



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113762013 B

(45) 授权公告日 2024.09.24

(21) 申请号 202011389216.3

(22) 申请日 2020.12.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113762013 A

(43) 申请公布日 2021.12.07

(73) 专利权人 北京沃东天骏信息技术有限公司
地址 100176 北京市大兴区经济技术开发区
区科创十一街18号院2号楼4层A402室

(72) 发明人 胡森枫 吴江旭 王璟璟 张然
聂铭君 石立权 马事伟 耿宗杰
赵旭民 石金玉 刘永文 刘革
冯静

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理
有限责任公司 11204
专利代理师 王达佐 马晓亚

(51) Int.Cl.

G06V 40/16 (2022.01)

G06V 10/75 (2022.01)

G06F 16/583 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 108171207 A, 2018.06.15

CN 110705478 A, 2020.01.17

审查员 马明阳

权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54) 发明名称

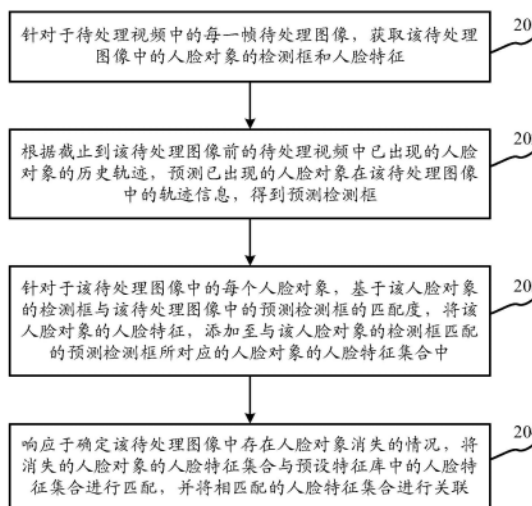
用于人脸识别的方法及装置

(57) 摘要

本申请公开了一种用于人脸识别的方法及装置。方法的一具体实施方式包括：针对于每一帧待处理图像，获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征；根据待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹，预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的预测检测框；针对于该待处理图像中的每个人脸对象，基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度，将该人脸对象的人脸特征，添加至匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中；响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况，将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配，并将相匹配的人脸特征集合进行关联，从而提高了识别准确率。

CN 113762013 B

200



1. 一种用于人脸识别的方法,包括:

针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;

根据截止到该待处理图像前的所述待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;

针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;

响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,所述预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,还包括:

响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,所述预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识,包括:

响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;

将所述预设数量个人脸特征与所述预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

4. 根据权利要求1所述方法,其中,还包括:

响应于确定所述预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至所述预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,还包括:

根据每个人脸对象对应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,还包括:

对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

7. 根据权利要求1-6任一所述的方法,其中,还包括:

通过边缘端设备基于预设时间间隔对所述待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;

通过所述边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

8. 一种用于人脸识别的装置,包括:

获取单元,被配置成针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中

的人脸对象的检测框和人脸特征；

预测单元,被配置成根据截止到该待处理图像前的所述待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;

第一匹配单元,被配置成针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;

第二匹配单元,被配置成响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,所述预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,还包括:

创建单元,被配置成响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述第二匹配单元,进一步被配置成:

响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;将所述预设数量个人脸特征与所述预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

11. 根据权利要求8所述装置,其中,还包括:

添加单元,被配置成响应于确定所述预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至所述预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,还包括:

确定单元,被配置成根据每个人脸对象对应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

13. 根据权利要求12所述的装置,其中,还包括:

统计单元,被配置成对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

14. 根据权利要求8-13任一所述的装置,其中,还包括:

采集单元,被配置成通过边缘端设备基于预设时间间隔对所述待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;

得到单元,被配置成通过所述边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

15. 一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,所述程序被处理器执行时实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

16. 一种电子设备,包括:

一个或多个处理器;

存储装置,其上存储有一个或多个程序,

当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行,使得所述一个或多个处理器实现如权利要求1-7中任一所述的方法。

用于人脸识别的方法及装置

技术领域

[0001] 本申请实施例涉及计算机技术领域,具体涉及一种用于人脸识别的方法及装置。

背景技术

[0002] 目前,主流的人脸识别方法一般将当前获取到的一个人脸对象的特征信息与特征库中的每个人脸对象下的多个人脸特征信息进行匹配,当特征库存在与当前人脸对象的特征信息匹配的人脸对象时,将当前人脸图像的特征信息关联至与之匹配的人脸对象下。

发明内容

[0003] 本申请实施例提出了一种用于人脸识别的方法及装置。

[0004] 第一方面,本申请实施例提供了一种用于人脸识别的方法,包括:针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

[0005] 在一些实施例中,上述方法还包括:响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

[0006] 在一些实施例中,上述响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识,包括:响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;将预设数量个人脸特征与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

[0007] 在一些实施例中,上述方法还包括:响应于确定预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。

[0008] 在一些实施例中,上述方法还包括:根据每个人脸对象对应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

[0009] 在一些实施例中,上述方法还包括:对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

[0010] 在一些实施例中,上述方法还包括:通过边缘端设备基于预设时间间隔对待处理

视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;通过边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0011] 第二方面,本申请实施例提供了一种用于人脸识别的装置,包括:获取单元,被配置成针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;预测单元,被配置成根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;第一匹配单元,被配置成针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;第二匹配单元,被配置成响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

[0012] 在一些实施例中,上述装置还包括:创建单元,被配置成响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

[0013] 在一些实施例中,第二匹配单元,进一步被配置成:响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;将预设数量个人脸特征与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

[0014] 在一些实施例中,上述装置还包括:添加单元,被配置成响应于确定预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。

[0015] 在一些实施例中,上述装置还包括:确定单元,被配置成根据每个人脸对象对应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

[0016] 在一些实施例中,上述装置还包括:统计单元,被配置成对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

[0017] 在一些实施例中,上述装置还包括:采集单元,被配置成通过边缘端设备基于预设时间间隔对待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;得到单元,被配置成通过边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0018] 第三方面,本申请实施例提供了一种计算机可读介质,其上存储有计算机程序,其中,程序被处理器执行时实现如第一方面任一实现方式描述的方法。

[0019] 第四方面,本申请实施例提供了一种电子设备,包括:一个或多个处理器;存储装置,其上存储有一个或多个程序,当一个或多个程序被一个或多个处理器执行,使得一个或多个处理器实现如第一方面任一实现方式描述的方法。

[0020] 本申请实施例提供的用于人脸识别的方法及装置,通过针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待

处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识,从而避免了单个人脸特征匹配时准确度低的问题,提高了识别准确率。

附图说明

[0021] 通过阅读参照以下附图所作的对非限制性实施例所作的详细描述,本申请的其它特征、目的和优点将会变得更明显:

[0022] 图1是本申请的一个实施例可以应用于其中的示例性系统架构图;

[0023] 图2是根据本申请用于人脸识别的方法的一个实施例的流程图;

[0024] 图3是根据本实施例的用于人脸识别的方法的应用场景的示意图;

[0025] 图4是根据本申请的用于人脸识别的方法的又一个实施例的流程图;

[0026] 图5是根据本申请的用于人脸识别的装置的一个实施例的结构图;

[0027] 图6是适于用来实现本申请实施例的计算机系统的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释相关发明,而非对该发明的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与有关发明相关的部分。

[0029] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0030] 图1示出了可以应用本申请的用于人脸识别的方法及装置的示例性架构100。

[0031] 如图1所示,系统架构100可以包括终端设备101、102、103,网络104和服务器105。终端设备101、102、103之间通信连接构成拓扑网络,网络104用以在终端设备101、102、103和服务器105之间提供通信链路的介质。网络104可以包括各种连接类型,例如有线、无线通信链路或者光纤电缆等等。

[0032] 终端设备101、102、103可以是支持网络连接从而进行数据交互和数据处理的硬件设备或软件。当终端设备101、102、103为硬件时,其可以是支持网络连接,信息获取、交互、显示、处理等功能的各种电子设备,包括但不限于摄像头、智能手机、平板电脑、电子书阅读器、膝上型便携计算机和台式计算机等等。当终端设备101、102、103为软件时,可以安装在上述所列举的电子设备中。其可以实现成例如用来提供分布式服务的多个软件或软件模块,也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0033] 服务器105可以是提供各种服务的服务器,例如接收终端设备101、102、103发送的待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征,进行人脸识别的后台处理服务器。后台处理服务器将人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。作为示例,服务器105可以是云端服务器。

[0034] 需要说明的是,服务器可以是硬件,也可以是软件。当服务器为硬件时,可以实现成多个服务器组成的分布式服务器集群,也可以实现成单个服务器。当服务器为软件时,可以实现成多个软件或软件模块(例如用来提供分布式服务的软件或软件模块),也可以实现成单个软件或软件模块。在此不做具体限定。

[0035] 还需要说明的是,本公开的实施例所提供的用于人脸识别的方法可以由服务器执行,也可以由终端设备执行,还可以由服务器和终端设备彼此配合执行。相应地,用于人脸识别的装置包括的各个部分(例如各个单元、子单元、模块、子模块)可以全部设置于服务器中,也可以全部设置于终端设备中,还可以分别设置于服务器和终端设备中。

[0036] 应该理解,图1中的终端设备、网络和服务器的数目仅仅是示意性的。根据实现需要,可以具有任意数目的终端设备、网络和服务器。当用于人脸识别的方法运行于其上的电子设备不需要与其他电子设备进行数据传输时,该系统架构可以仅包括用于人脸识别的方法运行于其上的电子设备(例如服务器或终端设备)。

[0037] 继续参考图2,示出了用于人脸识别的方法的一个实施例的流程200,包括以下步骤:

[0038] 步骤201,针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0039] 本实施例中,针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,用于人脸识别的方法的执行主体(例如图1中的服务器)可以通过有线连接方式或无线连接方式从远程,或从本地获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0040] 其中,待处理视频可以是包括任意内容的视频。作为示例,待处理视频可以是监控设备获取的特定场景中的监控视频。具体的,待处理视频可以是摄像头实时获取的、表征超市进出口人流状况的视频。待处理图像可以是待处理视频中所包括的视频帧。人脸对象的检测框表征人脸对象在待处理图像中的人脸区域,人脸特征用于表征检测框内人脸对象的特征信息。可以理解,待处理图像中的每个人脸对象与、检测框、人脸特征一一对应。

[0041] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体通过边缘端设备基于预设时间间隔对待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;通过边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0042] 作为示例,边缘端设备可以基于人脸检测模型确定待处理图像中的人脸对象的检测框,基于特征提取模型确定检测框中的人脸对象的人脸特征。其中,人脸检测模型、人脸识别模型例如可以是卷积神经网络模型、循环神经网络模型、残差网络模型等。

[0043] 其中,边缘端设备可以是如图1所示的算力和存储空间较小的终端设备。相比于边缘端设备,上述执行主体的算力和存储空间较大。预设时间间隔可以根据实际情况具体设置。例如,预设时间间隔可以是500毫秒。本实现方式中,边缘端设备和上述执行主体之间各司其职,配合运行,提高了人脸识别方法的信息处理效率。

[0044] 而且,边缘端设备负责处理待处理图像,得到待处理图像所包括的每个人脸对象的检测框和人脸特征,从而使得边缘端设备与上述执行主体之间传输的数据为人脸对象的检测框和人脸特征,并非原始的待处理图像。可以理解,相比于基于待处理图像进行信息传输,基于人脸对象的检测框和人脸特征进行信息传输提高了边缘端设备和上述执行主体之

间进行信息交互的安全性。

[0045] 步骤202,根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框。

[0046] 本实施例中,上述执行主体可以根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框。

[0047] 针对于待处理视频从初始帧至该待处理图像的每一帧待处理图像,上述执行主体都会对所包括的人脸对象进行检测,得到对应的检测框。可以理解,同一个人脸对象,在不同的待处理图像中存在不同的检测框。针对于待处理视频中的每一个人脸对象,从该目标人员出现在待处理视频的待处理图像开始,可以将同一目标人员的人脸对象所对应的检测框信息组合成表征该目标人员的人脸对象的运动轨迹的历史轨迹。

[0048] 作为示例,上述执行主体可以确定相邻的待处理图像之间,人脸对象的检测框的偏移信息,并根据相邻的待处理图像之间的时间间隔,以及历史轨迹确定人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,也即人脸对象在该待处理图像中的预测检测框。

[0049] 作为又一示例,上述执行主体可以通过轨迹预测模型确定人脸对象在该待处理图像中的预测检测框。其中,轨迹预测模型用于根据目标对象的历史轨迹预测人脸对象在该待处理图像中的预测检测框。

[0050] 针对于该待处理图像中的每一个人脸对象,上述执行主体根据该人脸对象的历史轨迹,预测该人脸对象在该待处理图像中的预测检测框,从而得到该待处理图像所包括的所有人脸对象的预测检测框。

[0051] 步骤203,针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中。

[0052] 本实施例中,针对于该待处理图像中的每个人脸对象,上述执行主体基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中。

[0053] 作为示例,针对于该待处理图像中的每个人脸对象,上述执行主体可以基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的IoU(Intersection over Union,交并比)确定两者之间匹配度。当该人脸对象的检测框与一预测检测框的IoU大于预设阈值时,可以认定该人脸对象的检测框与该预测检测框相匹配,进而认定相匹配的检测框和预测检测框分别对应的人脸对象为同一个目标人员的人脸对象。可以理解,当该人脸对象的检测框与一预测检测框的IoU不大于预设阈值时,可以认定该人脸对象的检测框与该预测检测框不相匹配。

[0054] 其中,预设阈值可以根据实际情况具体设定。例如,预设阈值可以为0.8。

[0055] 通过该待处理图像中所包括的每个人脸对象的检测框与该待处理图像中的多个预测检测框进行匹配,确定相匹配的检测框和预测检测框,并将人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中。可以理解,针对于每个人脸对象,该人脸对象的人脸特征集合中包括多个人脸特征,多个人脸特征为截止到该待处理图像的多个待处理图像中的该人脸对象的人脸特征。

[0056] 本实施例中,针对于每个人脸对象,上述执行主体还可以将人脸对象的检测框添加至与该人脸对象的检测框相匹配的预测检测框所对应的人脸对象的历史轨迹中。

[0057] 在本实施例的一些可选的实现方式中,响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

[0058] 当该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框时,表明该待处理图像中包括之前的待处理图像中未出现过的人脸图像,需要为未出现过的人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

[0059] 步骤204,响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

[0060] 本实施例中,上述执行主体响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

[0061] 其中,人脸对象消失表征该待处理图像中不包括截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现过的人脸对象。作为示例,在该待处理图像中的上一帧待处理图像中包括目标人员A的人脸对象,在该待处理图像中不包括目标人员A的人脸对象时,则认定为该待处理图像中存在人脸对象消失的情况。

[0062] 本实施例中,为避免单帧待处理图像中对于人脸对象消息情况监测的不准确性,上述执行主体响应于确定截止到该待处理图像,存在连续的特定数量帧待处理图像中均不包括已出现过的人脸对象,认定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况。其中,特定数量可以根据实际情况设定。例如,特定数量可以是5。

[0063] 作为示例,上述执行主体响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,根据欧式距离,确定消失的人脸对象的人脸特征集合中的各人脸特征与预设特征库中的多个人脸特征集合中的各人脸特征进行特征匹配,并将欧氏距离最小的两个人脸特征确定为匹配的人脸特征,从而在预设特征库中确定出与消失的人脸对象的人脸特征集合中的各人脸特征相匹配的人脸特征。针对于消失的人脸对象的每个人脸特征,上述执行主体将与该人脸特征匹配的预设特征集合中的人脸特征对应的人脸标识,确定为该人脸特征对应的人脸标识。进而,上述执行主体可以基于预设权重对该人脸对象的人脸距离和人脸标识数量进行加权求出综合得分,确定出该人脸对象所对应的预设特征库中的人脸对象。其中,人脸距离为人脸对象的人脸特征集合中的人脸特征与匹配的预设特征库中的人脸特征之间的欧氏距离。通过人脸特征集合之间的匹配,避免了单个人脸特征匹配时准确度低的问题,提高了识别准确率。

[0064] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;将预设数量个人脸特征与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。上述执行主体可以以任意方式关联相匹配的人脸特征集合。作为示例,

上述执行主体可以将该待处理图像中的人脸对象的人脸特征集合添加至预设特征库中与之匹配的人脸对象的人脸特征集合中。

[0065] 其中,预设数量可以根据实际情况具体设置。作为示例,预设数量为10。针对于每个人脸对象,上述执行主体可以选取待处理视频中出现该人脸对象的第一帧图像和最后一帧图像,并在出现该人脸对象的第一帧图像和最后一帧图像之间,随机选取8帧待处理图像。

[0066] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体响应于确定预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。通过本实现方式,可以丰富预设特征库。

[0067] 继续参见图3,图3是根据本实施例的用于人脸识别的方法的应用场景的一个示意图300。在图3的应用场景中,边缘端设备301对待处理图像中的每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征,并将每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征发送至服务器302。服务器302针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像303中的人脸对象的检测框30311、30312和人脸特征30321、30322。其中,检测框30311、30312和人脸特征30321、30322一一对应。然后,根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框30331、30332;针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中。具体的,检测框30311与预测检测框30331匹配,服务器302将检测框30311对应的人脸特征30321添加至预测检测框30331对应的人脸对象的人脸特征集合304中;检测框30312与预测检测框30332匹配,服务器302将检测框30312对应的人脸特征30322添加至预测检测框30332对应的人脸对象的人脸特征集合305中。服务器302响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,其中,消失的人脸对象为上一帧待处理图像306中的人脸对象3061。服务器302将消失的人脸对象的人脸特征集合307与预设特征库中的多个人脸特征集合308、309、310进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合307与308进行关联。

[0068] 本公开的上述实施例提供的方法,通过针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识,从而避免了单个人脸特征匹配时准确度低的问题,提高了识别准确率。

[0069] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体还可以根据每个人脸对象对

应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

[0070] 其中,属性信息例如可以是年龄、性别、是否佩戴口罩、人脸对象对应的目标人员出现在待处理视频中的时长等信息。针对于每个人脸对象,上述执行主体可以对该人脸对象的人脸特征集合中的每个人脸特征进行属性识别,得到每个人脸特征对应的属性信息,然后,针对于该人脸对象对应的多个属性信息,基于平均值、加权平均、数量占比等方式确定该人脸对象的属性信息。作为示例,上述执行主体可以基于平均值的方式确定人脸对象的年龄,基于数量占比较大的表征性别的信息确定人脸对象的性别。

[0071] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述执行主体还可以对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

[0072] 其中,预设数据可以是对属性信息进行统计得到的任意信息。作为示例,待处理视频可以是监控设备获取的超市中的监控视频,预设数据可以是表征超市在各时间段的人流量数据、超市顾客的年龄段分布数据等。

[0073] 继续参考图4,示出了根据本申请的人脸检测识别模型的训练方法的一个实施例的示意性流程400,包括以下步骤:

[0074] 步骤401,通过边缘端设备基于预设时间间隔对待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像。

[0075] 其中,人脸识别模型用于表征人脸检测框中的人脸对象与人脸特征信息之间的对应关系。

[0076] 步骤402,通过边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0077] 步骤403,针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0078] 步骤404,根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框。

[0079] 步骤405,针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中。

[0080] 步骤406,响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

[0081] 从本实施例中可以看出,与图2对应的实施例相比,本实施例中的用于人脸识别的方法的流程400具体说明了通过边缘端设备进行人脸检测和人脸特征提取,边缘端设备发送至执行主体的数据为检测框和人脸特征,边缘端设备负责人脸检测和特征提取,执行主体负责人脸识别,边缘端设备和执行主体各司其职,提高了信息处理效率,同时也提高了数据传输的安全性。

[0082] 继续参考图5,作为对上述各图所示方法的实现,本公开提供了一种用于人脸识别的装置的一个实施例,该装置实施例与图2所示的方法实施例相对应,该装置具体可以应用于各种电子设备中。

[0083] 如图5所示,用于人脸识别的装置包括:包括:获取单元501,被配置成针对于待处

理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;预测单元502,被配置成根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;第一匹配单元503,被配置成针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;第二匹配单元504,被配置成响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

[0084] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述装置还包括:创建单元(图中未示出),被配置成响应于确定该待处理图像的预测检测框中,未存在与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框,为该人脸对象创建对应的人脸特征集合,并将该人脸对象的人脸特征添加至该人脸对象对应的人脸特征集合中。

[0085] 在本实施例的一些可选的实现方式中,第二匹配单元504,进一步被配置成:响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,从消失的人脸对象的人脸特征集合中选取预设数量个人脸特征;将预设数量个人脸特征与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联。

[0086] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述装置还包括:添加单元(图中未示出),被配置成响应于确定预设特征库中不存在与消失的人脸对象的人脸特征集合相匹配的人脸特征集合,将消失的人脸对象的人脸特征集合添加至预设特征库中,并为消失的人脸对象添加对应的人脸标识。

[0087] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述装置还包括:确定单元(图中未示出),被配置成根据每个人脸对象对应的人脸特征集合,确定每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息。

[0088] 在一些实施例中,上述装置还包括:统计单元(图中未示出),被配置成对每个人脸对象所表征的目标人员的属性信息进行数据统计,得到预设数据。

[0089] 在本实施例的一些可选的实现方式中,上述装置还包括:采集单元(图中未示出),被配置成通过边缘端设备基于预设时间间隔对待处理视频进行图像采集,得到多帧待处理图像;得到单元(图中未示出),被配置成通过边缘端设备对每一帧待处理图像进行人脸检测和人脸特征提取,得到每一帧待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征。

[0090] 本实施例中,用于人脸识别的装置中的获取单元针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;预测单元根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;第一匹配单元针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;第二匹配单元响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识,从而避

免了单个人脸特征匹配时准确度低的问题,提高了识别准确率。

[0091] 下面参考图6,其示出了适于用来实现本申请实施例的设备(例如图1所示的设备101、102、103、105)的计算机系统600的结构示意图。图6示出的设备仅仅是一个示例,不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

[0092] 如图6所示,计算机系统600包括处理器(例如CPU,中央处理器)601,其可以根据存储在只读存储器(ROM)602中的程序或者从存储部分608加载到随机访问存储器(RAM)603中的程序而执行各种适当的动作和处理。在RAM603中,还存储有系统600操作所需的各种程序和数据。处理器601、ROM602以及RAM603通过总线604彼此相连。输入/输出(I/O)接口605也连接至总线604。

[0093] 以下部件连接至I/O接口605:包括键盘、鼠标等的输入部分606;包括诸如阴极射线管(CRT)、液晶显示器(LCD)等以及扬声器等的输出部分607;包括硬盘等的存储部分608;以及包括诸如LAN卡、调制解调器等网络接口卡的通信部分609。通信部分609经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器610也根据需要连接至I/O接口605。可拆卸介质611,诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等,根据需要安装在驱动器610上,以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分608。

[0094] 特别地,根据本公开的实施例,上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如,本公开的实施例包括一种计算机程序产品,其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序,该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中,该计算机程序可以通过通信部分609从网络上被下载和安装,和/或从可拆卸介质611被安装。在该计算机程序被处理器601执行时,执行本申请的方法中限定的上述功能。

[0095] 需要说明的是,本申请的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是一——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件,或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于:具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EEPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中,计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中,计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号,其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式,包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质,该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输,包括但不限于:无线、电线、光缆、RF等等,或者上述的任意合适的组合。

[0096] 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本申请的操作的计算机程序代码,程序设计语言包括面向目标的程序设计语言——诸如Java、Smalltalk、C++,还包括常规的过程式程序设计语言——诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在客户计算机上执行、部分地在客户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分

在客户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中,远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)——连接到客户计算机,或者,可以连接到外部计算机(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

[0097] 附图中的流程图和框图,图示了按照本申请各种实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分,该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的是,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0098] 描述于本申请实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现,也可以通过硬件的方式来实现。所描述的单元也可以设置在处理器中,例如,可以描述为:一种处理器,包括获取单元、预测单元、第一匹配单元和第二匹配单元。其中,这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定,例如,第二匹配单元还可以被描述为“响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联的单元”。

[0099] 作为另一方面,本申请还提供了一种计算机可读介质,该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的设备中所包含的;也可以是单独存在,而未装配入该设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序,当上述一个或者多个程序被该装置执行时,使得该计算机设备:针对于待处理视频中的每一帧待处理图像,获取该待处理图像中的人脸对象的检测框和人脸特征;根据截止到该待处理图像前的待处理视频中已出现的人脸对象的历史轨迹,预测已出现的人脸对象在该待处理图像中的轨迹信息,得到预测检测框;针对于该待处理图像中的每个人脸对象,基于该人脸对象的检测框与该待处理图像中的预测检测框的匹配度,将该人脸对象的人脸特征,添加至与该人脸对象的检测框匹配的预测检测框所对应的人脸对象的人脸特征集合中;响应于确定该待处理图像中存在人脸对象消失的情况,将消失的人脸对象的人脸特征集合与预设特征库中的人脸特征集合进行匹配,并将相匹配的人脸特征集合进行关联,其中,预设特征库中的每个人脸特征集合对应设有人脸标识。

[0100] 以上描述仅为本申请的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解,本申请中所涉及的发明范围,并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案,同时也应涵盖在不脱离上述发明构思的情况下,由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本申请中公开的(但不限于)具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

100

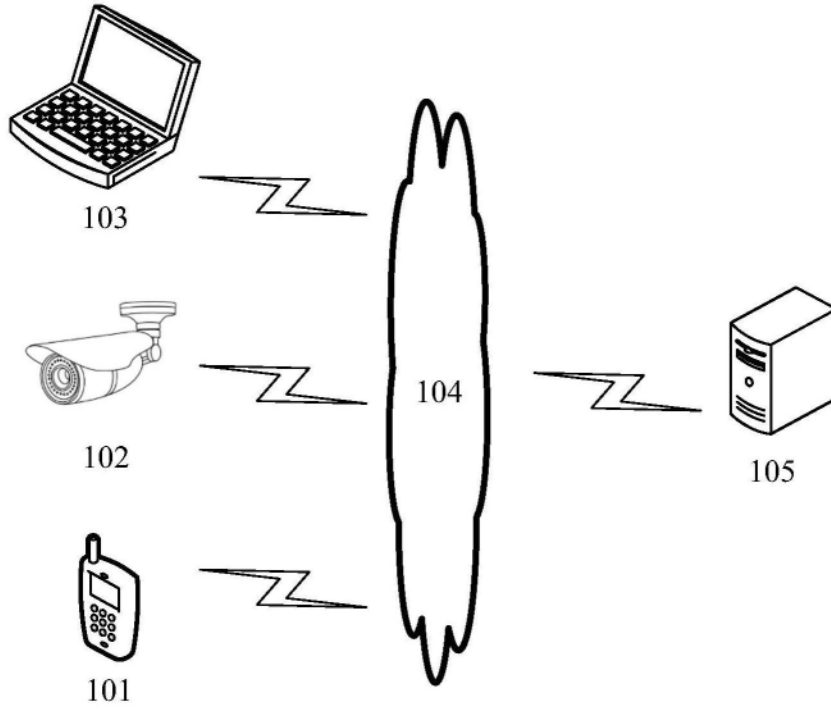


图1

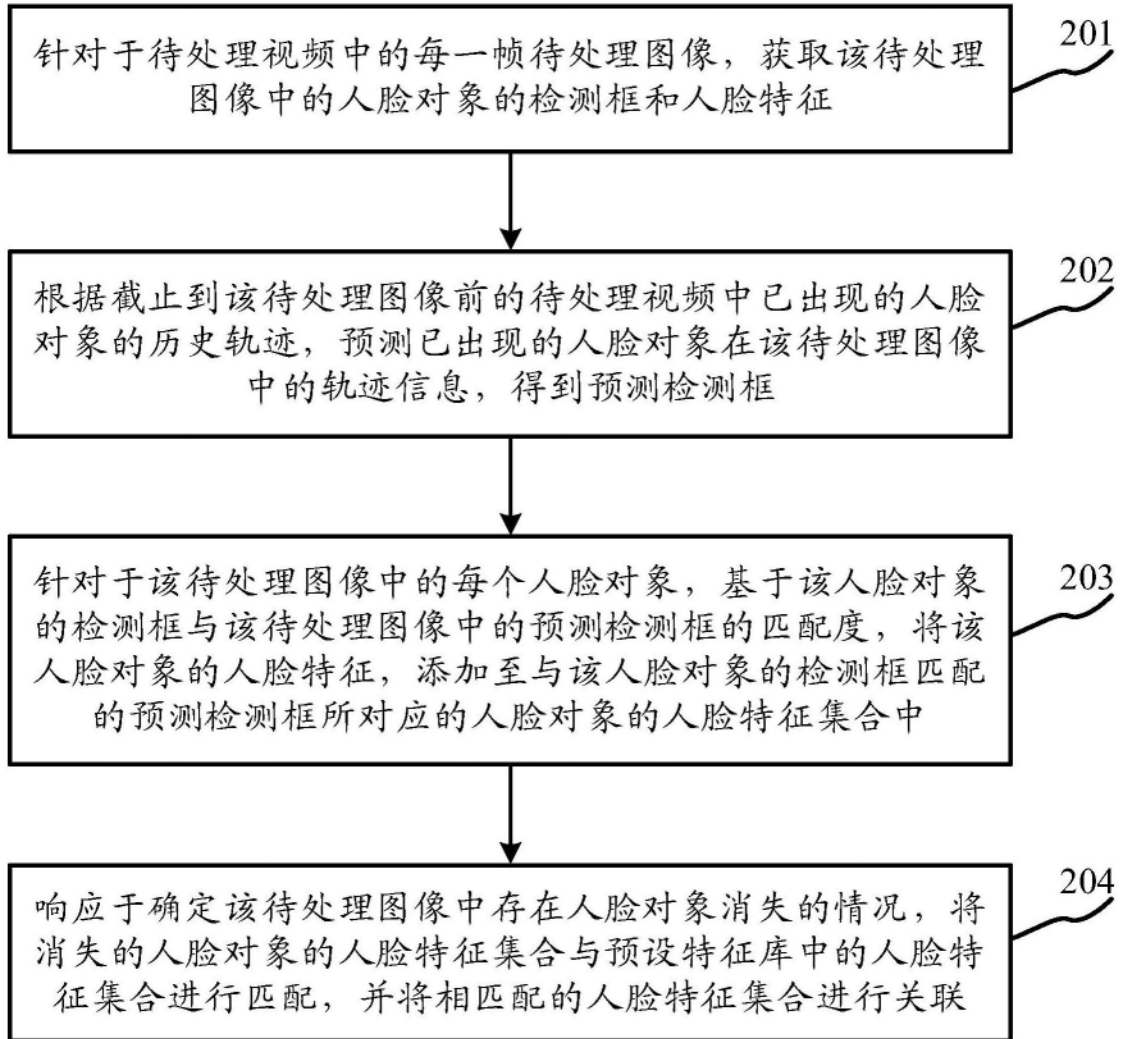
200

图2

300

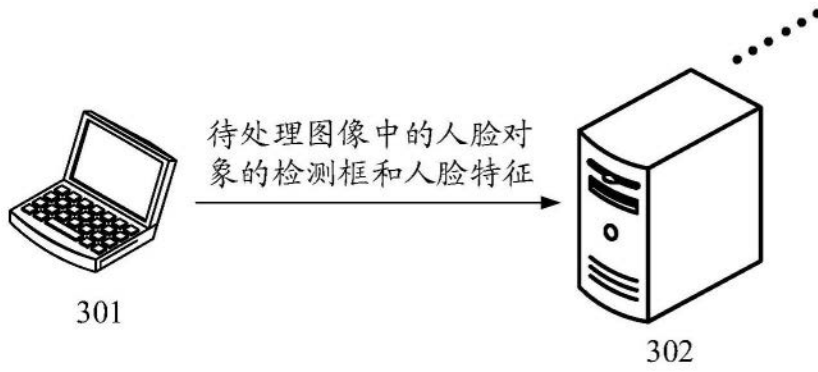
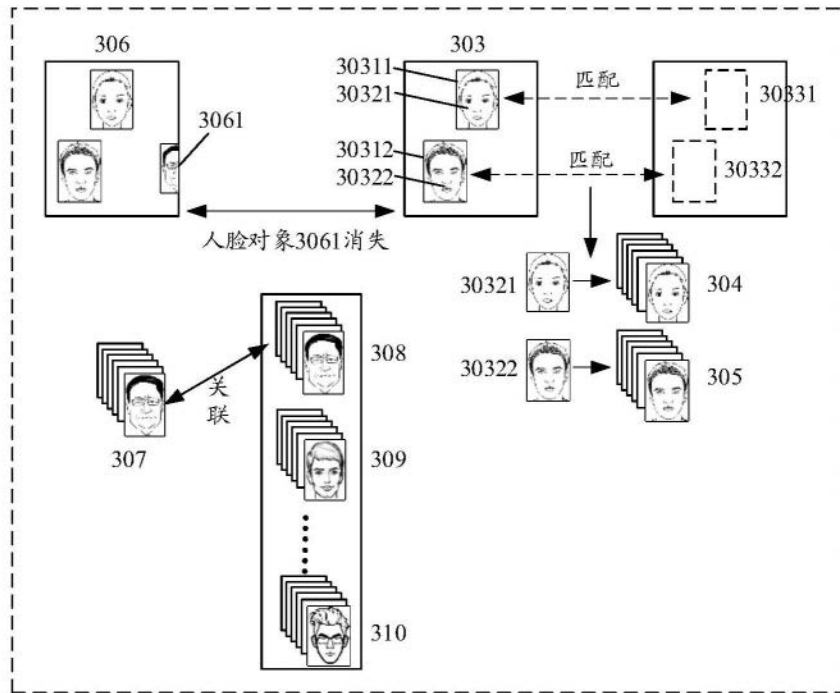


图3

400

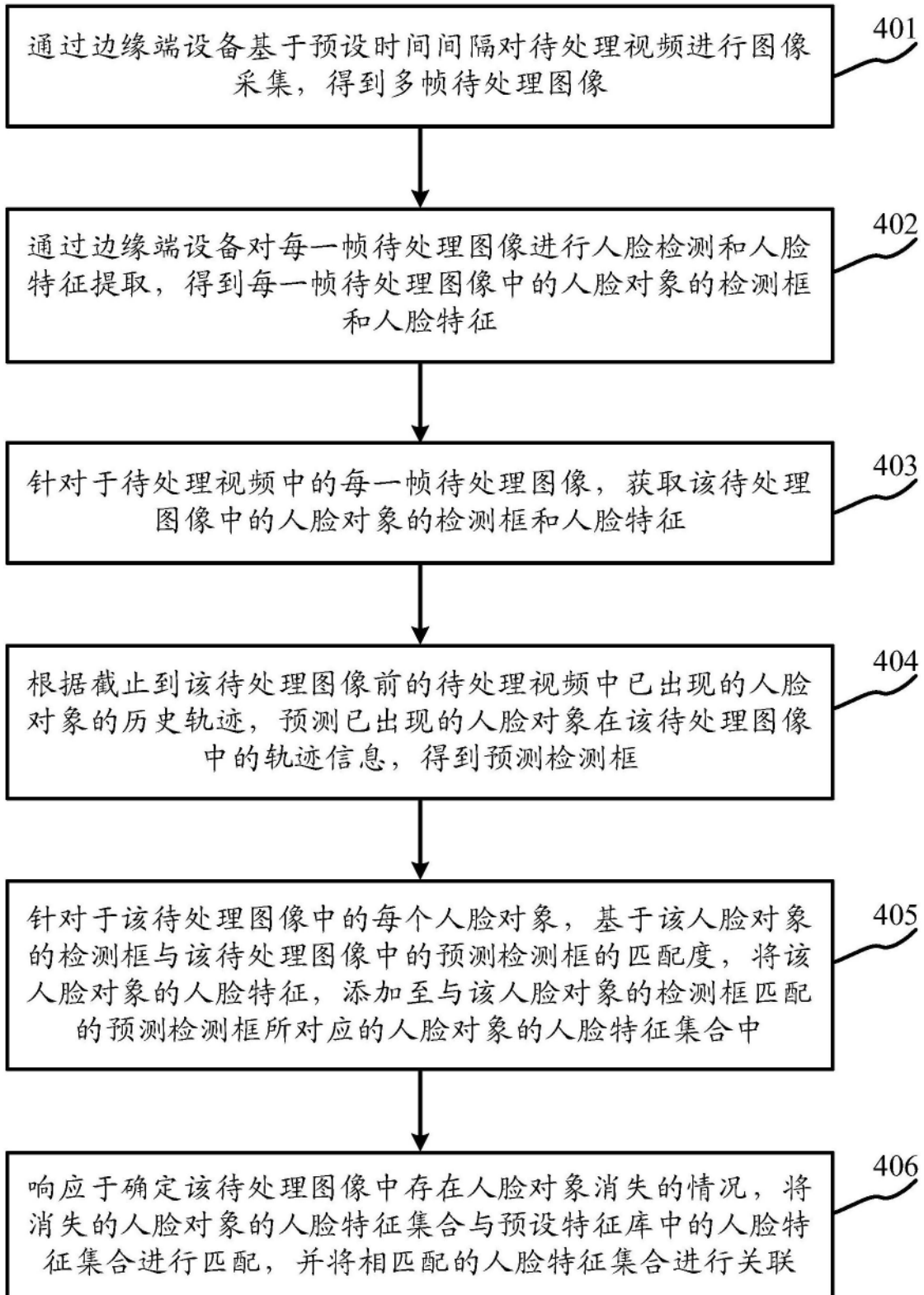


图4

500

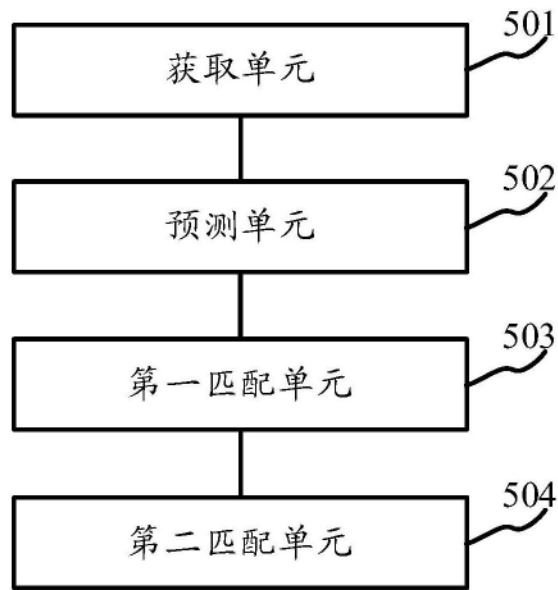


图5

600

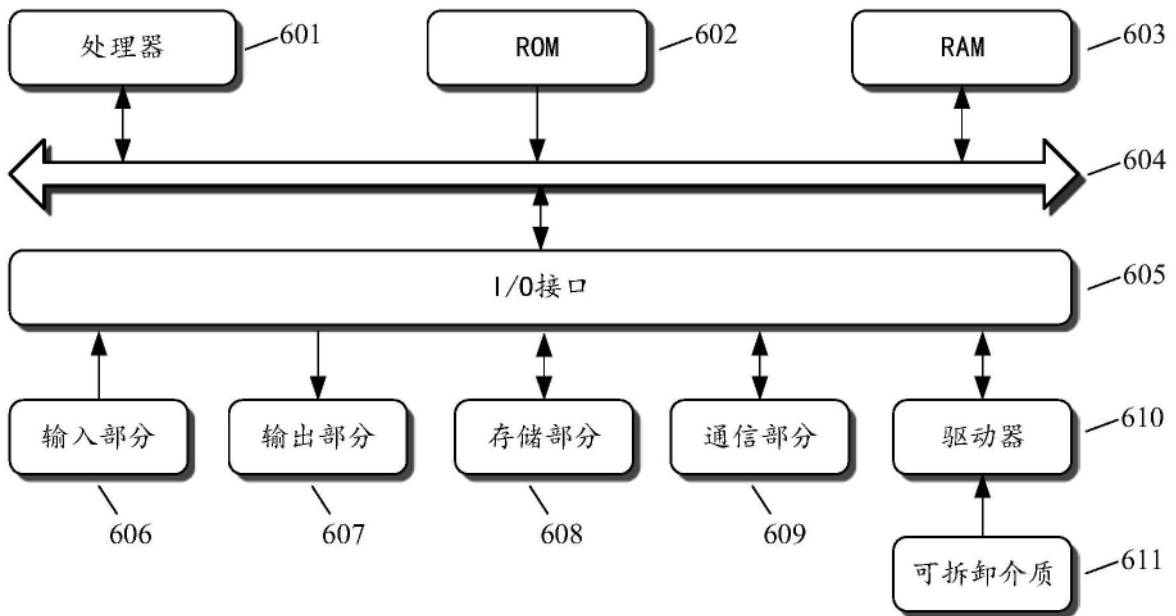


图6