

在一个实施例中，将所述第二特征点置于三位空间中，从而将所述第二特征点整合为第二特征矩阵。将所述第二特征矩阵与所述第一特征矩阵进行比对。通过 3 个非共线的特征点对齐将所述第二特征矩阵换算为对齐所述第一特征矩阵的对齐矩阵，并在此对齐矩阵上进行后续操作。其中，所述第二特征点的数量为多个。

步骤 S3、根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块。

其中，所述人脸图像分块是利用 FACS (Facial Action Coding System, 面部行为编码系统) 对面部动作单元进行描述。并依据人脸特征点坐标将人脸划分出独立的、包含有效微表情信息的子块。且 FACS 是测量面部动作的一种方法。

在一个实施例中，基于所述第一特征点对应的所述人脸图像，通过 FACS 对不同的脸部肌肉动作与不同表情的对应关系。FACS 根据人脸的解剖学特点，将人脸划分成若干既相互独立又相互联系的运动单元。然后分析这些运动单元的运动特征、其所控制的主要区域以及与之相关的表情，给出照片及照片说明。进而将所述人脸图像分为互补重叠的一组子块。

在一个实施例中，所述子块的数量不限，只要互不重叠即可。例如可以根据微表情中人脸面部器官将所述人脸图像划分为 4 个子块：眼睛区域、眉毛区域、颧骨区域、嘴巴区域，且这 4 个子块互不重叠。

步骤 S4、提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量。

在一个实施例中，在每一所述子块上，使用 CPTOP(Cross

Patterns on three orthogonal planes, 三个正交平面上的交叉模式)算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量, 并将从该三个平面上提取直方图特征向量级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 算子的特征向量。

其中, 所述 CPTOP 算子是将微表情图像序列划分为 XY、XZ 和 YZ 三个正交平面, 在各正交平面中使用纹理描述算子产生统计直方图。所述 CPTOP 算子在各正交平面中的采样模式, 所述 CPTOP 算子在每个平面的采样点数目为 8 个, 但是在每个采样方向上选择位于不同半径的两个采样点。

在一个实施例中, 在每一所述子块上, 使用 CPTOP 算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量, 然后级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 算子的特征向量。所述步骤包括: 对于微表情图像序列中任一像素点 O, 在 XY 平面半径为 R_{XYin} 、 R_{XYex} 两个圆形邻域的四个方向(0, π , I)上分别采样, 采用如下编码方式, I 是对应点的灰度值; 在 XZ 平面半径为 R_{XTin} 、 R_{XTex} 两个圆形邻域的四个方向上分别采样; 在 YZ 平面半径为 R_{YTin} 、 R_{YTex} 两个圆形邻域的四个方向上分别采样; 在各平面分别产生 CPXY、CPXZ 和 CPYZ 的统计直方图, 然后三者级联形成较高维的向量, 作为所述 CPTOP 算子的特征向量。

步骤 S5、将所述直方图特征向量级联为高维特征向量, 并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

其中, 微表情特征的描述形式指的是用数据进行微表情描述。

在一个实施例中, 将所述各子块的直方图特征向量级联成高维的特征向量的步骤包括: 在每个子块, 使用所述 CPTOP 算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量, 然后级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 的特征向量; 将上述各子块的直方图特征向量级联成高维的特征向量, 作为微表情的描述形式。

在另一个实施例中, 所述根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵, 将所述后续帧与所述首帧对齐的步骤包括: 将所述第一特征矩阵与所述第二特征矩阵进行比对, 得到仿射变换矩阵; 及参照所述仿射变换矩阵, 将所述后续帧与所述首帧对齐。

在另一个实施例中, 所述根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块, 形成互不重叠的一组子块的步骤包括: 获取与所述首帧对齐后的对齐矩阵; 及根据预设的脸部肌肉动作与表情的对应关系, 对所述对齐矩阵进行分块, 得到与所述人脸图像对应的且互不重叠的一组子块。

在另一个实施例中, 所述提取每一所述子块对应的表示所述

人脸图像的直方图特征向量的步骤包括：在每一所述子块上，对所述人脸图像进行灰度化处理；及将灰度化处理后的所述人脸图像置于 XY、XZ、YZ 三个平面上；及提取每一所述子块对应的直方图特征向量。

在另一个实施例中，所述将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式的步骤，包括：获取每一所述子块对应的所述直方图特征向量；将每一所述子块的直方图特征向量进行级联，得到高维特征向量；及将级联后的高维特征向量作为微表情的描述形式。

综上所述，本申请所述的微表情描述方法通过扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。从而，实现能够适应微表情时空特性和计算复杂度。

实施例二：

图 2 为本申请微表情描述装置较佳实施例的功能模块图。

参阅图 2 所示，微表情描述装置 20 可以包括扫描模块 201、对齐模块 202、分块模块 203、提取模块 204 及级联模块 205。

所述扫描模块 201 用于扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点。

本实施例中，所述扫描模块 201 通过判别式响应图拟合（Discriminative Response Map Fitting，简称 DRMF）方法检测所述人脸图像的第一特征点。所述第一特征点为微表情对所述人脸图像影响最小的特征点，如人脸面部的鼻子、额头所在的特征点等。

在一个实施例中，所述扫描模块 201 通过以下方式实现扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点：所述扫描模块 201 获取首次扫描的人脸图像；基于所述人脸图像选取不易受微表情影响的 3 个非共线的特征点；将这 3 个非共线的特征点作为所述第一特征点；将所述第一特征点转换为三维空间中的坐标点，并参考三维空间的坐标系将这些坐标点整合为第一特征矩阵。以便于对所述人脸图像进行描述。

所述对齐模块 202 用于将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐。

本实施例中，所述对齐模块 202 以 1 秒为周期扫描所述人脸图像，将首次扫描到的第一特征点对应的人脸图像为首帧。将所述首帧之后扫描到的人脸图像作为后续帧。

在一个实施例中，所述对齐模块 202 获取所述后续帧的第二特征点。其中，所述第二特征点为所述人脸图像中不易受微表情影响的点，如鼻子，额头、耳朵等。通过所述第二特征点与所述第一特征点对齐，实现所述后续帧与所述首帧对齐。

在一个实施例中，所述对齐模块 202 将所述第二特征点置于三位空间中，从而将所述第二特征点整合为第二特征矩阵。将所述第二特征矩阵与所述第一特征矩阵进行比对。通过 3 个非共线的特征点对齐将所述第二特征矩阵换算为对齐所述第一特征矩阵的对齐矩阵，并在此对齐矩阵上进行后续操作。其中，所述第二特征点的数量为多个。

所述分块模块 203 用于根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块。

其中，所述人脸图像分块是利用 FACS (Facial Action Coding System, 面部行为编码系统) 对面部动作单元进行描述。并依据人脸特征点坐标将人脸划分出独立的、包含有效微表情信息的子块。且 FACS 是测量面部动作的一种方法。

在一个实施例中，所述分块模块 203 基于所述第一特征点对应的所述人脸图像，通过 FACS 对不同的脸部肌肉动作与不同表情的对应关系。FACS 根据人脸的解剖学特点，将人脸划分成若干既相互独立又相互联系的运动单元。然后分析这些运动单元的运动特征、其所控制的主要区域以及与之相关的表情，给出照片及照片说明。进而将所述人脸图像分为互补重叠的一组子块。

在一个实施例中，所述子块的数量不限，只要互不重叠即可。例如可以根据微表情中人脸面部器官将所述人脸图像划分为 4 个子块：眼睛区域、眉毛区域、颧骨区域、嘴巴区域，且这 4 个子块互不重叠。

所述提取模块 204 用于提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量。

在一个实施例中，所述分块模块 203 在每一所述子块上，使用 CPTOP(Cross Patterns on three orthogonal planes, 三个正交平面上的交叉模式)算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量，并将从该三个平面上提取直方图特征向量级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 算子的特征向量。

其中，所述 CPTOP 算子是将微表情图像序列划分为 XY、XZ 和 YZ 三个正交平面，在各正交平面中使用纹理描述算子产生统计直方图。所述 CPTOP 算子在各正交平面中的采样模式，所述 CPTOP 算子在每个平面的采样点数目为 8 个，但是在每个采样方向上选择位于不同半径的两个采样点。

在一个实施例中，所述分块模块 203 在每一所述子块上，使用 CPTOP 算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量，然后级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 算子的特征向量。具体实现方式可以是：对于微表情图像序列中任一像素点 O，在 XY 平面半径为 R_{XYin} 、 R_{XYex} 两个圆形邻域的四个方向(0, π , I)上分别采样，采用如下编码方式，I 是对应点的灰度值；在 XZ 平面半径为 R_{XTin} 、 R_{XTex} 两个圆形邻域的四个方向上分别采样；在 YZ 平面半径为 R_{YTin} 、 R_{YTex} 两个圆形邻域的四个方向上分别采样；在各平面分别产生 CPXY、CPXZ 和 CPYZ 的统计直方图，然后三者级联形成较高维的向量，作为所述 CPTOP 算子的特征向量。

所述级联模块 205 用于将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

其中，微表情特征的描述形式指的是用数据进行微表情描述。

在一个实施例中，所述级联模块 205 可以通过以下方式实现将所述各子块的直方图特征向量级联成高维的特征向量：在每个子块，使用所述 CPTOP 算子在灰度化的表情序列 XY、XZ 和 YZ 三个平面上提取直方图特征向量，然后级联成一个高维的特征向量作为所述 CPTOP 的特征向量；将上述各子块的直方图特征向量级联成高维的特征向量，作为微表情的描述形式。

在另一个实施例中，所述根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵将所述后续帧与所述首帧对齐的实现方式可以是：将所述第一特征矩阵与所述第二特征矩阵进行比对，得到仿射变换矩阵；及参照所述仿射变换矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

在另一个实施例中，所述根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块的具体实现方式可以是：获取与所述首帧对齐后的对齐矩阵；及根据预设的脸部肌肉动作与表情的对应关系，对所述对齐矩阵进行分块，得到与所述人脸图像对应的且互不重叠的一组子块。

在另一个实施例中，所述提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量的实现方式可以是：在每一所述子块上，对所述人脸图像进行灰度化处理；及将灰度化处理后的所述人脸图像置于 XY、XZ、YZ 三个平面上；及提取每一所述子块对

应的直方图特征向量。

在另一个实施例中，所述将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式的实现方式可以是：获取每一所述子块对应的所述直方图特征向量；将每一所述子块的直方图特征向量进行级联，得到高维特征向量；及将级联后的高维特征向量作为微表情的描述形式。

综上所述，本申请所述的微表情描述方法通过所述扫描模块 201 扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；所述对齐模块 202 将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；所述分块模块 203 根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；所述提取模块 204 提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及所述级联模块 205 将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。从而，实现能够适应微表情时空特性和计算复杂度。

实施例三

图 3 为本申请计算机装置较佳实施例的示意图。

所述计算机装置 30 包括存储器 31、处理器 32 以及存储在所述存储器 31 中并可在所述处理器 32 上运行的计算机可读指令 33，例如微表情描述程序。所述处理器 32 执行所述计算机可读指令 33 时实现上述微表情描述方法实施例中的步骤，例如图 1 所示的步骤 S1~S5。或者，所述处理器 32 执行所述计算机可读指令 33 时实现上述微表情描述装置实施例中各模块的功能，例如图 2 中的模块 201~205。

示例性的，所述计算机可读指令 33 可以被分割成一个或多个模块/单元，所述一个或者多个模块/单元被存储在所述存储器 31 中，并由所述处理器 32 执行，以完成本申请。所述一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机可读指令指令段，所述指令段用于描述所述计算机可读指令 33 在所述计算机装置 30 中的执行过程。例如，所述计算机可读指令 33 可以被分割成图 2 中的扫描模块 201、对齐模块 202、分块模块 203、提取模块 204 及级联模块 205。各模块具体功能参见实施例二。

所述计算机装置 30 可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等计算设备。本领域技术人员可以理解，所述示意图仅仅是计算机装置 30 的示例，并不构成对计算机装置 30 的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件，例如所述计算机装置 30 还可以包括输入输出设备、

网络接入设备、总线等。

所称处理器 32 可以是中央处理单元(Central Processing Unit, CPU), 还可以是其他通用处理器、数字信号处理器 (Digital Signal Processor, DSP)、专用集成电路 (Application Specific Integrated Circuit, ASIC)、现成可编程门阵列 (Field-Programmable Gate Array, FPGA) 或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者所述处理器 32 也可以是任何常规的处理器等, 所述处理器 32 是所述计算机装置 30 的控制中心, 利用各种接口和线路连接整个计算机装置 30 的各个部分。

所述存储器 31 可用于存储所述计算机可读指令 33 和/或模块/单元, 所述处理器 32 通过运行或执行存储在所述存储器 31 内的计算机可读指令和/或模块/单元, 以及调用存储在存储器 31 内的数据, 实现所述计算机装置 30 的各种功能。所述存储器 31 可主要包括存储程序区和存储数据区, 其中, 存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序等; 存储数据区可存储根据计算机装置 30 的使用所创建的数据等。此外, 存储器 31 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如硬盘、内存、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)、至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。

所述计算机装置 30 集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用, 可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解, 本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程, 也可以通过计算机可读指令来指令相关的硬件来完成, 所述的计算机可读指令可存储于一非易失性可读存储介质中, 所述计算机可读指令在被处理器执行时, 可实现上述各个方法实施例的步骤。其中, 所述计算机可读指令包括计算机可读指令代码, 所述计算机可读指令代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读介质可以包括: 能够携带所述计算机可读指令代码的任何实体或装置、记录介质、U 盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是, 所述计算机可读介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减, 例如在某些司法管辖区, 根据立法和专利实践, 计算机可读介质不包括电载波信号和电信信号。

在本申请所提供的几个实施例中，应该理解到，所揭露的计算机装置和方法，可以通过其它的方式实现。例如，以上所描述的计算机装置实施例仅仅是示意性的，例如，所述单元的划分，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

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

对于本领域技术人员而言，显然本申请不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本申请的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本申请。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本申请的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化涵括在本申请内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。此外，显然“包括”一词不排除其他单元或步骤，单数不排除复数。计算机装置权利要求中陈述的多个单元或计算机装置也可以由同一个单元或计算机装置通过软件或者硬件来实现。第一，第二等词语用来表示名称，而并不表示任何特定的顺序。

最后应说明的是，以上实施例仅用以说明本申请的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本申请进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本申请的技术方案进行修改或等同替换，而不脱离本申请技术方案的精神和范围。

权 利 要 求 书

1. 一种微表情描述方法，其特征在于，所述方法包括：

扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；

将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；

根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；

提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及

将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

2. 如权利要求 1 所述的微表情描述方法，其特征在于，所述扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点的步骤包括：

扫描人脸图像，检测首次扫描的所述人脸图像中不受微表情影响的非共线特征点；及

提取所述非共线特征点，并将所述非共线特征点作为第一特征点。

3. 如权利要求 1 所述的微表情描述方法，其特征在于，所述将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征点组成第一特征矩阵，并将所述第一特征矩阵作为所述人脸图像的首帧；

获取所述人脸图像的后续帧对应的第二特征矩阵；及

根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

4. 如权利要求 3 所述的微表情描述方法，其特征在于，所述根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征矩阵与所述第二特征矩阵进行比对，得到仿射变换矩阵；及

参照所述仿射变换矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

5. 如权利要求 1 所述的微表情描述方法，其特征在于，所述根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块的步骤包括：

获取与所述首帧对齐后的对齐矩阵；及

根据预设的脸部肌肉动作与表情的对应关系,对所述对齐矩阵进行分块,得到与所述人脸图像对应的且互不重叠的一组子块。

6. 如权利要求 1 所述的微表情描述方法,其特征在于,所述提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量的步骤包括:

在每一所述子块上,对所述人脸图像进行灰度化处理;及
将灰度化处理后的所述人脸图像置于 XY、XZ、YZ 三个平面上;及

提取每一所述子块对应的直方图特征向量。

7. 如权利要求 6 所述的微表情描述方法,其特征在于,所述将所述直方图特征向量级联为高维特征向量,并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式的步骤包括:

获取每一所述子块对应的所述直方图特征向量;

将每一所述子块的直方图特征向量进行级联,得到高维特征向量;及

将级联后的高维特征向量作为微表情的描述形式。

8. 一种微表情描述装置,其特征在于,所述装置包括:

扫描模块,用于扫描人脸图像,检测所述人脸图像的第一特征点,其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点;

对齐模块,用于将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧,并将检测到的后续帧与所述首帧对齐;

分块模块,用于根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块,形成互不重叠的一组子块;

提取模块,用于提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量;及

级联模块,用于将所述直方图特征向量级联为高维特征向量,并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

9. 一种计算机装置,其特征在于,所述计算机装置包括处理器和存储器,所述处理器用于执行所述存储器中存储的计算机可读指令时实现以下步骤:

扫描人脸图像,检测所述人脸图像的第一特征点,其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点;

将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧,并将检测到的后续帧与所述首帧对齐;

根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块,形成互不重叠的一组子块;

提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量;及

将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

10. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点的步骤包括：

扫描人脸图像，检测首次扫描的所述人脸图像中不受微表情影响的非共线特征点；及

提取所述非共线特征点，并将所述非共线特征点作为第一特征点。

11. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征点组成第一特征矩阵，并将所述第一特征矩阵作为所述人脸图像的首帧；

获取所述人脸图像的后续帧对应的第二特征矩阵；及

根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

12. 如权利要求 11 所述的计算机装置，其特征在于，所述根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征矩阵与所述第二特征矩阵进行比对，得到仿射变换矩阵；及

参照所述仿射变换矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

13. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块的步骤包括：

获取与所述首帧对齐后的对齐矩阵；及

根据预设的脸部肌肉动作与表情的对应关系，对所述对齐矩阵进行分块，得到与所述人脸图像对应的且互不重叠的一组子块。

14. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量的步骤包括：

在每一所述子块上，对所述人脸图像进行灰度化处理；及

将灰度化处理后的所述人脸图像置于 XY、XZ、YZ 三个平面上；及

提取每一所述子块对应的直方图特征向量。

15. 如权利要求 14 所述的计算机装置，其特征在于，所述将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向

量作为微表情的描述形式的步骤包括：

获取每一所述子块对应的所述直方图特征向量；

将每一所述子块的直方图特征向量进行级联，得到高维特征向量；及

将级联后的高维特征向量作为微表情的描述形式。

16. 一种非易失性可读存储介质，所述非易失性可读存储介质上存储有计算机可读指令，其特征在于，所述计算机可读指令被处理器执行时实现以下步骤：

扫描人脸图像，检测所述人脸图像的第一特征点，其中所述第一特征点为不受微表情影响的非共线特征点；

将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐；

根据所述第一特征点对所述人脸图像进行分块，形成互不重叠的一组子块；

提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量；及

将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式。

17. 如权利要求 16 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述将所述第一特征点组成的人脸图像作为首帧，并将检测到的后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征点组成第一特征矩阵，并将所述第一特征矩阵作为所述人脸图像的首帧；

获取所述人脸图像的后续帧对应的第二特征矩阵；及

根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

18. 如权利要求 17 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述根据所述第一特征矩阵及所述第二特征矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐的步骤包括：

将所述第一特征矩阵与所述第二特征矩阵进行比对，得到仿射变换矩阵；及

参照所述仿射变换矩阵，将所述后续帧与所述首帧对齐。

19. 如权利要求 16 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述提取每一所述子块对应的表示所述人脸图像的直方图特征向量的步骤包括：

在每一所述子块上，对所述人脸图像进行灰度化处理；及

将灰度化处理后的所述人脸图像置于 XY、XZ、YZ 三个平面上；及

提取每一所述子块对应的直方图特征向量。

20. 如权利要求 19 所述的非易失性可读存储介质，其特征在于，所述将所述直方图特征向量级联为高维特征向量，并将所述高维特征向量作为微表情的描述形式的步骤包括：

获取每一所述子块对应的所述直方图特征向量；

将每一所述子块的直方图特征向量进行级联，得到高维特征向量；及

将级联后的高维特征向量作为微表情的描述形式。

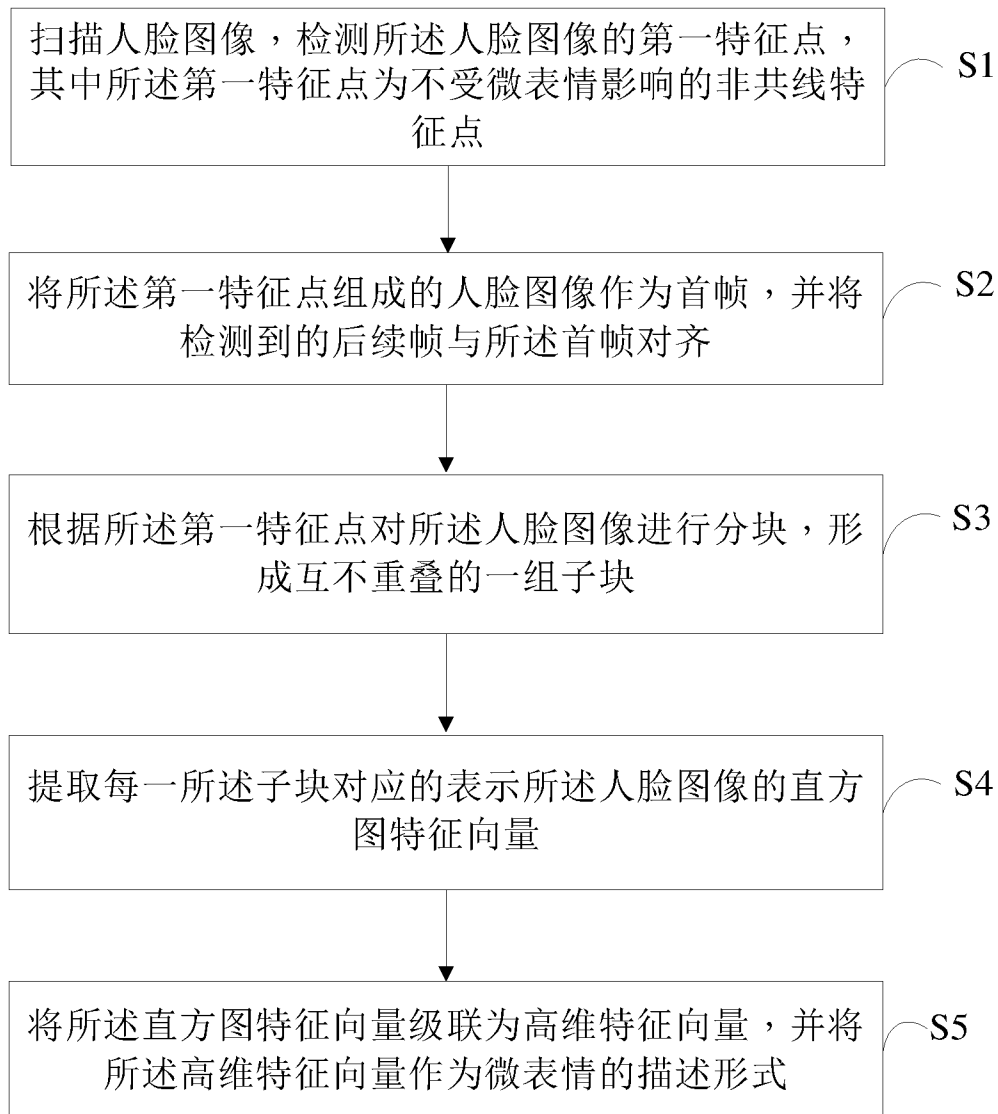


图 1

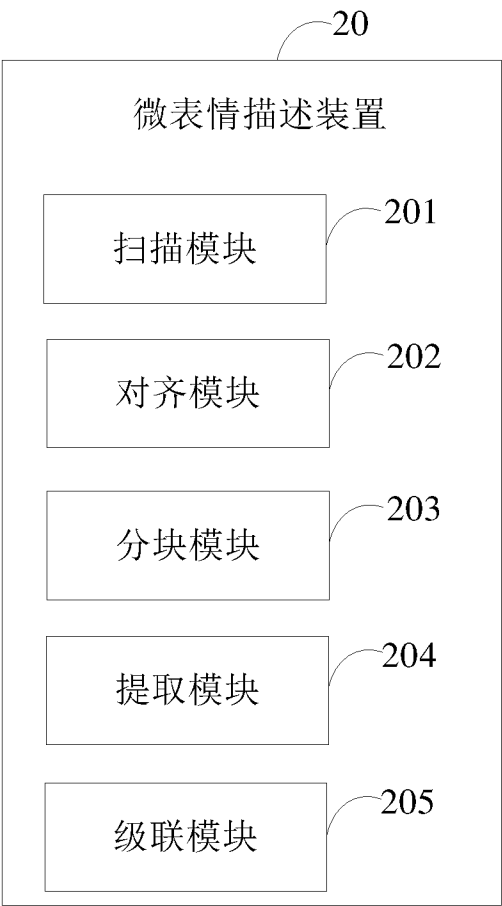


图 2

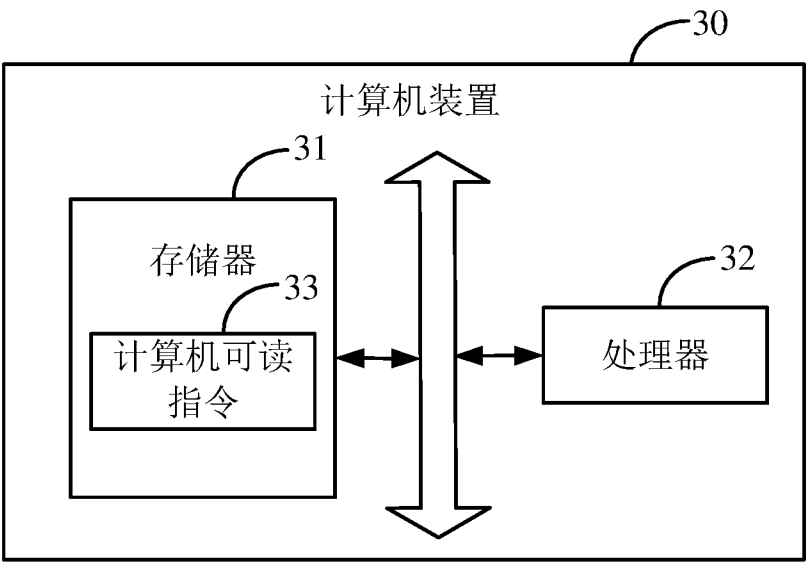


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/092144

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)

CPRSABS, CNKI: 微表情, 描述, 脸, 图像, 特征, 非共线, 帧, 分块, 直方图; SIPOABS, DWPI: micro-expression, description, face, image, feature, non-collinear, frame, block, histogram

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109815793 A (PING'AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 28 May 2019 (2019-05-28) claims 1-10	1-20
X	CN 106096537 A (SHANDONG UNIVERSITY) 09 November 2016 (2016-11-09) description, paragraphs [0038]-[0067]	1-20
A	CN 104732216 A (JIANGSU R&D CENTER FOR INTERNET OF THINGS) 24 June 2015 (2015-06-24) entire document	1-20
A	CN 106127196 A (HEBEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 16 November 2016 (2016-11-16) entire document	1-20
A	CN 105913038 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY SHENZHEN GRADUATE SCHOOL) 31 August 2016 (2016-08-31) 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

27 August 2019

Date of mailing of the international search report

03 September 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (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/CN2019/092144

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109815793	A	28 May 2019	None	
CN	106096537	A	09 November 2016	None	
CN	104732216	A	24 June 2015	None	
CN	106127196	A	16 November 2016	None	
CN	105913038	A	31 August 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/092144

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))

CPRSABS, CNKI 微表情, 描述, 脸, 图像, 特征, 非共线, 帧, 分块, 直方图 S1P0ABS, DWPI micro-expression, description, face, image, feature, non-collinear, frame, block, histogram

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 109815793 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 5月 28日 (2019 - 05 - 28) 权利要求1-10	1-20
X	CN 106096537 A (山东大学) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 说明书第38-67段	1-20
A	CN 104732216 A (江苏物联网研究发展中心) 2015年 6月 24日 (2015 - 06 - 24) 全文	1-20
A	CN 106127196 A (河北工业大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-20
A	CN 105913038 A (哈尔滨工业大学深圳研究生院) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31) 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 8月 27日

国际检索报告邮寄日期

2019年 9月 3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

田志刚

电话号码 86-010-62411663

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/092144

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	109815793	A	2019年 5月 28日	无	
CN	106096537	A	2016年 11月 9日	无	
CN	104732216	A	2015年 6月 24日	无	
CN	106127196	A	2016年 11月 16日	无	
CN	105913038	A	2016年 8月 31日	无	