



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113283405 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(21) 申请号 202110828371.9

(22) 申请日 2021.07.22

(71) 申请人 第六镜科技(北京)有限公司

地址 100082 北京市海淀区高里掌路1号院
6号楼202-60

(72) 发明人 李青键 刘闯 叶雨桐 胡峻毅
陈诗昱

(74) 专利代理机构 北京超凡宏宇专利代理事务
所(特殊普通合伙) 11463

代理人 张欣欣

(51) Int.Cl.

G06K 9/00 (2006.01)

G06K 9/46 (2006.01)

G06K 9/62 (2006.01)

G06N 3/04 (2006.01)

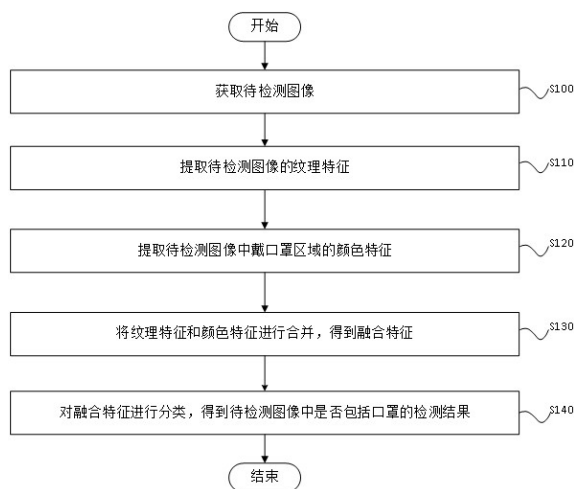
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介
质

(57) 摘要

本发明涉及人工智能技术领域,提供了一种口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介质,所述方法包括:获取待检测图像,其中,待检测图像包括人脸;提取待检测图像的纹理特征;提取待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征;对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果。本发明通过将纹理特征和颜色特征相结合进行口罩检测,有助于得到更好地分类效果,从而能够又快又准确地检测出是否佩戴口罩。



1. 一种口罩检测方法,其特征在于,所述方法包括:
获取待检测图像,其中,所述待检测图像包括人脸;
提取所述待检测图像的纹理特征;
提取所述待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;
将所述纹理特征和所述颜色特征进行合并,得到融合特征;
对所述融合特征进行分类,得到所述待检测图像中是否包括口罩的检测结果。
2. 如权利要求1所述的口罩检测方法,其特征在于,所述提取所述待检测图像的纹理特征的步骤包括:
将所述待检测图像转化为灰度图;
将所述灰度图划分为多个子图,利用局部二值模式对每一所述子图进行特征提取,得到每一所述子图的LBP特征;
将多个所述LBP特征进行拼接,得到所述纹理特征。
3. 如权利要求1所述的口罩检测方法,其特征在于,所述戴口罩区域包括多个像素点,每一所述像素点均包括RGB颜色通道,所述提取所述待检测图像中戴口罩区域的颜色特征的步骤包括:
将每一所述像素点的RGB颜色通道转化为HSV颜色通道,其中,所述HSV颜色通道包括色相通道、饱和度通道及明亮度通道;
计算所述戴口罩区域的每一行像素点的色相通道的均值,得到每一行的颜色特征;
将所有行的颜色特征进行合并,得到所述戴口罩区域的颜色特征。
4. 如权利要求1所述的口罩检测方法,其特征在于,对所述融合特征进行分类,得到所述待检测图像中是否包括口罩的检测结果的步骤包括:
将所述融合特征输入训练后的预设口罩检测模型,得到概率值;
若所述概率值与第一预设值之间的差值小于第一预设距离,则得到所述待检测图像中包括口罩的检测结果;
若所述概率值与第二预设值之间的差值小于第二预设距离,则得到所述待检测图像中未包括口罩的检测结果。
5. 一种口罩检测装置,其特征在于,所述装置包括:
获取模块,用于获取待检测图像,其中,所述待检测图像包括人脸;
提取模块,用于提取所述待检测图像的纹理特征;
提取模块,还用于提取所述待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;
合并模块,用于将所述纹理特征和所述颜色特征进行合并,得到融合特征;
分类模块,用于对所述融合特征进行分类,得到所述待检测图像中是否包括口罩的检测结果。
6. 如权利要求5所述的口罩检测装置,其特征在于,所述提取模块具体用于:
将所述待检测图像转化为灰度图;
将所述灰度图划分为多个子图,利用局部二值模式对每一所述子图进行特征提取,得到每一所述子图的LBP特征;
将多个所述LBP特征进行拼接,得到所述纹理特征。
7. 如权利要求5所述的口罩检测装置,其特征在于,所述戴口罩区域包括多个像素点,

每一所述像素点均包括RGB颜色通道,所述提取模块具体还用于:

将每一所述像素点的RGB颜色通道转化为HSV颜色通道,其中,所述HSV颜色通道包括色相通道、饱和度通道及明亮度通道;

计算所述戴口罩区域的每一行像素点的色相通道的均值,得到每一行的颜色特征;

将所有行的颜色特征进行合并,得到所述戴口罩区域的颜色特征。

8.如权利要求5所述的口罩检测装置,其特征在於,所述分类模块具体用于:

将所述融合特征输入训练后的预设口罩检测模型,得到概率值;

若所述概率值与第一预设值之间的差值小于第一预设距离,则得到所述待检测图像中包括口罩的检测结果;

若所述概率值与第二预设值之间的差值小于第二预设距离,则得到所述待检测图像中未包括口罩的检测结果。

9.一种计算机设备,包括存储器和处理器,其特征在於,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1-4中任一项所述的口罩检测方法。

10.一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在於,该计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一项所述的口罩检测方法。

口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及人工智能技术领域,具体而言,涉及一种口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介质。

背景技术

[0002] 佩戴口罩对于疫情防控至关重要,在小区、超市、车站等人流量较大的地点都会安排专门的工作人员检查口罩佩戴情况,这种检查方法需要耗费大量人力,人力成本较高。

[0003] 现有的基于深度学习的口罩检测算法通常采用卷积神经网络,其运行耗时长,检测速度慢。

发明内容

[0004] 本发明的目的提供了一种口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介质,其能够又快又准确地检测出是否佩戴口罩。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

第一方面,本发明提供一种口罩检测方法,所述方法包括:获取待检测图像,其中,所述待检测图像包括人脸;提取所述待检测图像的纹理特征;提取所述待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;将所述纹理特征和所述颜色特征进行合并,得到融合特征;对所述融合特征进行分类,得到所述待检测图像中是否包括口罩的检测结果。

[0006] 第二方面,本发明提供一种口罩检测装置,所述装置包括:获取模块,用于获取待检测图像,其中,所述待检测图像包括人脸;提取模块,用于提取所述待检测图像的纹理特征;提取模块,还用于提取所述待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;合并模块,用于将所述纹理特征和所述颜色特征进行合并,得到融合特征;分类模块,用于对所述融合特征进行分类,得到所述待检测图像中是否包括口罩的检测结果。

[0007] 第三方面,本发明提供一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现如上述的口罩检测方法。

[0008] 第四方面,本发明提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上述的口罩检测方法。

[0009] 与现有技术相比,本发明首先提取待检测图像的纹理特征和待检测图像中戴口罩区域的颜色特征,再将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征,最后对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果,本发明通过将纹理特征和颜色特征相结合进行口罩检测,有助于得到更好地分类效果,从而能够又快又准确地检测出是否佩戴口罩。

附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对

范围的限定,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相关的附图。

[0011] 图1为本发明实施例提供的一种口罩检测方法的流程示意图。

[0012] 图2为本发明实施例提供的戴口罩区域的示例图。

[0013] 图3为本发明实施例提供的提取纹理特征具体实现的流程示意图。

[0014] 图4为本发明实施例提供的提取颜色特征具体实现的流程示意图。

[0015] 图5为本发明实施例提供的对融合特征进行分类的具体实现的流程示意图。

[0016] 图6为本发明实施例提供的一种具体的口罩检测方法的流程示例图。

[0017] 图7为本发明实施例提供的口罩检测装置的方框示意图。

[0018] 图8为本发明实施例提供的计算机设备的方框示意图。

[0019] 图标:10-计算机设备;11-处理器;12-存储器;13-总线;14-通信接口;100-口罩检测装置;110-获取模块;120-提取模块;130-合并模块;140-分类模块。

具体实施方式

[0020] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0021] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0023] 在本发明的描述中,需要说明的是,若出现术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0024] 此外,若出现术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明的实施例中的特征可以相互结合。

[0026] 请参考图1,图1为本发明实施例提供的一种口罩检测方法的流程示意图,该方法包括:

步骤S100,获取待检测图像,其中,待检测图像包括人脸。

[0027] 在本实施例中,待检测图像可以是经过人脸识别后得到的包括人脸的图像。为了提高后续特征提取的效率,在获取待检测图像后,可以对待检测图像进行预处理,预处理包括对待检测图像进行拉伸、缩放、裁剪等,例如,将待检测图像裁剪成预设大小,或者将人脸占待检测图像的比例设置为预设比例,且人脸位于待检测图像中预设位置等。

[0028] 步骤S110,提取待检测图像的纹理特征。

[0029] 在本实施例中,纹理特征通常用于描述图像或图像区域所对应景物的表面性质,例如图像纹理的粗细、稠密等特征。对于纹理特征的提取可以通过神经网络自动学习进行提取,也可以通过局部二值化模式LBP(Local Binary Patterns,LBP)进行提取。

[0030] 步骤S120,提取待检测图像中戴口罩区域的颜色特征。

[0031] 在本实施例中,戴口罩区域可以是能够覆盖待检测图像中人脸中的鼻子和/或嘴巴部位及其附近的区域。需要说明的是,戴口罩区域并不需要包括口罩覆盖的全部区域,可以是口罩覆盖的一部分区域,也可以是口罩覆盖的全部区域,也就是说,本发明实施例无需提取口罩覆盖的全部区域的颜色特征,请参照图2,图2为本发明实施例提供的戴口罩区域的示例图,图2中,实线矩形框表征的戴口罩区域包括口罩覆盖的全部区域,虚线矩形框表征的戴口罩区域包括口罩覆盖的一部分区域。

[0032] 还需要说明的是,作为一种具体实施方式,戴口罩区域可以根据预设位置预先确定,例如,当待检测图像为正方形时,该正方形的边长为L,则戴口罩区域可以为距离待检测图像上边0.5L、下边0.25L、左边0.375L、右边0.375L的位置。

[0033] 步骤S130,将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征。

[0034] 在本实施例中,将纹理特征和颜色特征进行合并的方式可以是将纹理特征和颜色特征进行简单排列,或者是按照预设规则进行编码后进行排列等。

[0035] 步骤S140,对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果。

[0036] 在本实施例中,对融合特征进行分类,采用的分类算法可以是支持向量机SVM(Support Vector Machines,SVM),也可以是贝叶斯分类器,还可以是逻辑回归等。

[0037] 本发明实施例提供的上述方法,通过将纹理特征和颜色特征相结合进行口罩检测,有助于得到更好地分类效果,从而能够又快又准确地检测出是否佩戴口罩。

[0038] 在图1的基础上,本发明实施例给出了一种提取纹理特征的具体实现方式,请参照图3,图3为本发明实施例提供的提取纹理特征具体实现的流程示意图,步骤110包括以下子步骤:

子步骤S1100,将待检测图像转化为灰度图。

[0039] 在本实施例中,灰度图,又称Gray Scale Image,或是Grey Scale Image,或者称灰阶图。把白色与黑色之间按对数关系分为若干等级,称为灰度。灰度分为256阶。用灰度表示的图像称作灰度图。

[0040] 子步骤S1101,将灰度图划分为多个子图,利用局部二值模式对每一子图进行特征提取,得到每一子图的LBP特征。

[0041] 在本实施例中,局部二值模式是计算机视觉领域里用于分类的视觉算子,通过局部二值模式可以提取图像的LBP特征。为了提高处理效率,通常将灰度图划分为多个子图,可以对多个子图并发地利用局部二值模式进行特征提取,得到每一子图的LBP特征。

[0042] 对于任意一个目标子图而言,作为一种具体实现方式,其LBP特征的提取过程可以是:

(1)对目标子图中的每个像素,以每个像素为中心像素,比较与其相邻的8个邻居像素(左上,左中,左下,右上,等等)。

[0043] (2)如果中心像素的值比邻居的值大,置0,否则置1。因此,对于每一像素,都可以构造出一个8位的数字。

[0044] (3)对目标子图中所有像素的“8位的数字”进行频率直方图处理,得到目标子图的LBP特征。

[0045] 子步骤S1102,将多个LBP特征进行拼接,得到纹理特征。

[0046] 在本实施例中,将所有子图的LBP特征进行拼接,可以是将所有子图的LBP特征进行排列,或者是按照预设规则进行编码后进行排列。

[0047] 本发明实施例提供的上述方法,采用局部二值模式提取LBP特征,使得提取的特征具有抗光照和旋转的特性,同时由于计算简单和计算量小,一方面,提高了纹理特征的提取效率,同时,由于避免了光照和旋转的影响,使得最终的纹理特征更稳定、更准确。

[0048] 在图1的基础上,本发明实施例给出了一种提取颜色特征的具体实现方式,请参照图4,图4为本发明实施例提供的提取颜色特征具体实现的流程示意图,步骤120包括以下子步骤:

子步骤S1200,将每一像素点的RGB颜色通道转化为HSV颜色通道,其中,HSV颜色通道包括色相通道、饱和度通道及明亮度通道。

[0049] 在本实施例中,RGB颜色通道包括红、绿、蓝三个通道的颜色,因此,GRB颜色通道包括3个通道,这3个通道显示的是当前图片三原色的比例。HSV用于表示颜色的直观特性,颜色的直观特征包括色相Hue(简称H)、饱和度Saturation(简称S)及色明度Value(简称V),颜色的三个直观特征分别对应色相通道(简称H通道)、饱和度通道(简称S通道)及明亮度通道(简称V通道)。

[0050] 子步骤S1201,计算戴口罩区域的每一行像素点的色相通道的均值,得到每一行的颜色特征。

[0051] 在本实施例中,作为一种具体实施方式,戴口罩区域可以表示用颜色数字矩阵表示,颜色数字矩阵中的每一个元素代表对应像素点的色相通道的值,将颜色数字矩阵中每一行的像素点的色相通道的值做一个平均,得到每一行的颜色特征。

[0052] 子步骤S1202,将所有行的颜色特征进行合并,得到戴口罩区域的颜色特征。

[0053] 在本实施例中,将所有行的颜色特征进行合并可以是将所有行的颜色特征按照预设顺序进行排列,或者是按照预设规则进行编码后进行排列,例如,戴口罩区域共5行,5行的颜色特征分别为:3、4、2、2、5,则该戴口罩区域的颜色特征为(34225)。

[0054] 本发明实施例提供的上述方法,利用口罩颜色和人脸颜色具有明显差异这一特性,提取待口罩区域的颜色特征,颜色特征和纹理特征结合后可以更准确地进行口罩检测。

[0055] 在图1的基础上,本发明实施例给出了一种对融合特征进行分类的具体实现方式,请参照图5,图5为本发明实施例提供的对融合特征进行分类的具体实现的流程示意图,步骤140包括以下子步骤:

子步骤S1400,将融合特征输入训练后的预设口罩检测模型,得到概率值。

[0056] 在本实施例中,概率值是处于数值区间 $[a, b]$ 之间的值,作为一种具体实现方式,概率值越接近 a ,可以表明未包括口罩的概率越大,概率值越接近 b ,可以表明包括口罩的概率越大,例如,数值区间为 $[0, 1]$,其中,0可以代表未包括口罩,1可以代表包括口罩,该概率值越接近1,则表明包括口罩的概率越大,可以判定检测结果为待检测图像中包括口罩,该概率值越接近0,则表明不包括口罩的概率越大,可以判定检测结果为待检测图像中不包括口罩。当然,上述0和1代表的含义只是一种示例,当然也可以用0代表包括口罩,用1代表

不包括口罩。

[0057] 子步骤S1401,若概率值与第一预设值之间的差值小于第一预设距离,则得到待检测图像中包括口罩的检测结果。

[0058] 在本实施例中,第一预设值根据概率值所处的数值区间确定,作为一种具体实施方式,第一预设值可以是数值区间的上限值,例如,数值区间为 $[0,1]$,第一预设值为1。

[0059] 子步骤S1402,若概率值与第二预设值之间的差值小于第二预设距离,则得到待检测图像中未包括口罩的检测结果。

[0060] 在本实施例中,第二预设值根据概率值所处的数值区间确定,作为一种具体实施方式,第二预设值可以是数值区间的下限值,例如,数值区间为 $[0,1]$,第二预设值为0。

[0061] 在本实施例中,预设口罩检测模型可以是根据样本、利用上述步骤S100~S140或者各步骤的子步骤进行训练得到的。

[0062] 本发明实施例提供的上述方法,利用第一预设值和第二预设值对概率值进行判定,从而得到较为准确的检测结果。

[0063] 需要说明的是,步骤S110的子步骤S1100-S1102还可以替换图4和图5中的步骤S110,以达到对应的技术效果,步骤S120的子步骤S1200-S1202还可以替换图3和图5中的步骤S120,以达到对应的技术效果,步骤S140的子步骤S1400-S1402还可以替换图3和图4中的步骤S140,以达到对应的技术效果。

[0064] 为了更清楚地说明本发明实施例提供的口罩检测方法,本发明实施例还提供了一个口罩检测流程的示例,请参照图6,图6为本发明实施例提供的一种具体的口罩检测方法的流程示例图。为了便于处理,待检测图像首先被处理成正方形,其边长为 L ,戴口罩区域为距离待检测图像上边、下边、左边、右边分别为 $0.5L$ 、 $0.25L$ 、 $0.375L$ 、 $0.375L$ 。图6中采用SVM分类算法对融合特征进行分类,SVM分类算法属于二分类算法,可以支持线性和非线性的分类,它是定义在特征空间上的间隔最大的线性分类器,间隔最大使它有别于感知机;SVM还包括核技巧,这使它成为实质上的非线性分类器。SVM的学习策略就是间隔最大化,可形式化为一个求解凸二次规划的问题,也等价于正则化的合页损失函数的最小化问题。SVM的学习算法就是求解凸二次规划的最优化算法。

[0065] 为了执行上述实施例及各个可能的实施方式中人脸识别方法的相应步骤,下面给出一种口罩检测装置100的实现方式。请参照图7,图7示出了本发明实施例提供的口罩检测装置100的方框示意图。需要说明的是,本实施例所提供的口罩检测装置100,其基本原理及产生的技术效果和上述实施例相同,为简要描述,本实施例部分未提及指出。

[0066] 口罩检测装置100包括获取模块110、提取模块120、合并模块130及分类模块140。

[0067] 获取模块110,用于获取待检测图像,其中,待检测图像包括人脸。

[0068] 提取模块120,用于提取待检测图像的纹理特征,还用于提取待检测图像中戴口罩区域的特征。

[0069] 作为一种具体实施方式,提取模块120具体用于:将待检测图像转化为灰度图;将灰度图划分为多个子图,利用局部二值模式对每一子图进行特征提取,得到每一子图的LBP特征;将多个LBP特征进行拼接,得到纹理特征。

[0070] 作为一种具体实施方式,戴口罩区域包括多个像素点,每一所述像素点均包括RGB颜色通道,提取模块120具体还用于:将每一像素点的RGB颜色通道转化为HSV颜色通道,其

中,HSV颜色通道包括色相通道、饱和度通道及明亮度通道;计算戴口罩区域的每一行像素点的色相通道的均值,得到每一行的颜色特征;将所有行的颜色特征进行合并,得到戴口罩区域的颜色特征。

[0071] 合并模块130,用于将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征。

[0072] 分类模块140,用于对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果。

[0073] 作为一种具体实施方式,分类模块140具体用于:将融合特征输入训练后的预设口罩检测模型,得到概率值;若概率值与第一预设值之间的差值小于第一预设距离,则得到待检测图像中包括口罩的检测结果;若概率值与第二预设值之间的差值小于第二预设距离,则得到待检测图像中未包括口罩的检测结果。

[0074] 本发明实施例还给出了计算机设备10的方框示意图,请参照图8,图8为本发明实施例提供的计算机设备10的方框示意图,计算机设备10包括处理器11、存储器12、总线13、通信接口14。处理器11、存储器12通过总线13连接,处理器11通过通信接口14与外部设备通信。

[0075] 处理器11可能是一种集成电路芯片,具有信号的处理能力。在实现过程中,上述方法的各步骤可以通过处理器11中的硬件的集成逻辑电路或者软件形式的指令完成。上述的处理器11可以是通用处理器,包括中央处理器(Central Processing Unit,简称CPU)、网络处理器(Network Processor,简称NP)等;还可以是数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现成可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件。

[0076] 存储器12用于存储程序,例如本发明实施例中的口罩检测装置100,口罩检测装置100均包括至少一个可以软件或固件(firmware)的形式存储于存储器12中的软件功能模块,处理器11在接收到执行指令后,执行所述程序以实现本发明实施例中的口罩检测方法。

[0077] 存储器12可能包括高速随机存取存储器(RAM:Random Access Memory),也可能还包括非易失存储器(non-volatile memory)。可选地,存储器12可以是内置于处理器11中的存储装置,也可以是独立于处理器11的存储装置。

[0078] 总线13可以是ISA总线、PCI总线或EISA总线等。图8仅用一个双向箭头表示,但并不表示仅有一根总线或一种类型的总线。

[0079] 本发明实施例提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现如上述的口罩检测方法。

[0080] 综上所述,本发明实施例提供了一种口罩检测方法、装置、计算机设备及存储介质,所述方法包括:获取待检测图像,其中,待检测图像包括人脸;提取待检测图像的纹理特征;提取待检测图像中戴口罩区域的颜色特征;将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征;对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果。与现有技术相比,本发明首先提取待检测图像的纹理特征和待检测图像中戴口罩区域的颜色特征,再将纹理特征和颜色特征进行合并,得到融合特征,最后对融合特征进行分类,得到待检测图像中是否包括口罩的检测结果,本发明通过将纹理特征和颜色特征相结合进行口罩检测,有助于得到更好地分类效果,从而能够又快又准确地检测出是否佩戴口罩。

[0081] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何

熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

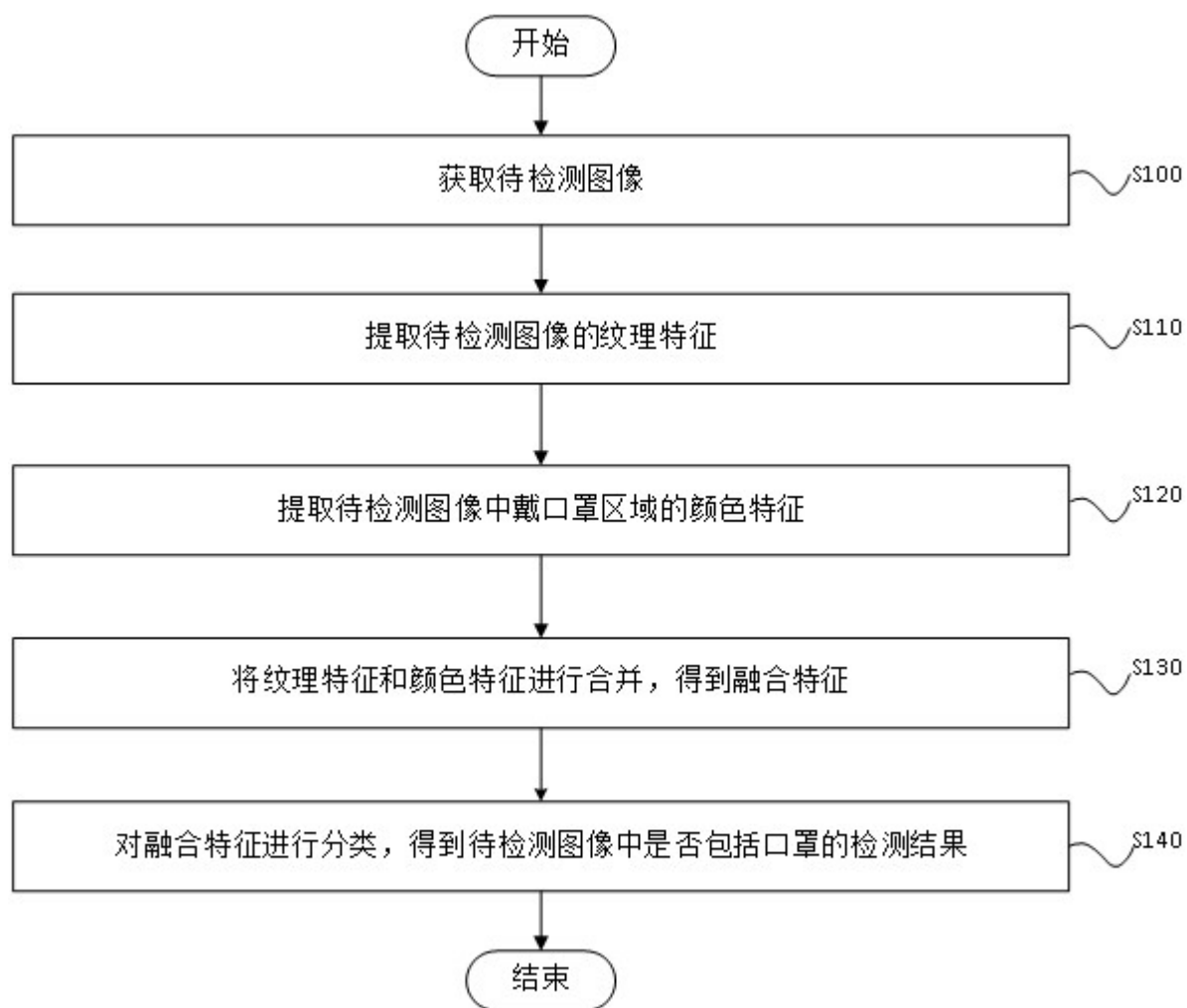


图1



图2



图3



图4

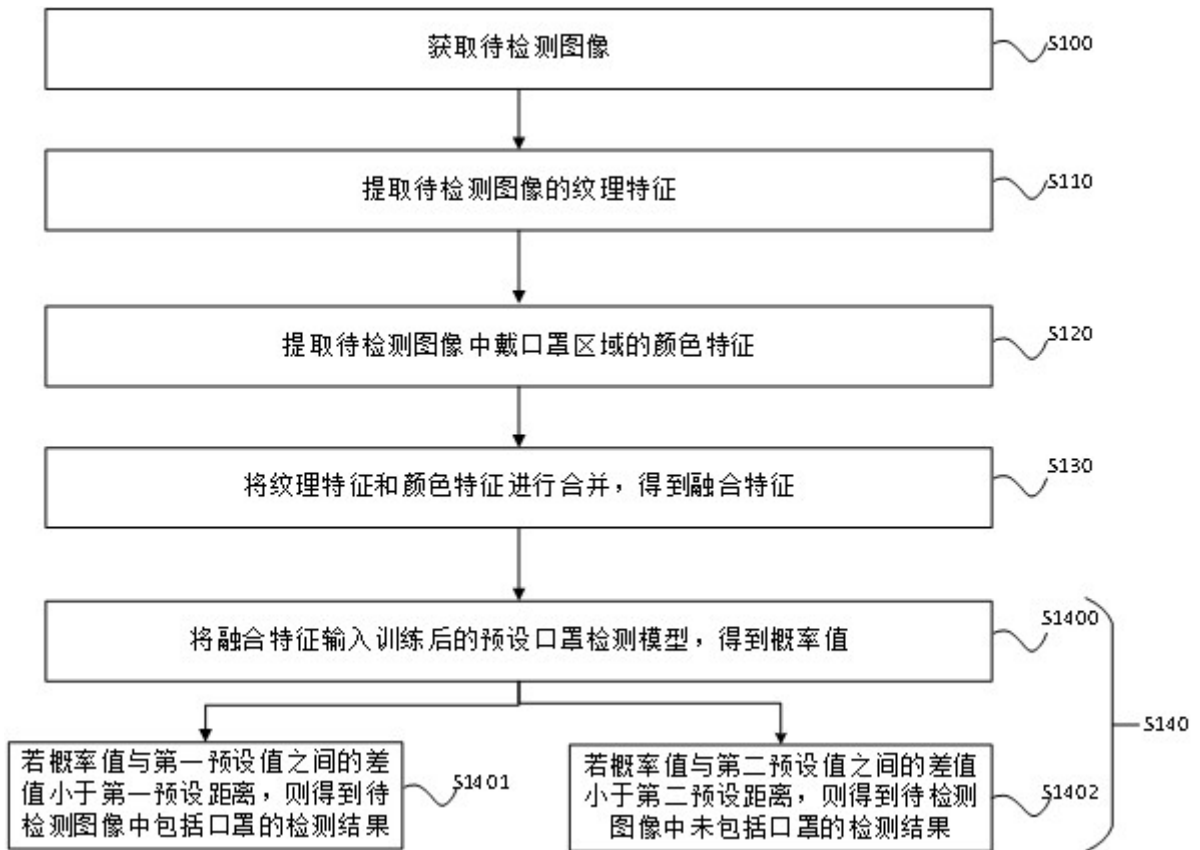


图5

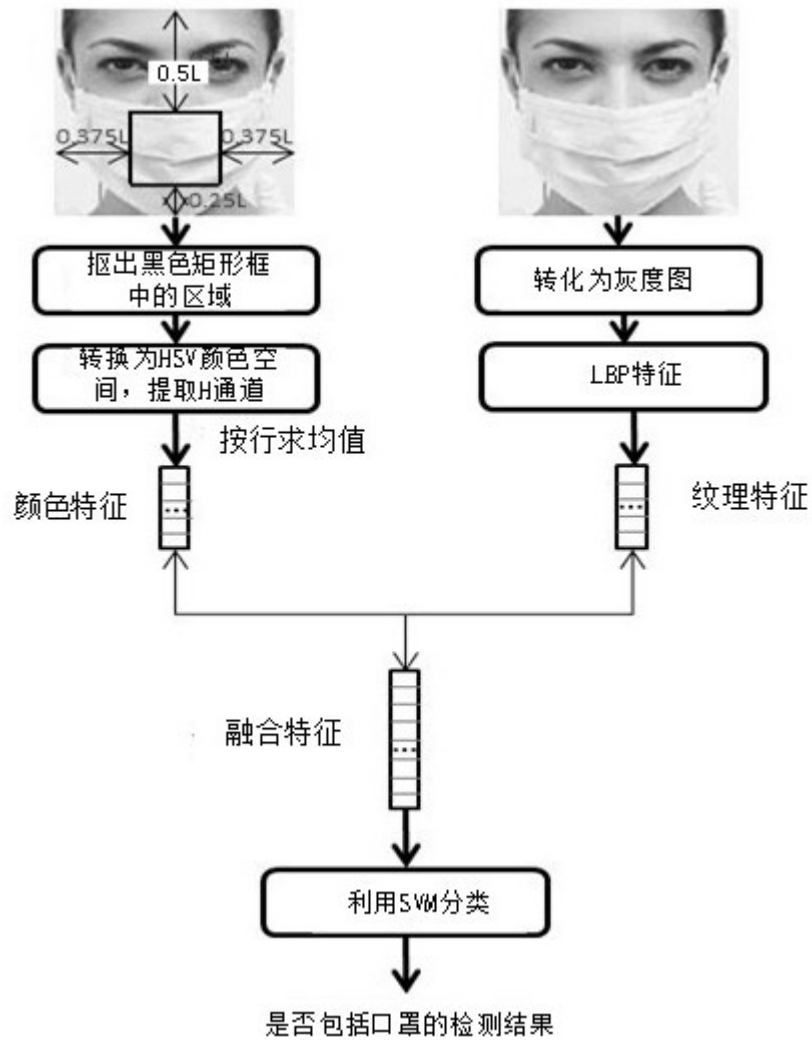


图6

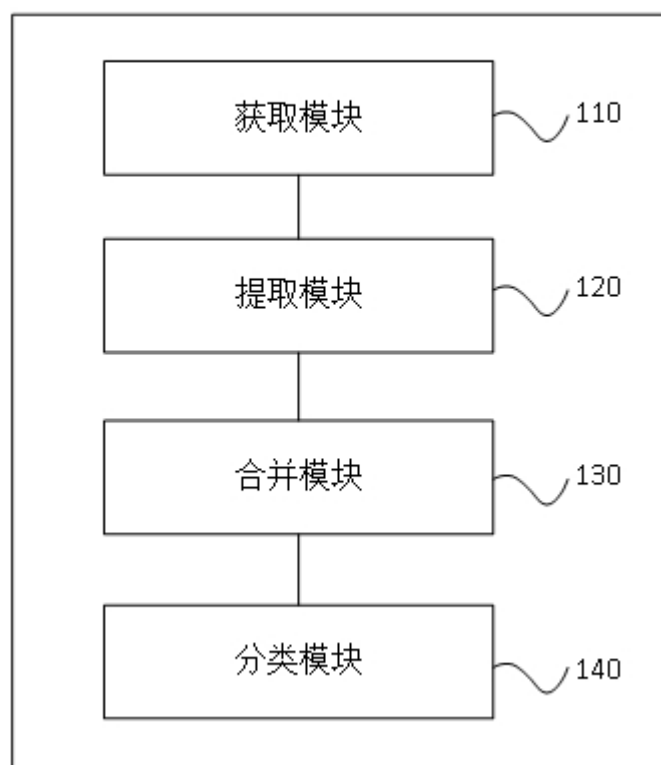
100

图7

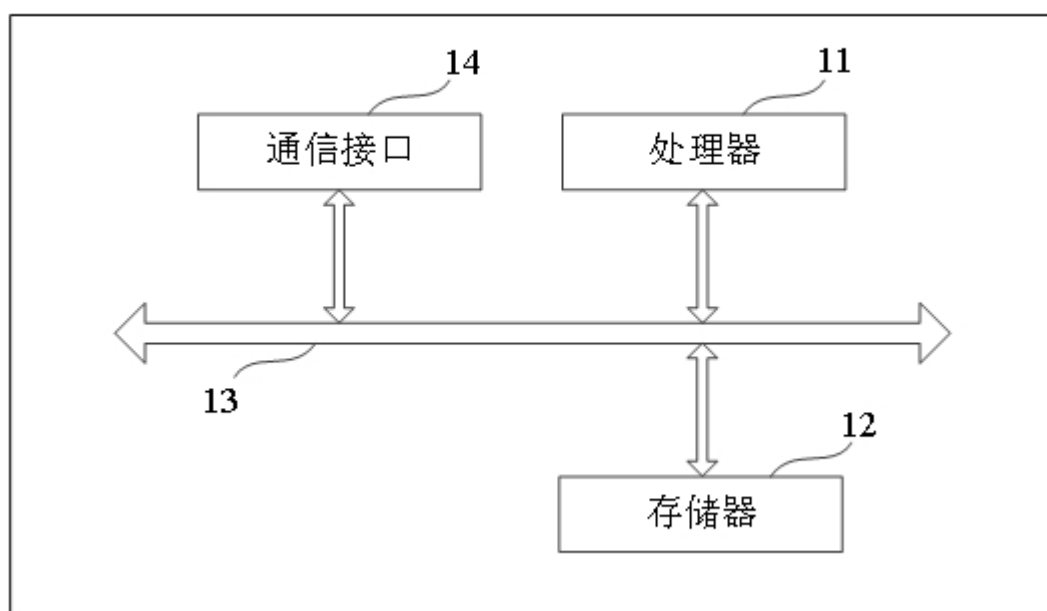
10

图8