

(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 5 月 7 日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087922 A1

(51) 国际专利分类号:
G06K 9/00 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/089662

(22) 国际申请日: 2019 年 5 月 31 日 (31.05.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811281100.0 2018 年 10 月 30 日 (30.10.2018) 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: 张国辉(ZHANG, Guohui); 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)。 赵玉玲(ZHAO, Yuling); 中国广东省深圳市福田区

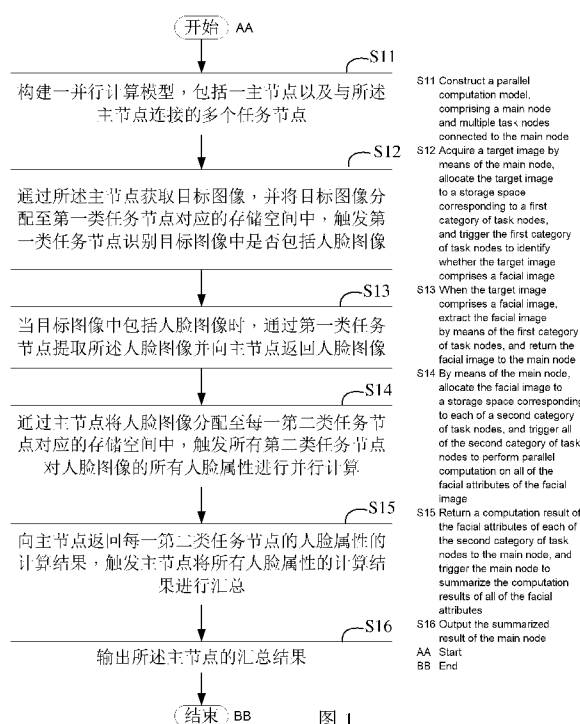
区福田街道福安社区益田路 5033 号平安金融中心 23 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(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, 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。

(54) Title: FACIAL ATTRIBUTE IDENTIFICATION METHOD, DEVICE, COMPUTER DEVICE AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 人脸属性识别方法、装置、计算机装置及存储介质



(57) Abstract: A facial attribute identification method, an identification device, a computer device and a storage medium, wherein the method comprises: constructing a parallel computation model, comprising a main node and multiple task nodes connected to the main node (S11); acquiring a target image by means of the main node, allocating the target image to a storage space corresponding to a first category of task nodes, and triggering the first category of task nodes to identify whether the target image comprises a facial image (S12); when the target image comprises a facial image, extracting the facial image by means of the first category of task nodes, and returning the facial image to the main node (S13); by means of the main node, allocating the facial image to a storage space corresponding to each of a second category of task nodes, and triggering all of the second category of task nodes to perform parallel computation on all of the facial attributes of the facial image (S14); returning a computation result of the facial attributes of each of the second category of task nodes to the main node, and triggering the main node to summarize the computation results of all of the facial attributes (S15); and outputting the summarized result of the main node (S16). In the method, different facial attributes of a facial image are computed by means of a parallel

(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))。

computation model to improve computational efficiency and help the subsequent searching of a face, thereby effectively screening a target population.

(57) 摘要: 一种人脸属性识别方法、识别装置、计算机装置及存储介质, 其中, 该方法包括: 构建并行计算模型, 包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点 (S11); 通过主节点获取目标图像, 并将目标图像分配至第一类任务节点对应的存储空间中, 触发第一类任务节点识别目标图像中是否包括人脸图像 (S12); 当目标图像中包括人脸图像时, 通过第一类任务节点提取所述人脸图像, 并向主节点返回人脸图像 (S13); 通过主节点将人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中, 触发所有第二类任务节点对人脸图像的所有人脸属性进行并行计算 (S14); 向主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果, 触发主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总 (S15), 输出所述主节点的汇总结果 (S16)。该方法通过并行计算模型并行计算人脸图像的不同人脸属性, 提高运算效率, 便于后续进行人脸查找以高效筛选目标人群。

人脸属性识别方法、装置、计算机装置及存储介质

本申请要求于 2018 年 10 月 30 日提交中国专利局，申请号为 201811281100.0、发明名称为“人脸属性识别方法、装置、计算机装置及存储介质”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

本申请涉及人脸属性识别，具体涉及一种人脸属性识别方法、人脸属性识别装置、计算机装置以及存储介质。

背景技术

在日常生活中，对身份识别的需求广泛存在于各行各业，例如金融服务、海关出入境、国家安全等领域，都需要识别人的身份。随着科技的发展，生物计量学在身份识别领域的优点越来越明显，其中，人脸识别是近年来发展较为迅速的一个研究方向。人脸识别通过摄像头采集用户图像，在检测到人脸时，对用户图像进行属性(如：性别、年龄、姿态或表情等)识别，然后将提取的属性与数据库保存的预设属性信息进行比较，进而实现对用户的人脸识别。

然而，现有技术中不同属性的识别通常是基于相互独立的算法，导致每次仅能就一种属性对人脸进行识别，识别效率较低。

发明内容

鉴于以上内容，有必要提出一种能够提高识别效率的人脸属性识别方法、人脸属性识别装置、计算机装置以及存储介质，从而解决以上问题。

本申请一较佳实施方式提供一种人脸属性识别方法，包括：构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性；通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像，并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像；通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

本申请一较佳实施方式还提供一种人脸属性识别装置，包括：构建模块，用于构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第

二类任务节点对应一人脸属性；分配模块，用于通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；

提取模块，用于当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像；以及返回模块，用于向所述主节点返回所述提取模块所提取的所述人脸图像；所述分配模块还用于通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及所述返回模块还用于向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

本申请一较佳实施方式还提供一种计算机装置，包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一个计算机可读指令，所述处理器用于执行所述计算机可读指令以实现如前所述的人脸属性识别方法。

本申请一较佳实施方式还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至少一个计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现如前所述的人脸属性识别方法。

本申请通过所述并行计算模型并行计算所述人脸图像的不同人脸属性，有利于提高运算效率；后续所述人脸属性识别方法可导入各种公共场合，例如：车站、地铁、商场、超市，通过获取该些场合的摄像头采集的目标图像，然后进行各项人脸属性的识别，并将识别结果与特定人群(如犯罪人员)的人脸属性的识别结果做比对，从而根据匹配度高效筛选目标人群。

附图说明

图 1 是本申请实施例一提供的人脸属性识别方法的流程图。

图 2 是图 1 所示的人脸属性识别方法中人脸图像的几何归一化的示意图。

图 3 是本申请实施例二提供的人脸属性识别装置的结构示意图。

图 4 是本申请实施例三提供的计算机装置示意图。

具体实施方式

图 1 是本申请一较佳实施例提供的人脸属性识别方法的流程图。所述人脸属性识别方法应用于一计算机装置 1 中。根据不同需求，所述人脸属性识别方法的步骤顺序可以改变，某些步骤可以省略或合并。所述人脸属性识别方法包括以下步骤：

步骤 S11：构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性。

其中，所述并行计算模型可以采用随机存取并行机器 (Parallel Random Access Machine, PRAM) 模型、整体同步并行计算模型 (Bulk Synchronous Parallel Computing Model, BSP)、LogP 模型以及块分布存储 (Block Distributed Model,

BDM)模型中的其中一种。所述并行计算模型的主节点为待识别的目标图像的输入点以及任务分配节点 TaskTrack。所述任务节点为人脸属性的运算点,即任务执行节点 JobTrack。所述第一类任务节点用于计算及识别所述目标图像是否包括人脸图像。所述第二类任务节点用于当所述目标图像包括人脸图像时,计算并识别所述人脸图像的人脸属性。

其中,所述人脸属性包括性别、年龄、种族、表情等。所述第二类任务节点的个数可以根据所要计算的人脸属性的个数进行设置,所要计算的人脸属性越多,所述第二类任务节点的个数也就越多。如,所述并行计算模型可包括四个第二类任务节点,所述四个第二类任务节点分别对应的人脸属性为性别、年龄、种族以及表情。

步骤 S12: 通过所述主节点获取一目标图像,并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中,触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算,以识别所述目标图像中是否包括人脸图像。

其中,用户可通过一终端装置(如手机、平板电脑等)向所述主节点发送存储于所述终端装置的指定目录下的上述目标图像的处理请求。所述主节点在接收到所述处理请求时,通过所述指定目录获取所述目标图像。

在本实施方式中,所述识别所述目标图像中是否包括人脸图像之前,还包括:触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行预处理以便排除光线等环境因素的干扰。

由于光照的影响,所述目标图像在拍摄过程中存在许多不确定性,如光强、光源方向、色彩等,使得所述目标图像的灰度深浅不均匀,人脸在局部上对比度较大,从而影响最终识别的效果,所以有必要对获取的所述目标图像采用光线调整技术进行光线调整。

进一步地,所述识别所述目标图像中是否包括人脸图像包括:

a) 触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息;

b) 当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时,判断所述目标图像中包括人脸图像。

具体地,所述预设局部特征可为鼻子、眼睛、嘴巴等,当扫描所述目标图像包括所述预设局部特征时,则判断所述目标图像中包括人脸图像。

步骤 S13: 当所获取的目标图像中包括人脸图像时,通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像以实现活体检测识别,并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像。

在本实施方式中,所述通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像包括:

a) 通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量;

b) 当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时,通过所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界,并根据所述矩形边界提取所述人脸图像;

c) 当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少两个时,通过所述第一

类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界，计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积，并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像；

d) 通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化处理，所述几何特性的归一化处理可以使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。由于人的两眼之间的距离对于大多数人来说是基本相同的，因此，两只眼睛的位置通常被用作人脸图像几何归一化的依据。

具体地，如图2所示，假设人脸图像中两只眼睛的位置分别为 E_l 和 E_r ，则通过下述步骤，可以实现人脸图像的几何归一化：

a) 旋转所述人脸图像，以使 E_l 和 E_r 的连线 $\overline{E_l E_r}$ 保持水平。这保证了人脸方向的一致性，体现了人脸在图像平面内的旋转不变性；

b) 根据一定比例裁剪所述人脸图像。例如，设定图中点 O 为 $\overline{E_l E_r}$ 的中点，且 $d = \overline{E_l E_r}$ 。经过裁剪，在 $2d \times 2d$ 的图像内，可保证点 O 固定与 $(0.5d, d)$ 处。这保证了人脸位置的一致性，体现了人脸在图像平面内的平移不变性；

c) 将裁剪后的图像缩小和放大处理，得到统一尺寸并符合标准的人脸图像。例如，若规定图像的大小是 128×128 像素点，也就是使 $d = \overline{E_l E_r}$ 为定长（64个像素），则缩放倍数为 $\beta = 2d/128$ 。这保证了人脸大小的一致性，体现了人脸在图像平面内的尺度不变性。

步骤 S14，通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果。

在本实施方式中，每一第二类任务节点上运行有深度学习框架（如，TensorFlow 框架），所述深度学习框架调用训练好的深度学习分类器模型对所述人脸图像进行计算以识别对应的人脸属性。

以人脸属性为“性别”为例，利用所述深度学习框架对性别的计算过程包括：

a) 获取所述人脸图像的性别特征参数并建立参数模型；

其中，所述性别特征参数包括毛发（包括胡子）特征参数、脸部器官参数、轮廓参数以及性征特征参数等。以需要获取胡子特征参数为例，首先对人脸特征点定位，然后进行肤色分割，采用主动形状模型算法定位人脸特征点进而获取下巴区域，然后利用肤色分割算法分离出下巴的非肤色区域，最后在下巴非肤色区域中使用胡子颜色判别法检测得到胡子，从而对胡子的特征进行参数提取。其中，可以根据胡子的颜色的不同对所述人脸图像中的胡子赋予一特征值，例如，根据胡子的颜色或密度赋予一初始值，从而根据预设初始值获取所述胡子特征参数。

在本实施方式中，可以通过局部二进制模式方法(Local Binary Patterns)、神经网络方法和 SVM(Support Vector Machine, 支持向量机)等方法对人脸图像进行特征提取和分类，从而获得所述性别特征参数。

b) 调用一人脸性别分类器模型；

c) 将所述参数模型与所述人脸性别分类器模型进行对比，从而识别所述人

脸图像的性别。

步骤 S15，向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

例如，当所述第二类任务节点的计算结果分别为：性别为男、年龄为 18-20 岁、种族为汉族、表情为微笑，则所述主节点经过汇总便可得到所述人脸图像的不同人脸属性的计算结果。

在本实施方式中，所述向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果包括：

a) 通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当所述第二类任务节点接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果；

b) 通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

步骤 S16，输出所述主节点的汇总结果。

在本实施方式中，所述计算机装置包括一显示屏，所述汇总结果显示于所述显示屏上。所述显示屏可以是液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）或有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示屏。当然，在其它实施方式中，所述汇总结果还可通过上述计算机装置的麦克风进行播放。

上述图 1 详细介绍了本申请的人脸属性识别方法，下面结合第 3-4 图，对实现所述人脸属性识别方法的软件装置的功能模块以及实现所述人脸属性识别方法的硬件装置架构进行介绍。

应该了解，所述实施例仅为说明之用，在专利申请范围上并不受此结构的限制。

图 3 为本申请一较佳实施方式提供的人脸属性识别装置 300 的结构示意图。在一些实施例中，所述人脸属性识别装置 300 运行于计算机装置中。所述人脸属性识别装置 300 可以包括多个由程序代码段所组成的功能模块。所述人脸属性识别装置 300 的各个程序段的程序代码可以存储于计算机装置的存储器中，并由所述至少一个处理器所执行，以实现人脸属性识别功能。

本实施例中，所述人脸属性识别装置 10 根据其所执行的功能，可以被划分为多个功能模块。参阅图 3 所示，所述功能模块可以包括：构建模块 101、分配模块 102、提取模块 103、返回模块 104 以及输出模块 105。本申请所称的模块是指一种能够被至少一个处理器所执行并且能够完成固定功能的一系列计算机程序段，其存储在存储器中。在本实施例中，关于各模块的功能将在后续的实施例中详述。

所述构建模块 101 用于构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，所述构建模块 101 还用于为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类

任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性。

其中，所述并行计算模型可以采用随机存取并行机器（Parallel Random Access Machine, PRAM)模型、整体同步并行计算模型(Bulk Synchronous Parallel Computing Model, BSP)、LogP 模型以及块分布存储(Block Distributed Model, BDM)模型中的其中一种。所述并行计算模型的主节点为待识别的目标图像的输入点以及任务分配节点 TaskTrack。所述任务节点为人脸属性的运算点，即任务执行节点 JobTrack。所述第一类任务节点用于计算及识别所述目标图像是否包括人脸图像。所述第二类任务节点用于当所述目标图像包括人脸图像时，计算并识别所述人脸图像的人脸属性。

其中，所述人脸属性包括性别、年龄、种族、表情等。所述第二类任务节点的个数可以根据所要计算的人脸属性的个数进行设置，所要计算的人脸属性越多，所述第二类任务节点的个数也就越多。如，所述并行计算模型可包括四个第二类任务节点，所述四个第二类任务节点分别对应的人脸属性为性别、年龄、种族以及表情。

所述分配模块 102 用于通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像。

其中，用户可通过一终端装置(如手机、平板电脑等)向所述主节点发送存储于所述终端装置的指定目录下的上述目标图像的处理请求。所述主节点在接收到所述处理请求时，通过所述指定目录获取所述目标图像。

在本实施方式中，所述分配模块 102 在识别所述目标图像中是否包括人脸图像之前，还用于触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行预处理以便排除光线等环境因素的干扰。

由于光照的影响，所述目标图像在拍摄过程中存在许多不确定性，如光强、光源方向、色彩等，使得所述目标图像的灰度深浅不均匀，人脸在局部上对比度较大，从而影响最终识别的效果，所以有必要对获取的所述目标图像采用光线调整技术进行光线调整。

进一步地，所述分配模块 102 触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息，当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时，判断所述目标图像中包括人脸图像。

具体地，所述预设局部特征可为鼻子、眼睛、嘴巴等，当扫描所述目标图像包括所述预设局部特征时，则判断所述目标图像中包括人脸图像。

所述提取模块 103 用于当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像以实现活体检测识别。所述返回模块 104 用于向所述主节点返回所述提取模块 103 所提取的所述人脸图像。

在本实施方式中，所述提取模块 103 通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量，当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时，所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界，并根据所述矩形边界提取所述人脸图像；当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少

两个时,所述第一类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界,计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积,并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像,然后通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化处理,从而从所述目标图像中提取所述人脸图像。所述几何特性的归一化处理可以使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。由于人的两眼之间的距离对于大多数人来说是基本相同的,因此,两只眼睛的位置通常被用作人脸图像几何归一化的依据。

具体地,如图2所示,假设人脸图像中两只眼睛的位置分别为 E_l 和 E_r ,则所述提取模块103通过下述步骤,可以实现人脸图像的几何归一化:

a) 旋转所述人脸图像,以使 E_l 和 E_r 的连线 $\overline{E_l E_r}$ 保持水平。这保证了人脸方向的一致性,体现了人脸在图像平面内的旋转不变性;

b) 根据一定比例裁剪所述人脸图像。例如,设定图中点 O 为 $\overline{E_l E_r}$ 的中点,且 $d = \overline{E_l E_r}$ 。经过裁剪,在 $2d \times 2d$ 的图像内,可保证点 O 固定与 $(0.5d, d)$ 处。这保证了人脸位置的一致性,体现了人脸在图像平面内的平移不变性;

c) 将裁剪后的图像缩小和放大处理,得到统一尺寸并符合标准的人脸图像。例如,若规定图像的大小是 128×128 像素点,也就是使 $d = \overline{E_l E_r}$ 为定长(64个像素),则缩放倍数为 $\beta = 2d/128$ 。这保证了人脸大小的一致性,体现了人脸在图像平面内的尺度不变性。

所述分配模块102还用于通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中,触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算,从而获得所有人脸属性的计算结果。

在本实施方式中,每一第二类任务节点上运行有深度学习框架(如, TensorFlow 框架),所述深度学习框架调用训练好的深度学习分类器模型对所述人脸图像进行计算以识别对应的人脸属性。

以人脸属性为“性别”为例,所述分配模块102获取所述人脸图像的性别特征参数并建立参数模型,调用一人脸性别分类器模型,将所述参数模型与所述人脸性别分类器模型进行对比,从而利用所述深度学习框架对性别进行计算。

其中,所述性别特征参数包括毛发(包括胡子)特征参数、脸部器官参数、轮廓参数以及性征特征参数等。以需要获取胡子特征参数为例,首先对人脸特征点定位,然后进行肤色分割,采用主动形状模型算法定位人脸特征点进而获取下巴区域,然后利用肤色分割算法分离出下巴的非肤色区域,最后在下巴非肤色区域中使用胡子颜色判别法检测得到胡子,从而对胡子的特征进行参数提取。其中,可以根据胡子的颜色的不同对所述人脸图像中的胡子赋予一特征值,例如,根据胡子的颜色或密度赋予一初始值,从而根据预设初始值获取所述胡子特征参数。

在本实施方式中,可以通过局部二进制模式方法(Local Binary Patterns)、神经网络方法和SVM(Support Vector Machine,支持向量机)等方法对人脸图像进行特征提取和分类,从而获得所述性别特征参数。

所述返回模块104还用于向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属

性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

例如，当所述第二类任务节点的计算结果分别为：性别为男、年龄为 18-20 岁、种族为汉族、表情为微笑，则所述主节点经过汇总便可得到所述人脸图像的不同人脸属性的计算结果。

在本实施方式中，所述返回模块 104 通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果，所述返回模块 104 还通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

所述输出模块 105 用于输出所述主节点的汇总结果。

在本实施方式中，所述计算机装置包括一显示屏，所述汇总结果显示于所述显示屏上。所述显示屏可以是液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）或有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示屏。当然，在其它实施方式中，所述汇总结果还可通过所述计算机装置的麦克风进行播放。

如前所述，本申请实施例中的人脸属性识别装置，通过所述并行计算模型并行计算所述人脸图像的不同人脸属性，有利于提高运算效率；后续所述人脸属性识别方法可导入各种公共场合，例如：车站、地铁、商场、超市，通过获取该些场合的摄像头采集的目标图像，然后进行各项人脸属性的识别，并将识别结果与特定人群(如犯罪人员)的人脸属性的识别结果做比对，从而根据匹配度高效筛选目标人群。

如图 4 所示，图 4 是本申请一较佳实施方式中实现所述人脸属性识别方法的计算机装置 1 的结构示意图。所述计算机装置 1 包括存储器 20、处理器 30 以及存储于所述存储器 20 中并可在所述处理器 30 上运行的计算机可读指令 40，例如人脸属性识别程序。

所述处理器 30 执行所述计算机可读指令 40 时实现上述实施例中人脸属性识别方法的步骤：

步骤 S11：构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性。

其中，所述并行计算模型可以采用随机存取并行机器（Parallel Random Access Machine, PRAM)模型、整体同步并行计算模型(Bulk Synchronous Parallel Computing Model, BSP)、LogP 模型以及块分布存储(Block Distributed Model, BDM)模型中的其中一种。所述并行计算模型的主节点为待识别的目标图像的输入点以及任务分配节点 TaskTrack。所述任务节点为人脸属性的运算点，即任务执行节点 JobTrack。所述第一类任务节点用于计算及识别所述目标图像是否包括人脸图像。所述第二类任务节点用于当所述目标图像包括人脸图像时，计算并识别所述人脸图像的人脸属性。

其中,所述人脸属性包括性别、年龄、种族、表情等。所述第二类任务节点的个数可以根据所要计算的人脸属性的个数进行设置,所要计算的人脸属性越多,所述第二类任务节点的个数也就越多。如,所述并行计算模型可包括四个第二类任务节点,所述四个第二类任务节点分别对应的人脸属性为性别、年龄、种族以及表情。

步骤 S12: 通过所述主节点获取一目标图像,并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中,触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算,以识别所述目标图像中是否包括人脸图像。

其中,用户可通过一终端装置(如手机、平板电脑等)向所述主节点发送存储于所述终端装置的指定目录下的上述目标图像的处理请求。所述主节点在接收到所述处理请求时,通过所述指定目录获取所述目标图像。

在本实施方式中,所述识别所述目标图像中是否包括人脸图像之前,还包括:触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行预处理以便排除光线等环境因素的干扰。

由于光照的影响,所述目标图像在拍摄过程中存在许多不确定性,如光强、光源方向、色彩等,使得所述目标图像的灰度深浅不均匀,人脸在局部上对比度较大,从而影响最终识别的效果,所以有必要对获取的所述目标图像采用光线调整技术进行光线调整。

进一步地,所述识别所述目标图像中是否包括人脸图像包括:

a) 触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息;

b) 当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时,判断所述目标图像中包括人脸图像。

具体地,所述预设局部特征可为鼻子、眼睛、嘴巴等,当扫描所述目标图像包括所述预设局部特征时,则判断所述目标图像中包括人脸图像。

步骤 S13: 当所获取的目标图像中包括人脸图像时,通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像以实现活体检测识别,并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像。

在本实施方式中,所述通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像包括:

a) 通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量;

b) 当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时,通过所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界,并根据所述矩形边界提取所述人脸图像;

c) 当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少两个时,通过所述第一类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界,计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积,并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像;

d) 通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化处理,所述几何特性的归一化处理可以使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。由于人的两眼之间的距离对于大多数人来说是基本相同的,因此,

两只眼睛的位置通常被用作人脸图像几何归一化的依据。

具体地，如图 2 所示，假设人脸图像中两只眼睛的位置分别为 E_l 和 E_r ，则通过下述步骤，可以实现人脸图像的几何归一化：

a) 旋转所述人脸图像，以使 E_l 和 E_r 的连线 $\overline{E_l E_r}$ 保持水平。这保证了人脸方向的一致性，体现了人脸在图像平面内的旋转不变性；

b) 根据一定比例裁剪所述人脸图像。例如，设定图中点 O 为 $\overline{E_l E_r}$ 的中点，且 $d = \overline{E_l E_r}$ 。经过裁剪，在 $2d \times 2d$ 的图像内，可保证点 O 固定与 $(0.5d, d)$ 处。这保证了人脸位置的一致性，体现了人脸在图像平面内的平移不变性；

c) 将裁剪后的图像缩小和放大处理，得到统一尺寸并符合标准的人脸图像。例如，若规定图像的大小是 128×128 像素点，也就是使 $d = \overline{E_l E_r}$ 为定长（64 个像素），则缩放倍数为 $\beta = 2d/128$ 。这保证了人脸大小的一致性，体现了人脸在图像平面内的尺度不变性。

步骤 S14，通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果。

在本实施方式中，每一第二类任务节点上运行有深度学习框架（如，TensorFlow 框架），所述深度学习框架调用训练好的深度学习分类器模型对所述人脸图像进行计算以识别对应的人脸属性。

以人脸属性为“性别”为例，利用所述深度学习框架对性别的计算过程包括：

a) 获取所述人脸图像的性别特征参数并建立参数模型；

其中，所述性别特征参数包括毛发（包括胡子）特征参数、脸部器官参数、轮廓参数以及性征特征参数等。以需要获取胡子特征参数为例，首先对人脸特征点定位，然后进行肤色分割，采用主动形状模型算法定位人脸特征点进而获取下巴区域，然后利用肤色分割算法分离出下巴的非肤色区域，最后在下巴非肤色区域中使用胡子颜色判别法检测得到胡子，从而对胡子的特征进行参数提取。其中，可以根据胡子的颜色的不同对所述人脸图像中的胡子赋予一特征值，例如，根据胡子的颜色或密度赋予一初始值，从而根据预设初始值获取所述胡子特征参数。

在本实施方式中，可以通过局部二进制模式方法（Local Binary Patterns）、神经网络方法和 SVM（Support Vector Machine，支持向量机）等方法对人脸图像进行特征提取和分类，从而获得所述性别特征参数。

b) 调用一人脸性别分类器模型；

c) 将所述参数模型与所述人脸性别分类器模型进行对比，从而识别所述人脸图像的性别。

步骤 S15，向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

例如，当所述第二类任务节点的计算结果分别为：性别为男、年龄为 18-20 岁、种族为汉族、表情为微笑，则所述主节点经过汇总便可得到所述人脸图像

的不同人脸属性的计算结果。

在本实施方式中，所述向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果包括：

a) 通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当所述第二类任务节点接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果；

b) 通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

步骤 S16，输出所述主节点的汇总结果。

在本实施方式中，所述计算机装置包括一显示屏，所述汇总结果显示于所述显示屏上。所述显示屏可以是液晶显示屏（Liquid Crystal Display, LCD）或有机发光二极管（Organic Light-Emitting Diode, OLED）显示屏。当然，在其它实施方式中，所述汇总结果还可通过上述计算机装置的麦克风进行播放。

或者，所述处理器 30 执行所述计算机可读指令 40 时实现上述人脸属性识别装置实施例中各模块/单元的功能，例如图 3 中的单元 101-105。

示例性的，所述计算机可读指令 40 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 20 中，并由所述处理器 30 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段，该指令段用于描述所述计算机可读指令 40 在所述计算机装置 1 中的执行过程。例如，所述计算机可读指令 40 可以被分割成图 3 中的构建模块 101、分配模块 102、提取模块 103、返回模块 104 以及输出模块 105。

所述计算机装置 1 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 1 的示例，并不构成对计算机装置 1 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 1 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 30 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该处理器 30 也可以是任何常规的处理器等，所述处理器 30 是所述计算机装置 1 的控制中心，利用各种接口和线路连接整个计算机装置 1 的各个部分。

所述存储器 20 可用于存储所述计算机可读指令 40 和/或模块/单元，所述处理器 30 通过运行或执行存储在所述存储器 20 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 20 内的数据，实现所述计算机装置 1 的各种功能。所述存储器 20 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（比如声音播放功能、图像播放功能

等)等;存储数据区可存储根据计算机装置 1 的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等)等。此外,存储器 20 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 1 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,可以存储在一个非易失性可读取存储介质中。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取存储介质中,该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。所述非易失性可读介质可以包括: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,所述非易失性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,非易失性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. 一种人脸属性识别方法，其特征在于，包括：

构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性；

通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；

当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像，并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像；

通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及

向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

2. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，还包括：

输出所述主节点的汇总结果。

3. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，所述识别所述目标图像中是否包括人脸图像包括：

触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息；以及

当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时，判断所述目标图像中包括人脸图像。

4. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，

所述通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像包括：

通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时，通过所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界，并根据所述矩形边界提取所述人脸图像；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少两个时，通过所述第一类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界，计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积，并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像；以及

通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化

处理，从而使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。

5. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，所述向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果包括：

通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当所述第二类任务节点接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果；以及

通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

6. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，所述人脸属性包括性别、年龄、种族以及表情。

7. 如权利要求 1 所述的人脸属性识别方法，其特征在于，所述并行计算模型采用随机存取并行机器模型、整体同步并行计算模型、LogP 模型以及块分布存储模型中的其中一种。

8. 一种人脸属性识别装置，其特征在于，包括：

构建模块，用于构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性；

分配模块，用于通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；

提取模块，用于当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像；以及

返回模块，用于向所述主节点返回所述提取模块所提取的所述人脸图像；

所述分配模块还用于通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及

所述返回模块还用于向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

9. 一种计算机装置，其特征在于，包括处理器和存储器，所述存储器中存储至少一个计算机可读指令，所述处理器执行所述计算机可读指令以实现以下步骤：

构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性；

通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；

当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像，并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像；

通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及

向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

10. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述处理器执行所述计算机可读指令时还用以实现以下步骤：

输出所述主节点的汇总结果。

11. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述处理器在识别所述目标图像中是否包括人脸图像时，执行所述计算机可读指令以实现以下步骤：

触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息；以及

当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时，判断所述目标图像中包括人脸图像。

12. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述处理器在通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像时，执行所述计算机可读指令以实现以下步骤：

通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时，通过所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界，并根据所述矩形边界提取所述人脸图像；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少两个时，通过所述第一类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界，计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积，并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像；以及

通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化处理，从而使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。

13. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述处理器在向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果时，执行所述计算机可读指令以实现以下步骤：

通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当所述第二类任务节点接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回

所述第二类任务节点的计算结果；以及

通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

14. 如权利要求 9 所述的计算机装置，其特征在于，所述人脸属性包括性别、年龄、种族以及表情。

15. 一种非易失性可读存储介质，其特征在于，所述非易失性可读存储介质上存储至少一个计算机可读指令，所述计算机可读指令被处理器执行时实现以下步骤：

构建一并行计算模型，所述并行计算模型包括一主节点以及与所述主节点连接的多个任务节点，为每一任务节点分配对应的存储空间，其中，所有所述任务节点被划分为一个第一类任务节点以及至少两个第二类任务节点，每一第二类任务节点对应一人脸属性；

通过所述主节点获取一目标图像，并将所述目标图像分配至所述第一类任务节点对应的存储空间中，触发所述第一类任务节点对所述目标图像进行计算，以识别所述目标图像中是否包括人脸图像；

当所获取的目标图像中包括人脸图像时，通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像，并向所述主节点返回所提取的所述人脸图像；

通过所述主节点将所述人脸图像分配至每一第二类任务节点对应的存储空间中，触发所有所述第二类任务节点对所存储的人脸图像的所有人脸属性进行并行计算，从而获得所有人脸属性的计算结果；以及

向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果，触发所述主节点将所有人脸属性的计算结果进行汇总。

16. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还用以实现以下步骤：

输出所述主节点的汇总结果。

17. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，在识别所述目标图像中是否包括人脸图像时，所述计算机可读指令被所述处理器执行以实现以下步骤：

触发所述第一类任务节点扫描所述目标图像中是否包含人脸的预设局部特征的信息；以及

当所述图像中包含人脸的预设局部特征的信息时，判断所述目标图像中包括人脸图像。

18. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，在通过所述第一类任务节点从所述目标图像中提取所述人脸图像时，所述计算机可读指令被所述处理器执行以实现以下步骤：

通过所述第一类任务节点判断所述目标图像中包括的人脸图像的数量；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量仅为一个时，通过所述第一类任务节点划定围绕所述人脸图像矩形边界，并根据所述矩形边界提取所述人

脸图像；

当所述目标图像中包括的人脸图像的数量为至少两个时，通过所述第一类任务节点分别划定围绕每一人脸图像的矩形边界，计算每一矩形边界所界定的人脸图像的面积，并选择面积最大的其中一矩形边界提取所述人脸图像；以及

通过所述第一类任务节点将所提取的人脸图像进行几何特性的归一化处理，从而使所述人脸图像归一化到相同的位置、角度和大小。

19. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，在向所述主节点返回每一第二类任务节点的人脸属性的计算结果时，所述计算机可读指令被所述处理器执行以实现以下步骤：

通过所述主节点轮询每一第二类任务节点，并向每一所述第二类任务节点发送一轮询请求报文，使得当所述第二类任务节点接收到所述轮询请求报文且至少一第二类任务节点对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果；以及

通过所述主节点定时向未返回计算结果的其它第二类任务节点继续发送所述轮询请求报文，使得所述其它第二类任务节点在对所述人脸属性计算完毕时，向所述主节点返回所述第二类任务节点的计算结果。

20. 如权利要求 15 所述的存储介质，其特征在于，所述人脸属性包括性别、年龄、种族以及表情。

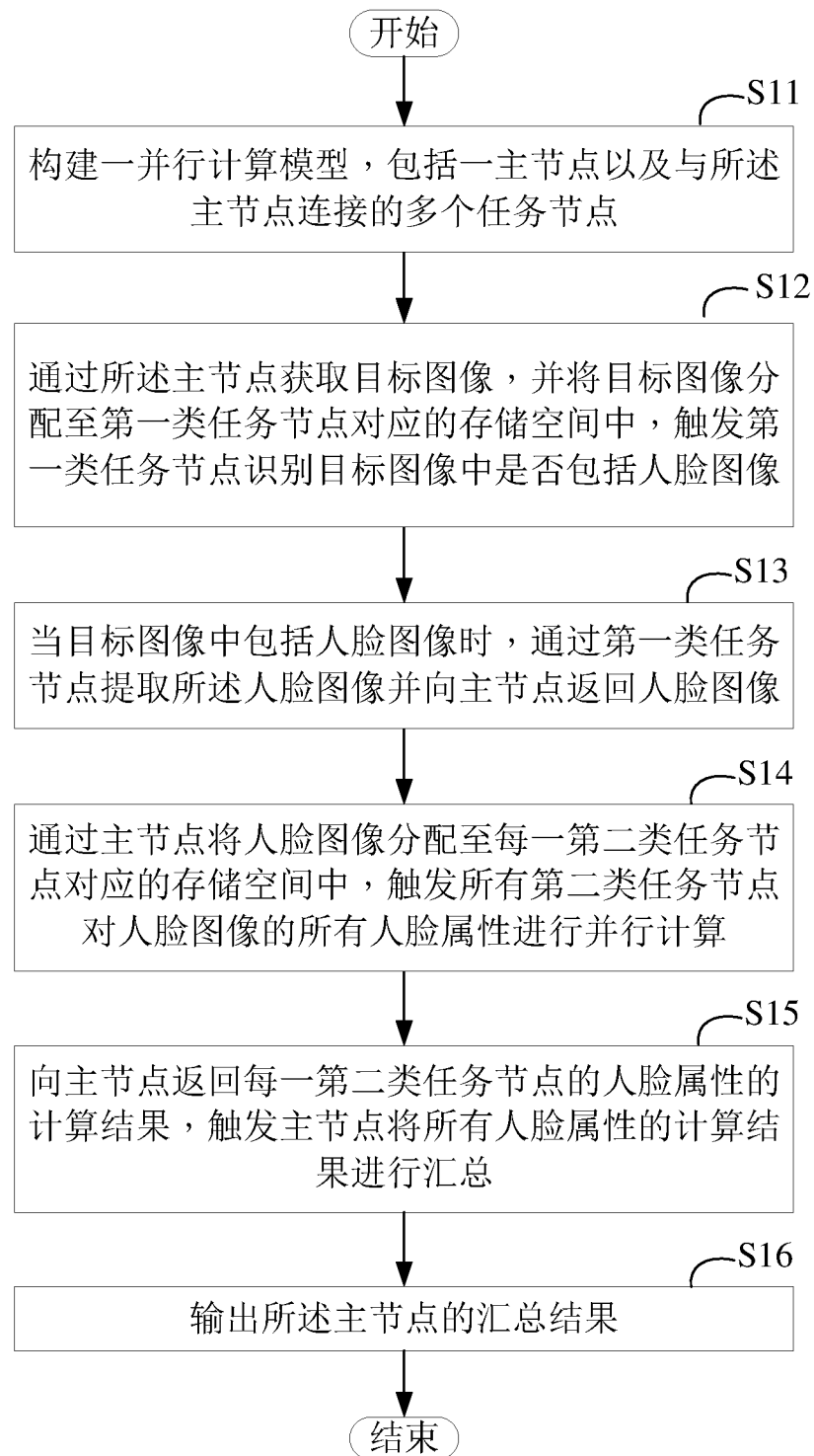


图 1

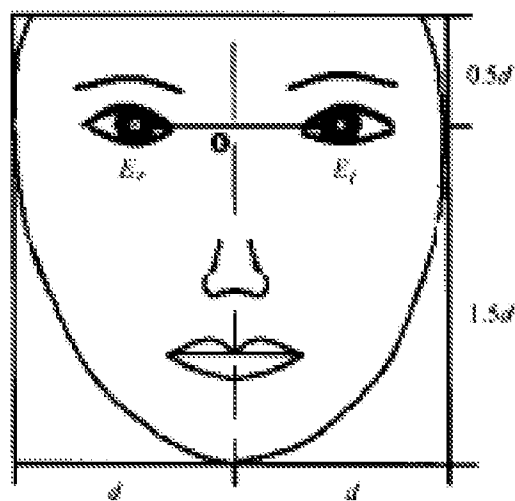


图 2

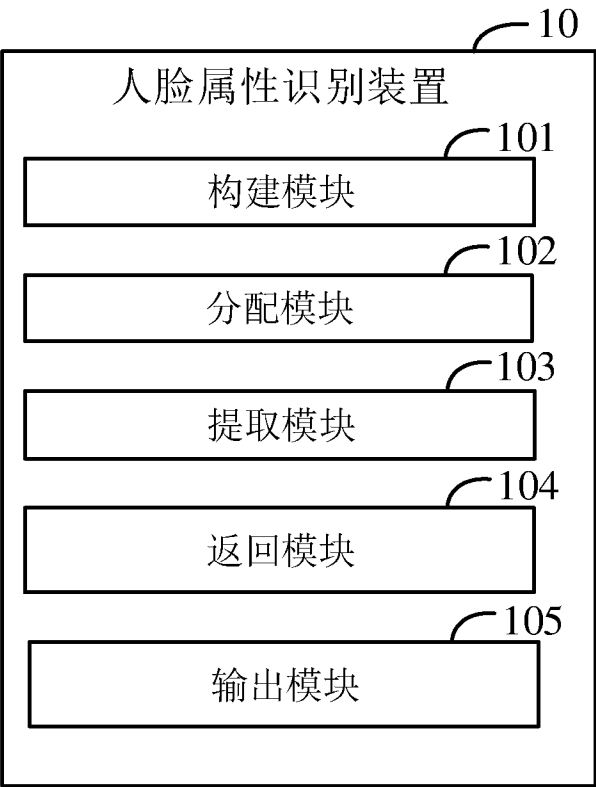


图 3

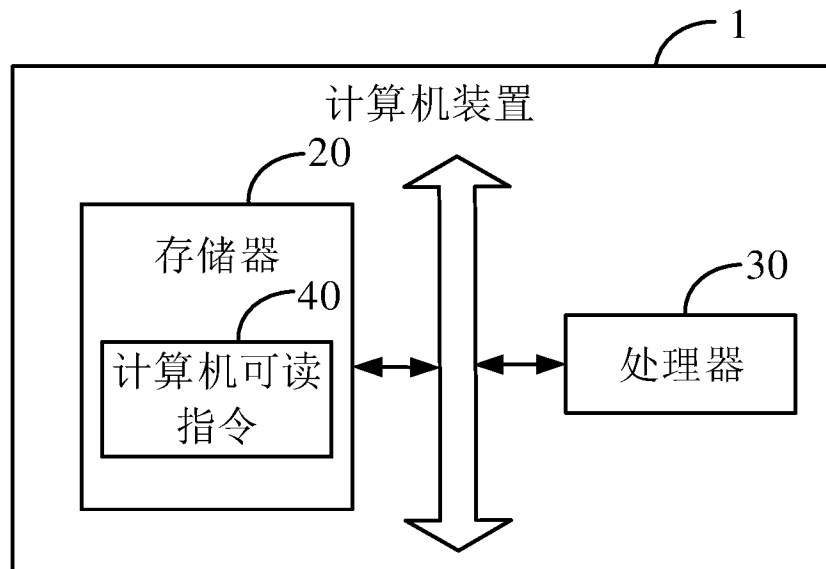


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/089662

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 G06F

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 人脸, 属性, 识别, 并行, 分布式, 节点, 任务, 模型, face, attribute, recognition, parallel, distributed, node, task, model, BSP, LogP, PRAM, BDM, job, task

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109522824 A (PING AN TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 26 March 2019 (2019-03-26) claims 1-10	1-20
Y	CN 107862242 A (OPZOOM TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 March 2018 (2018-03-30) description, paragraphs [0006]-[0028], [0038], [0051] and [0072]-[0079]	1-20
Y	nanjingdreamfly. "人脸属性识别算法 性别+种族+年龄+表情 (Non-official translation: Face Attribute Recognition Algorithm Gender+Race+Age +Expression)" https://blog.csdn.net/nanjingdreamfly/article/details/61923258 , 13 March 2017 (2017-03-13), pp. 1-5	1-20
A	CN 103310460 A (ANKE WISDOM CITY TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD.) 18 September 2013 (2013-09-18) entire document	1-20
A	US 2010008550 A1 (LOCKHEED MARTIN CORPORATION) 14 January 2010 (2010-01-14) 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

"D" document cited by the applicant in the international application

"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

11 July 2019

Date of mailing of the international search report

31 July 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/CN2019/089662

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	109522824	A	26 March 2019	None	
CN	107862242	A	30 March 2018	None	
CN	103310460	A	18 September 2013	None	
US	2010008550	A1	14 January 2010	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/089662

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 G06F 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)) WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI, IEEE, GOOGLE: 人脸, 属性, 识别, 并行, 分布式, 节点, 任务, 模型, face, attribute, recognition, parallel, distributed, node, task, model, BSP, LogP, PRAM, BDM, job, task																				
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109522824 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-10</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107862242 A (汉柏科技有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 说明书第[0006]-[0028]、[0038]、[0051]、[0072]-[0079]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>nanjingdreamfly, . "人脸属性识别算法 性别+种族+年龄+表情," https://blog.csdn.net/nanjingdreamfly/article/details/61923258, 2017年 3月 13日 (2017 - 03 - 13), 第1-5页</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103310460 A (安科智慧城市技术中国有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2010008550 A1 (LOCKHEED MARTIN CORPORATION) 2010年 1月 14日 (2010 - 01 - 14) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 109522824 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-10	1-20	Y	CN 107862242 A (汉柏科技有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 说明书第[0006]-[0028]、[0038]、[0051]、[0072]-[0079]段	1-20	Y	nanjingdreamfly, . "人脸属性识别算法 性别+种族+年龄+表情," https://blog.csdn.net/nanjingdreamfly/article/details/61923258 , 2017年 3月 13日 (2017 - 03 - 13), 第1-5页	1-20	A	CN 103310460 A (安科智慧城市技术中国有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-20	A	US 2010008550 A1 (LOCKHEED MARTIN CORPORATION) 2010年 1月 14日 (2010 - 01 - 14) 全文	1-20
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
PX	CN 109522824 A (平安科技深圳有限公司) 2019年 3月 26日 (2019 - 03 - 26) 权利要求1-10	1-20																		
Y	CN 107862242 A (汉柏科技有限公司) 2018年 3月 30日 (2018 - 03 - 30) 说明书第[0006]-[0028]、[0038]、[0051]、[0072]-[0079]段	1-20																		
Y	nanjingdreamfly, . "人脸属性识别算法 性别+种族+年龄+表情," https://blog.csdn.net/nanjingdreamfly/article/details/61923258 , 2017年 3月 13日 (2017 - 03 - 13), 第1-5页	1-20																		
A	CN 103310460 A (安科智慧城市技术中国有限公司) 2013年 9月 18日 (2013 - 09 - 18) 全文	1-20																		
A	US 2010008550 A1 (LOCKHEED MARTIN CORPORATION) 2010年 1月 14日 (2010 - 01 - 14) 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		国际检索报告邮寄日期																		
2019年 7月 11日		2019年 7月 31日																		
ISA/CN的名称和邮寄地址		受权官员																		
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		马鑫 电话号码 86-(10)-53961354																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/089662

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	109522824	A	2019年 3月 26日	无	
CN	107862242	A	2018年 3月 30日	无	
CN	103310460	A	2013年 9月 18日	无	
US	2010008550	A1	2010年 1月 14日	无	