



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110232323 A

(43)申请公布日 2019. 09. 13

(21)申请号 201910395419.4

(22)申请日 2019.05.13

(71)申请人 特斯联(北京)科技有限公司  
地址 100027 北京市朝阳区新源南路8号启皓大厦西塔11层

(72)发明人 董承利

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限公司 11619  
代理人 李小朋 谷波

(51) Int. Cl.  
G06K 9/00(2006.01)  
G06K 9/46(2006.01)  
G06K 9/62(2006.01)  
G06T 7/13(2017.01)  
G06T 7/41(2017.01)

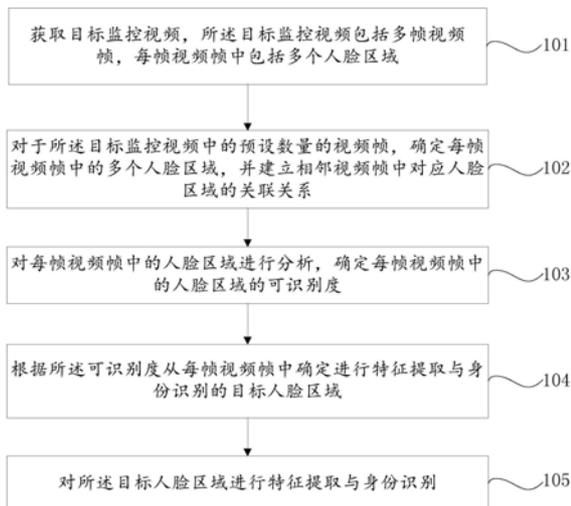
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置

(57)摘要

本申请实施例提供的一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置,其中方法包括:获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。本申请实施例的用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置,能够对监控视频画面中的人脸进行同步识别,避免了人脸识别过程中存在的延迟和遗漏。



1. 一种用于人群的多人脸并行快速识别方法,其特征在於,包括:

获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;

对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;

对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;

根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;

对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在於,所述确定每帧视频帧中的多个人脸区域,包括:

对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在於,所述对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,包括:

对每帧视频帧中的图像画面与高斯mask作卷积,对每帧视频帧中的图像画面进行平滑处理;

利用Sobel算子计算平滑处理后的每帧视频帧中的图像画面的每个像素点的梯度;

保留每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值,删除其他值;

设定每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值的阈值上界和阈值下界,将梯度强度的极大值大于所述阈值上界的像素点确认为边界,将梯度强度的极大值大于所述阈值下界小于所述阈值上界的像素点确认为弱边界,将梯度强度的极大值小于所述阈值下界的像素点确认为非边界;

将与所述边界相连的弱边界确认边界,将其他的弱边界确认为非边界,从而将由边界围成的区域确定为每帧视频帧中的图像画面的区域。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在於,所述建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系,包括:

判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在於,所述对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度,包括:

对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在於,所述根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域,具体包括:

将每帧视频帧中可识别度大于预设阈值的人脸区域确定为目标人脸区域,生成目标人脸区域集,使得所述目标人脸区域集中的目标人脸区域包括帧视频帧中的人脸区域。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在於,还包括:

对于具有关联关系的目标人脸区域,选取可识别度值最大的目标人脸区域最为最终的目标人脸区域。

8. 一种用于人群的多人脸并行快速识别装置,其特征在于,包括:

目标监控视频获取模块,用于获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;

人脸区域确定模块,用于对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;

可识别度确定模块,用于对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;

目标人脸区域确定模块,用于根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;

身份识别模块,用于对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述人脸区域确定模块,具体用于:

对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,所述可识别度确定模块,具体用于:

对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

## 一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及智慧安防技术领域,尤其涉及一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置。

### 背景技术

[0002] 视频监控是现实生活中常见的安防技术手段。随着智能化技术的普及,针对前端监控设备采集的视频画面进行自动人物身份识别成为了当前重要的发展方向,其中主要是基于人脸特征的提取和身份识别来实现的。特别是在车站、广场、机场、商业街等城市公共空间,通过面向较大视野范围的监控视频画面展开身份识别,可以迅速锁定人群中的重点对象,提升安防效率和针对性,维护公共秩序和公众安全。

[0003] 对人脸进行特征提取和身份识别需要比较强的运算能力。特别是,上述具有广角视野范围的监控视频画面当中往往存在多个人脸区域,如果并行运算需要非常强大的硬件配置,实际中的硬件设备难以达到。由于运算能力的限制,只能从多个人脸当中锁定其中一个人脸区域进行特征提取和身份识别,当一个识别完成之后再下一个人的识别,这样就要经过很长的延迟才能完成对监控视频画面中的全部人脸识别,这样就导致视频监控后台获取画面中人物身份识别结果的实时性较差,还很有可能造成遗漏。另外,由于视频画面的更新频率是非常快的,达到每秒10 帧-30帧,各帧视频画面的内容存在连续性,现有的人脸识别技术并没有对这一连续性进行充分的利用。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请的目的在于提出一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置,来解决现有技术中对监控视频画面中的全部人脸识别过程中存在的很长的延迟,同时可能造成对监控视频画面中人脸识别的遗漏的技术问题。

[0005] 基于上述目的,本申请的第一个方面,提出了一种用于人群的多人脸并行快速识别方法,包括:

[0006] 获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;

[0007] 对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;

[0008] 对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;

[0009] 根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;

[0010] 对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

[0011] 在一些实施例中,所述确定每帧视频帧中的多个人脸区域,包括:

[0012] 对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中

的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域。

[0013] 在一些实施例中,所述对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,包括:

[0014] 对每帧视频帧中的图像画面与高斯mask作卷积,对每帧视频帧中的图像画面进行平滑处理;

[0015] 利用Sobel算子计算平滑处理后的每帧视频帧中的图像画面的每个像素点的梯度;

[0016] 保留每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值,删除其他值;

[0017] 设定每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值的阈值上界和阈值下界,将梯度强度的极大值大于所述阈值上界的像素点确认为边界,将梯度强度的极大值大于所述阈值下界小于所述阈值上界的像素点确认为弱边界,将梯度强度的极大值小于所述阈值下界的像素点确认为非边界;

[0018] 将与所述边界相连的弱边界确认边界,将其他的弱边界确认为非边界,从而将由边界围成的区域确定为每帧视频帧中的图像画面的区域。

[0019] 在一些实施例中,所述建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系,包括:

[0020] 判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系。

[0021] 在一些实施例中,所述对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度,包括:

[0022] 对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

[0023] 在一些实施例中,所述根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域,具体包括:

[0024] 将每帧视频帧中可识别度大于预设阈值的人脸区域确定为目标人脸区域,生成目标人脸区域集,使得所述目标人脸区域集中的目标人脸区域包括帧视频帧中的人脸区域。

[0025] 在一些实施例中,还包括:

[0026] 对于具有关联关系的目标人脸区域,选取可识别度值最大的目标人脸区域最为最终的目标人脸区域。

[0027] 基于上述目的,在本申请的第二个方面,还提出了一种用于人群的多人脸并行快速识别装置,包括:

[0028] 目标监控视频获取模块,用于获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;

[0029] 人脸区域确定模块,用于对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;

[0030] 可识别度确定模块,用于对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;

[0031] 目标人脸区域确定模块,用于根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;

[0032] 身份识别模块,用于对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

[0033] 在一些实施例中,所述人脸区域确定模块,具体用于:

[0034] 对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系。

[0035] 在一些实施例中,所述可识别度确定模块,具体用于:

[0036] 对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

[0037] 本申请实施例提供的一种用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置,其中方法包括:获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域;对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系;对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度;根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域;对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。本申请实施例的用于人群的多人脸并行快速识别方法及其装置,能够对监控视频画面中的人脸进行同步识别,避免了人脸识别过程中存在的延迟和遗漏。

## 附图说明

[0038] 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:

[0039] 图1是本申请实施例一的用于人群的多人脸并行快速识别方法的流程图;

[0040] 图2是本申请实施例二的用于人群的多人脸并行快速识别装置的结构示意图;

图3是本申请实施例一的用于人群的多人脸并行快速识别方法的人脸区域十字线示意图。

## 具体实施方式

[0041] 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。

[0042] 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。

[0043] 具体地,如图1所示,是本申请实施例一的用于人群的多人脸并行快速识别方法的流程图。从图1中可以看出,作为本申请的一个实施例,所述用于人群的多人脸并行快速识别方法,可以包括以下步骤:

[0044] S101:获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域。

[0045] 本申请实施例的用于人群的多人脸并行快速识别方法,可以应用于公共安防或无人监控等领域,通过安装在人流量较大的区域的视频采集设备,例如具有视频拍摄功能的摄像头,采集人群行为活动的视频。其中,摄像头可以采用广角镜头,从而增大所采集的目标监控视频的视野范围。当对采集到的视频进行人脸识别时,可以利用本实施例的方法。具体地,对于采集到的视频,可以将其中的一段视频或者全部视频作为目标监控视频,对所述目标监控视频进行多人脸并行快速识别,从而对视频的整体进行多人脸并行快速识别。通常情况下,由于视频中的人流量较大,目标监控视频的长度取3秒钟为宜,当然,对于人流量较少的视频,目标监控视频的长度也可以稍微延长,例如5秒、10秒,可以对下面的步骤S102中针对目标监控视频提取的人脸区域的总数量进行计数,并且根据计数值动态调整所述目标监控视频的设定时长,例如初始的目标监控视频的长度取3秒钟,如果在后续的步骤S102中该目标监控视频中人脸区域的计数大于预设的第一人脸数量阈值,则将该目标监控视频的时间长度缩短为例如2秒钟;反之,如果目标监控视频提取的人脸区域总数量的计数值小于预设的第二人脸数量阈值,则可以将该目标监控视频的时间长度延长为例如5秒钟或者10秒钟。或者,也可以根据实际需要设置所述目标监控视频的长度。所述目标监控视频可以包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域。

[0046] S102:对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系。

[0047] 在本实施例中,当获取到目标监控视频后,对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,可以进一步确定所述目标监控视频的每帧视频帧中的多个人脸区域。监控视频一般每秒钟包括10到30帧画面,以20帧为例,为了不使单次识别的计算量过大,通常情况下,可以选取3秒钟也即60帧画面对每帧视频帧中的多个人脸区域进行识别。在对人脸区域进行识别的过程中,首先要确定每帧视频帧中存在的多个人脸区域。具体地,可以对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域。其中,对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,可以对每帧视频帧中的图像画面与高斯mask作卷积,对每帧视频帧中的图像画面进行平滑处理;利用Sobel算子计算平滑处理后的每帧视频帧中的图像画面的每个像素点的梯度;保留每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值,删除其他值;设定每帧视频帧中的图像画面的每个像素点上梯度强度的极大值的阈值上界和阈值下界,将梯度强度的极大值大于所述阈值上界的像素点确认为边界,将梯度强度的极大值大于所述阈值下界小于所述阈值上界的像素点确认为弱边界,将梯度强度的极大值小于所述阈值下界的像素点确认为非边界;将与所述边界相连的弱边界确认为边界,将其他的弱边界确认为非边界,从而将由边界围成的区域确定为每帧视频帧中的图像画面的区域。通过边缘检测,可以提取每帧视频帧中的图像画面中的闭合区域,该闭合区域例如可以是人脸、物品、衣服或者其他存在色差的图形边缘。

[0048] 对于提取出来的闭合区域,可以基于闭合区域的纹理特征与预先确定的人脸模型进行匹配,进而确定出每帧视频帧中的图像画面中的人脸区域。纹理特征对于光照变化、角

度偏移都不敏感,因此可以具有很好的适应变化能力,纹理特征的计算方法如下:将提取出来的任何一个闭合区域的外接矩形分解为 $N \times N$ 个子区域, $N$ 的取值范围为5-20;针对其中每一个子区域,为该子区域内的每一个像素提取以该像素为中心像素、包括该像素左上、上、右上、右、右下、下、左下、左侧相邻像素的 $3 \times 3$ 像素块;该中心像素的图像纹理特征值 $T_c$ 为:

$$[0049] \quad T_c = \sum_{p=1}^8 2^{p-1} S(i_p - i_c)$$

[0050] 其中 $i_c$ 表示中心像素的像素灰度值, $i_p$ 表示相邻像素的像素灰度值,按照左上、上、右上、右、右下、下、左下、左的顺序, $p$ 的取值依次由1至8;且

$$[0051] \quad S(i_p - i_c) = \begin{cases} 1 & i_p - i_c \geq 0 \\ 0 & i_p - i_c < 0 \end{cases}$$

[0052] 也就是说,在 $3 \times 3$ 像素块内,以中心像素的灰度值为阈值,将相邻的8个像素的灰度值与其进行比较,若相邻像素灰度值大于等于中心像素灰度值,则该相邻像素被标记为1,否则该相邻像素标记为0.这样, $3 \times 3$ 像素块内的8个相邻像素经比较可产生8个数值为0或者1的标记,按照左上、上、右上、右、右下、下、左下、左的顺序将相邻像素对应的标记排列为一个8位的二进制数,该8位二进制数转化为十进制即为 $T_c$ ,作为中心像素的图像纹理特征值,并用这个值来反映该像素块的纹理信息.对于 $N \times N$ 个子区域中的每一个子区域,获得其中每一个像素的图像纹理特征值,进而进行该子区域像素图像纹理特征值的直方图统计,获得每个子区域的直方图数据;将全部子区域的直方图数据组合在一起,形成的数据集合作为该闭合区域的纹理特征。

[0053] 将每个闭合区域的纹理特征,与预先确定的反映人脸类闭合区域所具备的纹理特征的人脸模型进行匹配,具体过程为:利用SVM支持向量机原理的特征分类器进行训练,形成人脸和非人类纹理特征的分类模型;具体来说,在训练阶段,该特征分类器从视频帧当中,抽取一部分帧作为训练样本,例如在监控系统的安装调试阶段,随机抽取1000帧视频帧作为训练样本;对于作为训练样本的视频帧,可以用人工的方式从视频帧当中标定存在的每个人脸闭合区域,并且按照上面介绍的方法提取人脸闭合区域的纹理特征;进而,将训练样本中的人脸闭合区域的纹理特征输入所述SVM支持向量机的特征分类器,执行人脸闭合区域识别的训练;训练完成之后,对于目标监控视频中的每帧视频帧的闭合区域纹理特征,输入该特征分类器,根据分类器的输出结果判断每个闭合区域是人脸区域还是非人脸区域。

[0054] 在确定出每帧视频帧中的图像画面中的人脸区域后,由于在相邻的两帧视频帧对应的的时间差内,人脸区域的偏移量不会发生太大的改变,仍以每秒20帧为例,则相邻视频帧的时间差为0.05秒,在0.05秒内,人脸区域的偏移量不会有太大的改变,因此,可以设定相邻视频帧中人脸区域的偏移量的阈值,然后判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系,即在相邻视频帧中的同一人脸区域具有关联关系,这样,在对人脸区域进行特征提取与身份识别的时候,可以避免对同一人脸区域进行重复特征提取与身份识

别。此外,在本实施例中,是对每帧视频帧中易识别的人脸区域进行特征提取与身份识别,而对于不易识别的人脸区域则在其他视频帧中进行特征提取与身份识别,因此,有必要建立同一人脸区域在不同视频帧中的关联关系。

[0055] S103:对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

[0056] 在本实施例中,当确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系后,可以对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。具体地,可以对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。例如,对每帧视频帧中的每个人脸区域,可以确定其可识别度向量 $X_i = (c_i, s_i, l_i, r_i)$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots$ 其中 $i$ 表人脸区域的编号, $c_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的拍摄角度参数, $s_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的大小参数, $l_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的平均亮度参数, $r_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的遮挡物的大小参数,没有遮挡物则记为0,然后对 $c_i, s_i, l_i, r_i$ 进行归一化处理,使得 $c_i, s_i, l_i$ 和 $r_i$ 对应的数值在一个数量级,然后计算可识别度向量 $X_i$ 与标准向量 $X_0$ 的距离,并将可识别度向量 $X_i$ 与标准向量 $X_0$ 的距离确定为每帧视频帧中的对应的人脸区域的可识别度。其中,可以设定人脸在正对镜头光轴、因低头或者仰头而使得人脸在Y方向以不同角度偏离镜头光轴、人脸在X方向以不同角度偏离镜头光轴等多种情况下的十字模板,每个十字模板对应预定的偏离角度参数,根据实际的人脸区域当中双眼连线以及鼻部中线组成的十字线与每个十字模板在X、Y方向的角度差,确定角度差之和最小的十字模板,将该十字模板对应的偏离角度参数确定为拍摄角度 $c_i$ ,例如,图3中示出了一个实际的人脸区域的十字线。人脸区域的大小参数 $s_i$ 可以用人脸闭合区域的面积表示。人脸区域的平均亮度参数 $l_i$ 可以用人脸闭合区域像素的平均亮度值表示。遮挡物的大小参数 $r_i$ 可以用于人脸闭合区域重叠的遮挡区域面积大小来表示。

[0057] S104:根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域。

[0058] 在本实施例中,当确定每帧视频帧中的对应的人脸区域的可识别度后,可以将每帧视频帧中可识别度大于预设阈值的人脸区域确定为目标人脸区域,生成目标人脸区域集,使得所述目标人脸区域集中的目标人脸区域包括各帧视频帧中的全部人脸区域。例如,在第 $i$ 帧至第 $i+n$ 帧的视频帧中,存在人脸区域 $F_1-F_m$ ;根据人脸区域在各帧中的可识别度,可以确定第 $i$ 帧中进行提取与识别的人脸区域是 $F_1, F_5$ ;第 $i+1$ 帧中提取和识别的人脸区域是 $F_2, F_3, \dots$ ,重复上述过程,直至各帧中用于提取和识别的人脸区域涵盖全部 $F_1-F_m$ 。

[0059] S105:对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

[0060] 在确定目标人脸区域后,可以利用现有技术中的方法对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别,这里不再举例说明。

[0061] 由于在本实施例中,进行特征提取和身份识别的都是可识别度较高的人脸区域,因此能够最大程度节省运算资源和提高识别速度。

[0062] 本申请实施例的用于人群的多人脸并行快速识别方法,能够对监控视频画面中的人脸进行同步识别,避免了人脸识别过程中存在的延迟和遗漏。

[0063] 此外,作为本申请的一个可选实施例,在上述实施例中,还可以包括:

[0064] 对于具有关联关系的目标人脸区域,选取可识别度值最大的目标人脸区域最为最终的目标人脸区域。由于同一人脸区域在不同的视频帧中的可识别度都高于预设阈值,为了避免对同一人脸区域进行重复的特征提取和身份识别,可以将同一人脸区域在不同的视频帧中的可识别度进行对比,然后选取可识别度值最大的目标人脸区域最为最终的目标人脸区域,并对最终的目标人脸区域进行特征提取和身份识别,而对于其他与所述最终的目标人脸区域具有关联关系的目标人脸区域则不进行特征提取和身份识别。

[0065] 本实施例的用于人群的多人脸并行快速识别方法,能够取得与上述实施例相类似的技术效果,这里不再赘述。

[0066] 如图2所示,是本申请实施例二的用于人群的多人脸并行快速识别装置的结构示意图。本实施例的用于人群的多人脸并行快速识别装置,可以包括:

[0067] 目标监控视频获取模块201,用于获取目标监控视频,所述目标监控视频包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域。

[0068] 具体地,所述目标监控视频获取模块201例如可以是上述实施例中的具有视频拍摄功能的摄像头,通过将其安装在人流量较大的区域内,可以对人群行为活动的视频进行采集。具体地,对于采集到的视频,可以将其中的一段视频或者全部视频作为目标监控视频,对所述目标监控视频进行多人脸并行快速识别,从而对视频的整体进行多人脸并行快速识别。通常情况下,由于视频中的人流量较大,目标监控视频的长度取3秒钟为宜,当然,对于人流量较少的视频,目标监控视频的长度也可以稍微延长,例如5秒、10秒,或者也可以根据实际需要设置所述目标监控视频的长度。所述目标监控视频可以包括多帧视频帧,每帧视频帧中包括多个人脸区域。

[0069] 人脸区域确定模块202,用于对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系。

[0070] 具体地,在本实施例中,当获取到目标监控视频后,对于所述目标监控视频中的预设数量的视频帧,可以进一步确定所述目标监控视频的每帧视频帧中的多个人脸区域。监控视频一般每秒钟包括10到30帧画面,以20帧为例,为了不使单次识别的计算量过大,通常情况下,可以选取3秒钟也即60帧画面对每帧视频帧中的多个人脸区域进行识别。在对人脸区域进行识别的过程中,首先要确定每帧视频帧中存在的多个人脸区域。具体地,可以对每帧视频帧中的图像画面进行边缘检测,根据闭合边缘的数量将每帧视频帧中的图像画面划分为多个区域,对每个区域进行纹理识别,提取每个区域中的纹理特征,将提取纹理特征后的区域基于纹理特征与人脸模型进行匹配,确定每帧视频帧中的多个人脸区域。

[0071] 在确定出每帧视频帧中的图像画面中的人脸区域后,由于在相邻的两帧视频帧对应的的时间差内,人脸区域的偏移量不会发生太大的改变,仍以每秒20帧为例,则相邻视频帧的时间差为0.05 秒,在0.05秒内,人脸区域的偏移量不会有太大的改变,因此,可以设定相邻视频帧中人脸区域的偏移量的阈值,然后判断相邻视频帧中对应人脸区域的相对位置的变化量是否小于预设阈值,并将相邻视频帧中相对位置的变化量小于预设阈值的人脸区域确定为具有关联关系,即在相邻视频帧中的同一人脸区域具有关联关系,这样,在对人脸区域进行特征提取与身份识别的时候,可以避免对同一人脸区域进行重复特征提取与身份识别。此外,在本实施例中,是对每帧视频帧中易识别的人脸区域进行特征提取与身份识别,

而对于不易识别的人脸区域则在其他视频帧中进行特征提取与身份识别,因此,有必要建立同一人脸区域在不同视频帧中的关联关系。

[0072] 可识别度确定模块203,用于对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。

[0073] 在本实施例中,当确定每帧视频帧中的多个人脸区域,并建立相邻视频帧中对应人脸区域的关联关系后,可以对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。具体地,可以对每帧视频帧中的人脸区域进行分析,确定每帧视频帧中的人脸区域的拍摄角度、大小、平均亮度和遮挡物的大小,生成人脸区域的可识别度向量,根据所述可识别度向量与标准向量的距离确定每帧视频帧中的人脸区域的可识别度。例如,对每帧视频帧中的每个人脸区域,可以确定其可识别度向量 $X_i = (c_i, s_i, l_i, r_i)$ ,  $i = 1, 2, 3, \dots$ 其中 $i$ 表人脸区域的编号, $c_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的拍摄角度, $s_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的大小, $l_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的平均亮度, $r_i$ 为编号为 $i$ 的人脸区域的遮挡物的大小,没有遮挡物则记为0,然后对 $c_i, s_i, l_i, r_i$ 进行归一化处理,使得 $c_i, s_i, l_i$ 和 $r_i$ 对应的数值在一个数量级,然后计算可识别度向量 $X_i$ 与标准向量 $X_0$ 的距离,并将可识别度向量 $X_i$ 与标准向量 $X_0$ 的距离确定为每帧视频帧中的对应的人脸区域的可识别度。

[0074] 目标人脸区域确定模块204,用于根据所述可识别度从每帧视频帧中确定进行特征提取与身份识别的目标人脸区域。

[0075] 在本实施例中,当确定每帧视频帧中的对应的人脸区域的可识别度后,可以将每帧视频帧中可识别度大于预设阈值的人脸区域确定为目标人脸区域,生成目标人脸区域集,使得所述目标人脸区域集中的目标人脸区域包括帧视频帧中的人脸区域。例如,在第 $i$ 帧至第 $i+n$ 帧的视频帧中,存在人脸区域 $F_1-F_m$ ;根据人脸区域在各帧中的可识别度,可以确定第 $i$ 帧中进行提取与识别的人脸区域是 $F_1, F_5$ ;第 $i+1$ 帧中提取和识别的人脸区域是 $F_2, F_3, \dots$ ,重复上述过程,直至各帧中用于提取和识别的人脸区域涵盖全部 $F_1-F_m$ 。

[0076] 身份识别模块205,用于对所述目标人脸区域进行特征提取与身份识别。

[0077] 本实施例的用于人群的多人脸并行快速识别装置,能够对监控视频画面中的人脸进行同步识别,避免了人脸识别过程中存在的延迟和遗漏。

[0078] 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。

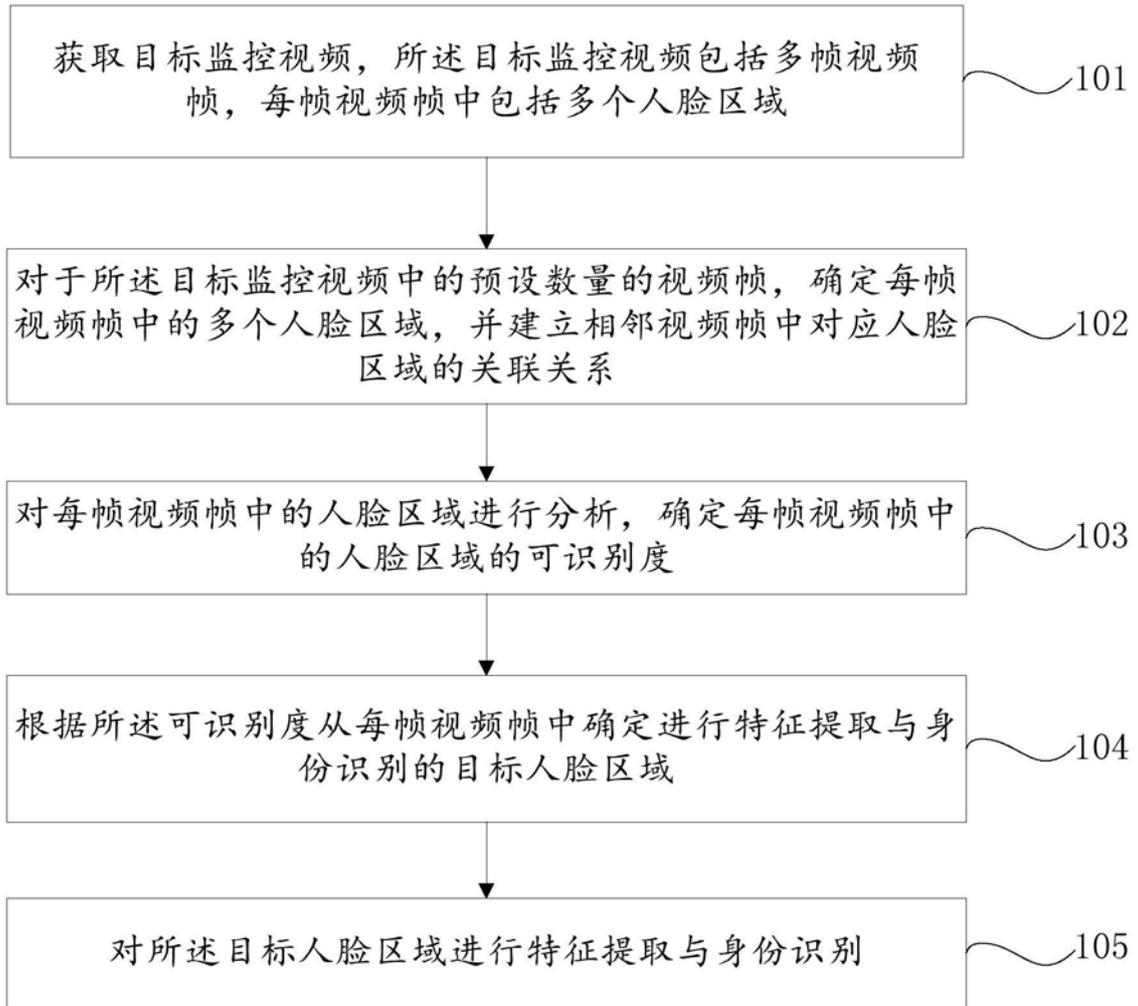


图1

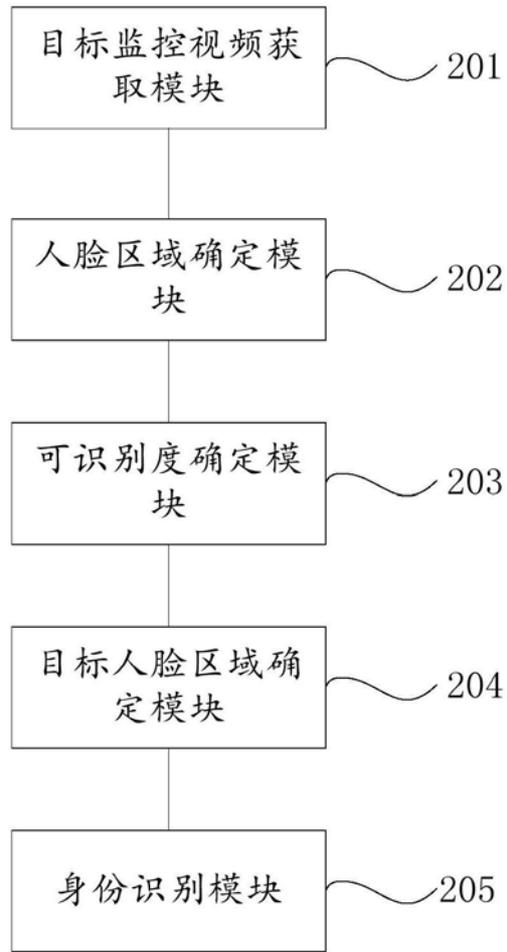


图2

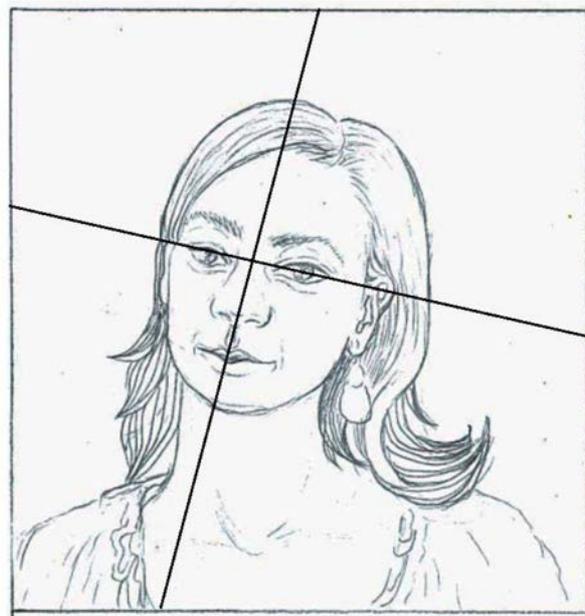


图3