



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113222973 B

(45) 授权公告日 2024.03.08

(21) 申请号 202110600103.1

G06T 7/187 (2017.01)

(22) 申请日 2021.05.31

G06T 7/90 (2017.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06N 3/0464 (2023.01)

申请公布号 CN 113222973 A

G06N 3/08 (2023.01)

(43) 申请公布日 2021.08.06

(56) 对比文件

(73) 专利权人 深圳市商汤科技有限公司

CN 105426870 A, 2016.03.23

地址 518000 广东省深圳市前海深港合作

CN 105740758 A, 2016.07.06

区前湾一路1号A栋201室

CN 107145833 A, 2017.09.08

(72) 发明人 张金豪 高哲峰 李若岱 庄南庆
马堃

CN 108319953 A, 2018.07.24

CN 110532871 A, 2019.12.03

US 2020104570 A1, 2020.04.02

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

审查员 黄琳

专利代理师 熊永强 董文俊

(51) Int. Cl.

G06T 7/00 (2017.01)

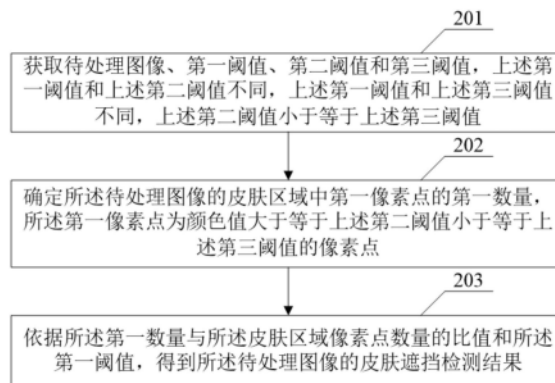
权利要求书3页 说明书23页 附图5页

(54) 发明名称

图像处理方法及装置、处理器、电子设备及
存储介质

(57) 摘要

本申请公开了一种图像处理方法及装置、处理器、电子设备及存储介质。该方法包括：获取待处理图像、第一阈值、第二阈值和第三阈值，所述第一阈值和所述第二阈值不同，所述第一阈值和所述第三阈值不同，所述第二阈值小于等于所述第三阈值；确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量；所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点；依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值，得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,所述方法包括:
 - 获取待处理图像、第一阈值;
 - 对所述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框;
 - 依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定人脸区域;
 - 对所述待处理图像进行口罩佩戴检测处理,得到检测结果;
 - 在所述检测结果为所述人脸区域未佩戴口罩的情况下,将所述人脸区域中除额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域,作为皮肤像素点区域;
 - 在所述检测结果为所述人脸区域佩戴口罩的情况下,将第一直线和第四直线之间的像素点区域作为所述皮肤像素点区域;所述第四直线为过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线;所述左眼下眼睑关键点和所述右眼下眼睑关键点均属于至少一个人脸关键点;
 - 获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;
 - 将所述第二像素点的颜色值与第一值的差作为第二阈值,将所述第二像素点的颜色值与第二值的和作为第三阈值;所述第一值和所述第二值均不超过所述待处理图像的颜色值最大值;
 - 确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量;所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点;
 - 依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。
2. 根据权利要求1所述方法,其特征在于,所述人脸区域包括额头区域,人脸遮挡检测结果包括额头遮挡检测结果,所述第一人脸框包括:上框线 and 下框线;所述上框线和所述下框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的横轴的边,且所述上框线的纵坐标小于所述下框线的纵坐标;
 - 所述依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定所述人脸区域,包括:
 - 对所述待处理图像进行人脸关键点检测,得到至少一个人脸关键点;所述至少一个人脸关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点;
 - 在保持所述上框线的纵坐标不变的情况下,将所述下框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得所述下框线所在直线与第一直线重合,得到第二人脸框;所述第一直线为过所述左眉毛关键点和所述右眉毛关键点的直线;
 - 依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域。
3. 根据权利要求2所述方法,其特征在于,所述依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域,包括:
 - 在保持所述第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将所述第二人脸框的上框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得所述第二人脸框的上框线和所述第二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框;
 - 依据所述第三人脸框包含的区域,得到所述额头区域。
4. 根据权利要求3所述方法,其特征在于,所述至少一个人脸关键点还包括左嘴角关键点和右嘴角关键点;所述第一人脸框还包括:左框线和右框线;所述左框线和所述右框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的边,且所述左框线的横

坐标小于所述右框线的横坐标；

所述依据所述第三人脸框包含的区域，得到所述额头区域，包括：

在保持所述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下，将所述第三人脸框的右框线沿所述待处理图像的像素坐标系的横轴移动，使得所述第三人脸框的右框线和所述第三人脸框的左框线的距离为参考距离，得到第四人脸框；所述参考距离为第二直线与所述第三人脸框包含的人脸轮廓的两个交点之间的距离；所述第二直线为在所述第一直线和第三直线之间且平行于所述第一直线或所述第三直线的直线；所述第三直线为过所述左嘴角关键点和所述右嘴角关键点的直线；

将所述第四人脸框包含的区域作为所述额头区域。

5. 根据权利要求1所述方法，其特征在于，所述获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值，包括：

在所述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点，且所述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下，根据所述至少一个第一关键点和所述至少一个第二关键点确定矩形区域；

对所述矩形区域进行灰度化处理，得到矩形区域的灰度图；

将第一行和第一列的交点的颜色值作为所述第二像素点的颜色值；所述第一行为所述灰度图中灰度值之和最大的行，所述第一列为所述灰度图中灰度值之和最大的列。

6. 根据权利要求1至5中任意一项所述方法，其特征在于，所述依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值，得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果，包括：

在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值未超过所述第一阈值的情况下，确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于遮挡状态；

在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值超过所述第一阈值的情况下，确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述皮肤区域属于待检测人物，所述方法还包括：

获取所述待处理图像的温度热力图；

在所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态的情况下，从所述温度热力图中读取所述皮肤区域的温度，作为所述待检测人物的体温。

8. 一种图像处理装置，其特征在于，所述装置包括：

获取单元，用于获取待处理图像、第一阈值；

第二处理单元，用于对所述待处理图像进行人脸检测处理，得到第一人脸框；

所述第二处理单元，还用于依据所述第一人脸框，从所述待处理图像中确定人脸区域；

第三处理单元，用于对所述待处理图像进行口罩佩戴检测处理，得到检测结果；

确定单元，用于在所述检测结果为所述人脸区域未佩戴口罩的情况下，将所述人脸区域中除额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域，作为皮肤像素点区域；

所述确定单元，用于在所述检测结果为所述人脸区域佩戴口罩的情况下，将第一直线和第四直线之间的像素点区域作为所述皮肤像素点区域；所述第四直线为过左眼下眼睑关

键点和右眼下眼睑关键点的直线;所述左眼下眼睑关键点和所述右眼下眼睑关键点均属于至少一个人脸关键点;

所述获取单元,还用于获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;

第一处理单元,用于将所述第二像素点的颜色值与第一值的差作为第二阈值,将所述第二像素点的颜色值与第二值的和作为第三阈值;所述第一值和所述第二值均不超过所述待处理图像的颜色值最大值;

所述第一处理单元,还用于确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量;所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点;

检测单元,用于依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

9.一种处理器,其特征在于,所述处理器用于执行如权利要求1至7中任意一项所述的方法。

10.一种电子设备,其特征在于,包括:处理器和存储器,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,在所述处理器执行所述计算机指令的情况下,所述电子设备执行如权利要求1至7中任意一项所述的方法。

11.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,在所述程序指令被处理器执行的情况下,使所述处理器执行权利要求1至7中任意一项所述的方法。

图像处理方法及装置、处理器、电子设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及图像处理技术领域,尤其涉及一种图像处理方法及装置、处理器、电子设备及存储介质。

背景技术

[0002] 为提高检测安全性,越来越多的场景应用了对皮肤进行非接触检测处理。而这类非接触检测处理的检测准确度很大程度上受皮肤遮挡状态的影响。如,若皮肤区域被遮挡的面积较大,受皮肤区域遮挡物的影响,对该皮肤区域进行非接触检测处理得到的检测结果的准确度可能较低。因此,如何检测皮肤遮挡状态具有非常重要的意义。

发明内容

[0003] 本申请提供一种图像处理方法及装置、处理器、电子设备及存储介质,以确定额头是否处于遮挡的状态。

[0004] 本申请提供了一种图像处理方法,所述方法包括:

[0005] 获取待处理图像、第一阈值、第二阈值和第三阈值,所述第一阈值和所述第二阈值不同,所述第一阈值和所述第三阈值不同,所述第二阈值小于等于所述第三阈值;

[0006] 确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量;所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点;

[0007] 依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

[0008] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域包括人脸区域,所述皮肤遮挡检测结果包括人脸遮挡检测结果;

[0009] 在所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,所述方法还包括:

[0010] 对所述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框;

[0011] 依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定所述人脸区域。

[0012] 结合本申请任一实施方式,所述人脸区域包括额头区域,所述人脸遮挡检测结果包括额头遮挡检测结果,所述第一人脸框包括:上框线和下框线;所述上框线和所述下框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的横轴的边,且所述上框线的纵坐标小于所述下框线的纵坐标;

[0013] 所述依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定所述人脸区域,包括:

[0014] 对所述待处理图像进行人脸关键点检测,得到至少一个人脸关键点;所述至少一个人脸关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点;

[0015] 在保持所述上框线的纵坐标不变的情况下,将所述下框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得所述下框线所在直线与第一直线重合,得到第二人脸框;所述第一直线为过所述左眉毛关键点和所述右眉毛关键点的直线;

[0016] 依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域。

[0017] 结合本申请任一实施方式,所述依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域,包括:

[0018] 在保持所述第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将所述第二人脸框的上框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得所述第二人脸框的上框线和所述第二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框;

[0019] 依据所述第三人脸框包含的区域,得到所述额头区域。

[0020] 结合本申请任一实施方式,所述至少一个人脸关键点还包括左嘴角关键点和右嘴角关键点;所述第一人脸框还包括:左框线和右框线;所述左框线和所述右框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的边,且所述左框线的横坐标小于所述右框线的横坐标;

[0021] 所述依据所述第三人脸框包含的区域,得到所述额头区域,包括:

[0022] 在保持所述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下,将所述第三人脸框的右框线沿所述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得所述第三人脸框的右框线和所述第三人脸框的左框线的距离为参考距离,得到第四人脸框;所述参考距离为第二直线与所述第三人脸框包含的人脸轮廓的两个交点之间的距离;所述第二直线为在所述第一直线和第三直线之间且平行于所述第一直线或所述第三直线的直线;所述第三直线为过所述左嘴角关键点和所述右嘴角关键点的直线;

[0023] 将所述第四人脸框包含的区域作为所述额头区域。

[0024] 结合本申请任一实施方式,所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,所述方法还包括:

[0025] 从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域;

[0026] 获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;

[0027] 将所述第二像素点的颜色值与第一值的差作为所述第二阈值,将所述第二像素点的颜色值与第二值的和作为所述第三阈值;所述第一值和所述第二值均不超过所述待处理图像的颜色值最大值。

[0028] 结合本申请任一实施方式,在所述从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域之前,所述方法还包括:

[0029] 对所述待处理图像进行口罩佩戴检测处理,得到检测结果;

[0030] 所述从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域,包括:

[0031] 在所述检测结果为所述人脸区域未佩戴口罩的情况下,将所述人脸区域中除所述额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域,作为所述皮肤像素点区域;

[0032] 在所述检测结果为所述人脸区域佩戴口罩的情况下,将所述第一直线和第四直线之间的像素点区域作为所述皮肤像素点区域;所述第四直线为过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线;所述左眼下眼睑关键点和所述右眼下眼睑关键点均属于所述至少一个人脸关键点。

[0033] 结合本申请任一实施方式,所述获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值,包括:

[0034] 在所述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点,且

所述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下,根据所述至少一个第一关键点和所述至少一个第二关键点确定矩形区域;

[0035] 对所述矩形区域进行灰度化处理,得到矩形区域的灰度图;

[0036] 将第一行和第一列的交点的颜色值作为所述第二像素点的颜色值;所述第一行为所述灰度图中灰度值之和最大的行,所述第一列为所述灰度图中灰度值之和最大的列。

[0037] 结合本申请任一实施方式,所述依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果,包括:

[0038] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值未超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于遮挡状态;

[0039] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态。

[0040] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域属于待检测人物,所述方法还包括:

[0041] 获取所述待处理图像的温度热力图;

[0042] 在所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态的情况下,从所述温度热力图中读取所述皮肤区域的温度,作为所述待检测人物的体温。

[0043] 在一些实施例中,本申请还提供了一种图像处理的装置,所述装置包括:

[0044] 获取单元,用于获取待处理图像、第一阈值、第二阈值和第三阈值,所述第一阈值和所述第二阈值不同,所述第一阈值和所述第三阈值不同,所述第二阈值小于等于所述第三阈值;

[0045] 第一处理单元,用于确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量;所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点;

[0046] 检测单元,用于依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

[0047] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域包括人脸区域,所述皮肤遮挡检测结果包括人脸遮挡检测结果;

[0048] 所述图像处理装置还包括:第二处理单元,用于在所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,对所述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框;

[0049] 依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定所述人脸区域。

[0050] 结合本申请任一实施方式,所述人脸区域包括额头区域,所述人脸遮挡检测结果包括额头遮挡检测结果,所述第一人脸框包括:上框线和下框线;所述上框线和所述下框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的横轴的边,且所述上框线的纵坐标小于所述下框线的纵坐标;

[0051] 所述第二处理单元用于:

[0052] 对所述待处理图像进行人脸关键点检测,得到至少一个人脸关键点;所述至少一个人脸关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点;

[0053] 在保持所述上框线的纵坐标不变的情况下,将所述下框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得所述下框线所在直线与第一直线重合,得到第二人脸框;所述第一直线为过所述左眉毛关键点和所述右眉毛关键点的直线;

- [0054] 依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域。
- [0055] 结合本申请任一实施方式,所述第二处理单元用于:
- [0056] 在保持所述第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将所述第二人脸框的上框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得所述第二人脸框的上框线和所述第二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框;
- [0057] 依据所述第三人脸框包含的区域,得到所述额头区域。
- [0058] 结合本申请任一实施方式,所述至少一个人脸关键点还包括左嘴角关键点和右嘴角关键点;所述第一人脸框还包括:左框线和右框线;所述左框线和所述右框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的边,且所述左框线的横坐标小于所述右框线的横坐标;
- [0059] 所述第二处理单元用于:
- [0060] 在保持所述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下,将所述第三人脸框的右框线沿所述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得所述第三人脸框的右框线和所述第三人脸框的左框线的距离为参考距离,得到第四人脸框;所述参考距离为第二直线与所述第三人脸框包含的人脸轮廓的两个交点之间的距离;所述第二直线为在所述第一直线和第三直线之间且平行于所述第一直线或所述第三直线的直线;所述第三直线为过所述左嘴角关键点和所述右嘴角关键点的直线;
- [0061] 将所述第四人脸框包含的区域作为所述额头区域。
- [0062] 结合本申请任一实施方式,所述图像装置还包括:确定单元,用于在所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域;
- [0063] 所述获取单元,还用于获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;
- [0064] 所述第一处理单元,还用于将所述第二像素点的颜色值与第一值的差作为所述第二阈值,将所述第二像素点的颜色值与第二值的和作为所述第三阈值;所述第一值和所述第二值均不超过所述待处理图像的颜色值最大值。
- [0065] 结合本申请任一实施方式,所述图像处理装置还包括:第三处理单元,用于在所述从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域之前,对所述待处理图像进行口罩佩戴检测处理,得到检测结果;
- [0066] 所述确定单元用于:
- [0067] 在所述检测结果为所述人脸区域未佩戴口罩的情况下,将所述人脸区域中除所述额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域,作为所述皮肤像素点区域;
- [0068] 在所述检测结果为所述人脸区域佩戴口罩的情况下,将所述第一直线和第四直线之间的像素点区域作为所述皮肤像素点区域;所述第四直线为过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线;所述左眼下眼睑关键点和所述右眼下眼睑关键点均属于所述至少一个人脸关键点。
- [0069] 结合本申请任一实施方式,所述获取单元用于:
- [0070] 在所述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点,且所述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下,根据所述至少一个第一关键点和所述至少一个第二关键点确定矩形区域;

- [0071] 对所述矩形区域进行灰度化处理,得到矩形区域的灰度图;
- [0072] 将第一行和第一列的交点的颜色值作为所述第二像素点的颜色值;所述第一行为所述灰度图中灰度值之和最大的行,所述第一列为所述灰度图中灰度值之和最大的列。
- [0073] 结合本申请任一实施方式,所述检测单元用于:
- [0074] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值未超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于遮挡状态;
- [0075] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态。
- [0076] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域属于待检测人物,所述获取单元还用于:
- [0077] 获取所述待处理图像的温度热力图;
- [0078] 所述图像处理装置还包括:第四处理单元,用于在所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态的情况下,从所述温度热力图中读取所述皮肤区域的温度,作为所述待检测人物的体温。
- [0079] 本申请还提供了一种处理器,所述处理器用于执行如上述第一方面及其任意一种可能实现的方式的方法。
- [0080] 本申请还提供了一种电子设备,包括:处理器、发送装置、输入装置、输出装置和存储器,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,在所述处理器执行所述计算机指令的情况下,所述电子设备执行如上述第一方面及其任意一种可能实现的方式的方法。
- [0081] 本申请还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有计算机程序,所述计算机程序包括程序指令,在所述程序指令被处理器执行的情况下,使所述处理器执行如上述第一方面及其任意一种可能实现的方式的方法。
- [0082] 本申请还提供了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括计算机程序或指令,在所述计算机程序或指令在计算机上运行的情况下,使得所述计算机执行上述第一方面及其任一种可能的实现方式的方法。
- [0083] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,而非限制本申请。

附图说明

- [0084] 为了更清楚地说明本申请实施例或背景技术中的技术方案,下面将对本申请实施例或背景技术中所需要使用的附图进行说明。
- [0085] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,这些附图示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于说明本申请的技术方案。
- [0086] 图1为本申请实施例提供的一种像素坐标系的示意图;
- [0087] 图2为本申请实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图;
- [0088] 图3为本申请实施例提供的另一种图像处理方法的流程示意图;
- [0089] 图4为本申请实施例提供的一种人脸关键点示意图;
- [0090] 图5为本申请实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图;
- [0091] 图6为本申请实施例提供的一种图像处理装置的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0092] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,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例,都属于本申请保护的范围。

[0093] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别不同对象,而不是用于描述特定顺序。此外,术语“包括”和“具有”以及它们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可选地还包括没有列出的步骤或单元,或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其他步骤或单元。

[0094] 在本文中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例,也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

[0095] 在进行接下来的阐述之前,首先对本申请实施例中的像素坐标系进行定义。如图1所示,以图像的左上角为像素坐标系的原点 o 、平行于图像的行的方向为 x 轴的方向、平行于图像的列的方向为 y 轴的方向,构建像素坐标系 xoy 。在像素坐标系下,横坐标用于表示图像中的像素在图像中的列数,纵坐标用于表示图像中的像素在图像中的行数,横坐标和纵坐标的单位均可以是像素。例如,假设图1中的像素 a 的坐标为 $(30, 25)$,即像素 a 的横坐标为30个像素,像素 a 的纵坐标为25个像素,像素 a 为图像中的第30列第25行的像素。

[0096] 为提高检测安全性,越来越多的场景应用了对皮肤进行非接触检测处理。而这类非接触检测处理的检测准确度很大程度上受皮肤遮挡状态的影响。如,若皮肤区域被遮挡的面积较大,受皮肤区域遮挡物的影响,对该皮肤区域进行非接触检测处理得到的检测结果的准确度可能较低。因此,如何检测皮肤遮挡状态具有非常重要的意义。

[0097] 例如,目前,非接触式测温在体温检测领域中运用广泛。非接触式测温工具具有测量速度快、超温语音报警等优点,专用于人流量特别大的公共场合快速筛检人体体温。

[0098] 热成像设备主要采集热红外波段的光,来探测物体发出的热辐射,最后建立与温度的准确对应关系,实现测温功能。热成像设备作为一种非接触式测温工具,可覆盖较大区域,提高通行速度,减少群体聚集时间。

[0099] 热成像设备主要是识别出额头的位置,然后根据该区域测量体温。但在行人佩戴帽子或者有刘海的情况下,无法确定额头区域是否处于遮挡状态。此时,是否能确定检测额头的遮挡状态对体温的准确度具有非常大的影响。

[0100] 基于此,本申请实施例提供了一种图像处理方法,以实现皮肤遮挡检测处理。

[0101] 本申请实施例的执行主体为图像处理装置,图像处理装置可以是以下中的一种:手机、计算机、服务器、平板电脑。

[0102] 下面结合本申请实施例中的附图对本申请实施例进行描述。

[0103] 请参阅图2,图2是本申请实施例提供的一种图像处理方法的流程示意图。

[0104] 201、获取待处理图像、第一阈值、第二阈值和第三阈值,上述第一阈值和上述第二阈值不同,上述第一阈值和上述第三阈值不同,上述第二阈值小于等于上述第三阈值。

[0105] 本申请实例中,待处理图像包括包含人脸的图像和不包含人脸的图像。第一阈值是根据具体实施例的情况预先设定的额头区域中皮肤像素点数量和额头区域像素点数量的比值,是评价额头区域是否被遮挡的标准。

[0106] 本申请实施例中的第一阈值与温度检测或者其他实施例的准确度有关。举例来说,假设对行人进行额头区域的测温操作,额头区域露出的皮肤区域越多,那么测温的结果越准确。当额头区域露出的皮肤区域在60%以上的情况下,认为测温的结果是准确的。如果需要这种准确度的话,那么就把第一阈值设为60%。如果在温度检测场景下需要更高的准确度,则可以把第一阈值设定在60%以上。如果认为第一阈值设定为60%要求太高,实际上不需要过于准确的结果,那么可以设置第一阈值设定在60%以下。在这种情况下,相应的测温结果的准确度是要降低的。因此,第一阈值的设定情况,需要具体的实施中进行设定,本申请实施例中不做限定。

[0107] 在一种获取待处理图像的实现方式中,图像处理装置接收用户通过输入组件输入的待处理图像。上述输入组件包括:键盘、鼠标、触控屏、触控板和音频输入器等。

[0108] 在另一种获取待处理图像的实现方式中,图像处理装置接收数据终端发送的待处理图像。上述数据终端可以是以下任意一种:手机、计算机、平板电脑、服务器。

[0109] 在又一种获取待处理图像的实现方式中,图像处理装置接收监控摄像头发送的待处理图像。可选的,该监控摄像头可能部署于人工智能(artificial intelligence, AI)红外成像仪、安检门这类非接触式测温产品上(这类产品主要放置在车站、机场、地铁、商店、超市、学校、公司大厅以及小区门口这些人流量密集的场景)。

[0110] 在又一种获取待处理图像的实现方式中,图像处理装置接收监控摄像头发送的视频流,将视频流进行解码处理,获得的图像作为待处理图像。可选的,该监控摄像头可能部署于AI红外成像仪、安检门这类非接触式测温产品上(这类产品主要放置在车站、机场、地铁、商店、超市、学校、公司大厅以及小区门口这些人流量密集的场景)。

[0111] 在又一种获取待处理图像的实现方式中,图像处理装置与摄像头相连,图像处理装置可从每个摄像头获取实时采集的数据帧,数据帧包含了图像和视频两种形式。

[0112] 需要理解的是,与图像处理装置连接的摄像头的数量并不是固定的,将摄像头的网络地址输入至图像处理装置,即可通过图像处理装置从摄像头获取采集的数据帧。

[0113] 举例来说,A地方的人员想要利用本申请提供的技术方案,则只需将A地方的摄像头的网络地址输入至图像处理装置,即可通过图像处理装置获取A地方的摄像头采集的数据帧,并可对A地方的摄像头采集的数据帧进行后续处理,图像处理装置输出额头是否遮挡的检测结果。

[0114] 202、确定上述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量,其中,上述第一像素点为颜色值大于等于上述第二阈值小于等于上述第三阈值的像素点。

[0115] 本申请实例中,颜色值为六角锥体模型(hue, saturation, value, HSV)的参数。这个模型中颜色值的三个参数分别是:色调(hue, H),饱和度(saturation, S),亮度(value, V)。也就是说,颜色值携带色度、饱和度和亮度三种信息。本申请涉及皮肤检测,需要检测皮肤区域的皮肤像素点数量,也就是第一像素点的第一数量。

[0116] 具体的,图像处理装置将颜色值大于等于第二阈值且小于等于第三阈值的像素点视为皮肤像素点。即在本申请实施例中,第二阈值和第三阈值用于判断像素点是否为皮肤

像素点。

[0117] 在确定第一像素点为颜色值大于等于第二阈值小于等于第三阈值的像素点的实现方式中,当皮肤区域的像素点的颜色值的所有参数都大于等于第二阈值对应的参数小于等于第三阈值对应的参数时,才能认为这个像素点是皮肤区域未被遮挡的皮肤像素点。举例说明,设第二阈值的H为26,S为43,V为46,第三阈值的H为34,S为255,V为255。那么,皮肤区域未被遮挡的皮肤像素点区域的颜色值的颜色范围是H是26~34,S是43~255,V是46~255。当皮肤区域的某个像素点的颜色值分别为H为25,S为45,V为200时,因为H的值不在设定的H的26~34的范围内,那么认为这个像素点不是皮肤区域未被遮挡的皮肤像素点。又比如说,当皮肤区域的某个像素点的颜色值分别为H为28,S为45,V为200时,因为H、S、V的值都在设定的范围内,那么认为这个像素点是皮肤区域未被遮挡的皮肤像素点。也就是说,将皮肤区域从RGB通道转化为HSV通道,只有当皮肤区域的某个像素点的颜色值都在上述给出的第二阈值和第三阈值的范围内,才说明这个像素点的颜色是皮肤区域未被遮挡的皮肤区域的颜色,这个像素点是第一像素点。

[0118] 图像处理装置在确定皮肤区域中的第一像素点后,进一步确定第一像素点的数量得到第一数量。

[0119] 203、依据上述第一数量与上述皮肤区域像素点数量的比值和上述第一阈值,得到上述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

[0120] 本申请实施例中,皮肤遮挡检测结果包括皮肤区域处于被遮挡状态或皮肤区域处于未被遮挡状态。

[0121] 本申请实施例中,第一数量和皮肤区域像素点数量的比值,表示皮肤区域中未被遮挡的皮肤像素点在皮肤区域内的占比(下文简称为占比)。若占比较小,说明皮肤区域被遮挡,反之,若占比较大,说明皮肤区域未被遮挡。

[0122] 本申请实施例中,图像处理装置将第一阈值作为判断占比大小的依据,进而可依据占比大小确定皮肤区域是否被遮挡,从而得到皮肤遮挡检测结果。

[0123] 在一种可能实现的方式中,占比未超过第一阈值,说明占比较小,进而确定皮肤区域处于被遮挡状态。占比超过第一阈值,说明占比较大,进而确定皮肤区域处于未被遮挡状态。

[0124] 本申请实施中,图像处理装置依据第一阈值,确定待处理图像的皮肤区域中皮肤像素点的数量,即第一数量。通过确定第一数量与上述皮肤区域像素点数量的比值,得到皮肤区域内皮肤像素点的占比,进而可依据该占比和第一阈值之间的大小关系,确定皮肤区域的遮挡状态,从而得到待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

[0125] 作为一种可选的实施方式,皮肤区域包括人脸区域,皮肤遮挡检测结果包括人脸遮挡检测结果。在该种实施方式中,图像处理装置在确定待处理图像中的人脸区域内的皮肤像素点的数量的情况下,进一步确定人脸区域中皮肤像素点的占比,进而可依据该占比确定人脸区域是否被遮挡,得到人脸遮挡检测结果。具体的,在确定人脸区域被遮挡的情况下,确定人脸遮挡检测结果为人脸区域处于被遮挡的状态;在确定人脸区域未被遮挡的情况下,确定人脸遮挡检测结果为人脸区域未处于被遮挡的状态。

[0126] 在该种实施方式中,在确定待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,图像处理装置还执行以下步骤:

[0127] 1、对上述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框。

[0128] 本申请实施例中,人脸检测处理用于识别待处理图像中是否包含人物对象。

[0129] 对上述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框的坐标(如图1的D所示)。第一人脸框的坐标可以是左上角坐标、左下角坐标、右下角坐标、右上角坐标。第一人脸框的坐标也可以是一对对角坐标,也就是左上角坐标和右下角坐标或者左下角坐标和右上角坐标。第一人脸框包含的区域是人脸的额头到下巴的区域。

[0130] 在一种可能实现的方式中,通过预先训练好的神经网络对待处理图像进行特征提取处理,获得特征数据,该预先训练好的神经网络根据特征数据中的特征识别待处理图像中是否包含人脸。通过对待处理图像进行特征提取处理,在特征提取的数据中确定待处理图像中包含人脸的情况下,确定上述待处理图像第一人脸框的位置,也就是实现对面脸的检测,对待处理图像进行人脸检测处理可通过卷积神经网络实现。

[0131] 通过将多张带有标注信息的图像作为训练数据,对卷积神经网络进行训练,使训练后的卷积神经网络可完成对图像的人脸检测处理。训练数据中的图像的标注信息为人脸以及人脸的位置。在使用训练数据对卷积神经网络进行训练的过程中,卷积神经网络从图像中提取出图像的特征数据,并依据特征数据确定图像中是否有人脸,在图像中有人脸的情况下,依据图像的特征数据得到人脸的位置。以标注信息为监督信息监督卷积神经网络在训练过程中得到的结果,并更新卷积神经网络的参数,完成对卷积神经网络的训练。这样,可使用训练后的卷积神经网络对待处理图像进行处理,以得到待处理图像中的人脸的位置。

[0132] 在另一种可能实现的方式中,人脸检测处理可通过人脸检测算法实现,其中,人脸检测算法可以是以下中的一种:基于直方图粗分割和奇异值特征的人脸检测算法、基于二进小波变换的人脸检测、基于概率决策的神经网络方法(pdbnn)、隐马尔可夫模型方法(hidden markov model)等等,本申请对实现人脸检测处理的人脸检测算法不做具体限定。

[0133] 2、依据上述第一人脸框,从上述待处理图像中确定上述人脸区域。

[0134] 在一种可能实现的方式中,图像处理装置将第一人脸框所包围的区域作为人脸区域。

[0135] 作为一种可选的实施方式,第一人脸框包括:上框线和下框线。第一人脸框包括:上框线、下框线、左框线和右框线;上框线和下框线均为上述第一人脸框中平行于待处理图像的像素坐标系的横轴的边,且上框线的纵坐标小于下框线的纵坐标;左框线和右框线均为第一人脸框中平行于待处理图像的像素坐标系的纵轴的边,且左框线的横坐标小于右框线的横坐标。

[0136] 在该种实施方式中,人脸区域包括额头区域,此时图像处理装置依据第一人脸框从待处理图像中确定人脸区域,即依据第一人脸框从待处理图像中确定额头区域。

[0137] 在一种确定额头区域的实现方式中,上框线和下框线的距离是第一人脸框包含的人脸的皮肤到下巴的距离,左框线和右框线的距离是第一人脸框包含的人脸的左耳内侧和右耳内侧的距离。一般来说,人脸的皮肤区域的宽度约占整个人脸的长度的1/3,但是皮肤区域的宽度占人脸长度的比例是因人而异的。不过,每个人的皮肤区域的宽度占整个人脸的长度的比例在30%到40%的范围内。在保持上框线的纵坐标不变的情况下,沿着待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动下框线,使得移动后的上框线和下框线的距离为上

框线和下框线的距离的30%到40%，移动后的第一人脸框包含的区域为额头区域。在第一人脸框的坐标是一对对角坐标的时候，第一人脸框的左上角的坐标或者第一人脸框的右上角的坐标确定了额头区域的位置。因此，通过改变第一人脸框的大小和位置，可以使得第一人脸框内的区域为待处理图像中人脸的额头区域。

[0138] 在另一确定额头区域的实现方式中，图像处理装置通过执行以下步骤确定额头区域：

[0139] 21、对上述待处理图像进行人脸关键点检测，得到至少一个人脸关键点；上述至少一个人脸关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点。

[0140] 本申请实施例中，通过对上述待处理图像进行人脸关键点检测，得到至少一个人脸关键点，至少一个关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点。

[0141] 对待处理图像进行特征提取处理，获得特征数据，可以实现人脸关键点检测。其中，该特征提取处理可通过预先训练好的神经网络实现，也可通过特征提取模型实现，本申请对此不作限定。特征数据用于提取待处理图像中人脸的关键点信息。上述待处理图像为数字图像，通过对待处理图像进行特征提取处理得到特征数据可以理解为待处理图像的更深层次的语义信息。

[0142] 在一种人脸关键点检测可能的实现方式中，建立训练用人脸图像集，标注需要检测的关键点位置。构建第一层深度神经网络并训练人脸区域估计模型，构建第二层深度神经网络，做人脸关键点初步检测；对内脸区域继续做局部区域划分，对每个局部区域分别构建第三层深度神经网络；对每个局部区域估计其旋转角度，按照估计的旋转角度做矫正，对每个局部区域的矫正数据集构建第四层深度神经网络。任给一张新的人脸图像，采用上述四层深度神经网络模型进行关键点检测，得到最终的人脸关键点检测结果。

[0143] 又一种人脸关键点检测可能的实现方式中，通过对通过将多张带有标注信息的图像作为训练数据，对卷积神经网络进行训练，使训练后的卷积神经网络可完成对图像的人脸关键点检测处理。训练数据中的图像的标注信息为人脸的关键点位置。在使用训练数据对卷积神经网络进行训练的过程中，卷积神经网络从图像中提取出图像的特征数据，并依据特征数据确定图像中人脸的关键点位置。以标注信息为监督信息监督卷积神经网络在训练过程中得到的结果，并更新卷积神经网络的参数，完成对卷积神经网络的训练。这样，可使用训练后的卷积神经网络对待处理图像进行处理，以得到待处理图像中的人脸的关键点位置。

[0144] 又一种可能实现的方式中，通过至少两层卷积层对待处理图像逐层进行卷积处理，完成对待处理图像的特征提取处理。至少两层卷积层中的卷积层依次串联，即上一层卷一层的输出为下一层卷积层的输入，每层卷积层提取出的内容及语义信息均不一样，具体表现为，特征提取处理一步步地将待处理图像中人脸的特征抽象出来，同时也将逐步丢弃相对次要的特征数据，其中，相对次要的特征信息指除被检测人脸的特征信息之外的特征信息。因此，越到后面提取出的特征数据的尺寸越小，但内容及语义信息更浓缩。通过多层卷积层逐级对待处理图像进行卷积处理，可在获得待处理图像中的内容信息及语义信息的同时，将待处理图像的尺寸缩小，减小图像处理装置的数据处理量，提高图像处理装置的运算速度。

[0145] 又一种人脸关键点检测可能实现的方式中，卷积处理的实现过程如下：通过使卷

积核在待处理图像上滑动,并将待处理图像上与卷积核的中心像素对应的像素称为目标像素。将待处理图像上的像素值与卷积核上对应的数值相乘,然后将所有相乘后的值相加得到卷积处理后的像素值。将卷积处理后的像素值作为目标像素的像素值。最终滑动处理完待处理图像,更新待处理图像中所有像素的像素值,完成对待处理图像的卷积处理,得到特征数据。在一种可能实现的方式中,通过提取出特征数据的神经网络对特征数据中的特征进行识别,可获得待处理图像中人脸的关键点信息。

[0146] 又一种人脸关键点检测可能实现的方式中,采用人脸关键点算法实现人脸关键点检测,采用人脸关键点检测算法可以是OpenFace、多任务级联卷积神经网络(multi-task cascaded convolutional networks,MTCNN)、调整卷积神经网络(tweaked convolutional neural networks,TCNN)、或任务约束深度卷积神经网络(tasks-constrained deep convolutional network,TCDCN)中的一种,本申请对人脸关键点检测算法不做限定。

[0147] 22、在保持上述第一人脸框的上框线的纵坐标不变的情况下,将上述第一人脸框的下框线沿上述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得上述第一人脸框的下框线所在直线与第一直线重合,得到第二人脸框。其中,上述第一直线为过上述左眉毛关键点和上述右眉毛关键点的直线。

[0148] 23、依据上述第二人脸框包含的区域,得到上述皮肤区域。

[0149] 本申请实施例中,上述上框线和上述下框线的距离是上述第一人脸框包含的人脸的额头到下巴的距离,上述左框线和上述右框线的距离是上述第一人脸框包含的人脸的左耳内侧和右耳内侧的距离。第一直线是过上述左眉毛关键点和上述右眉毛关键点的直线。因为额头区域在第一人脸框包含的人脸第一直线的上方区域,因此移动上述下框线,就可以使得移动后的第一人脸框包含的区域为额头区域。在保持上述上框线的纵坐标不变的情况下,将上述下框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得移动后的上述下框线所在直线与上述第一直线重合,得到第二人脸框。第二人脸框包含的区域为额头区域。

[0150] 作为一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤23的过程中执行以下步骤:

[0151] 24、在保持上述第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将上述第二人脸框的上框线沿上述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得上述第二人脸框的上框线和上述第二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框。

[0152] 25、依据上述第三人脸框包含的区域,得到上述额头区域。

[0153] 本申请实施例中,第二人脸框的左框线和第二人脸框的右框线的距离为第二人脸框包含的人脸的左耳内侧到右耳内侧的距离。第一人脸框的上框线和第一人脸框的下框线的距离为第一人脸框包含的人脸的额头到下巴的距离,一般来说额头区域的宽度大约占整个人脸的长度的1/3,但每个人的额头区域的宽度占人脸长度的比例不一样,不过,所有人的额头区域的宽度与人脸长度的比例在30%到40%的范围内。设置预设距离为第一人脸框的上框线和第一人脸框的下框线的距离的30%到40%。因此要让第二人脸框内的区域为额头区域,需要使得第二人脸框的上框线和把第二人脸框的下框线的距离缩小到上述上框线和上述下框线的距离的30%到40%。在保持第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将上述第二人脸框的上框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得上述第二人脸框的上框线和上述第二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框。第三人

脸框包含的区域为上述额头区域。

[0154] 作为一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤25的过程中执行以下步骤:

[0155] 26、在保持上述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下,将上述第三脸框的右框线沿上述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得上述第三人脸框的右框线和上述第三人脸框的左框线的距离为参考距离,得到第四人脸框。其中,上述参考距离为第二直线与上述第三人脸框包含的人脸轮廓的两个交点之间的距离,上述第二直线为在上述第一直线和第三直线之间且平行于上述第一直线或上述第三直线的直线,上述第三直线为过上述左嘴角关键点和上述右嘴角关键点的直线。

[0156] 27、将上述第四人脸框包含的区域作为上述额头区域。

[0157] 本申请实施例中,上述至少一个人脸关键点还包括左嘴角关键点和右嘴角关键点。第三直线为过上述左嘴角关键点和上述右嘴角关键点的直线。第二直线在上述第一直线和第三直线之间,且第二直线平行上述第一直线或者第三直线。将第二直线与上述第三人脸框包含的人脸图像的人脸轮廓的两个交点之间的距离作为参考距离。第二直线在第一直线和第三直线之间,也就是在眉毛区域和嘴巴区域的中间区域。因为眉毛区域和嘴巴的中间区域的人脸宽度是与额头区域的长度比较接近的,采用这部分区域的宽度来确定额头区域的长度是比较准确的。额头区域的长度为人脸轮廓的宽度,也就是参考距离。在保持上述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下,将上述第三人脸框的右框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得上述第三人脸框的左框线和上述第三人脸框的右框线的距离为参考距离,得到第四人脸框。第四人脸框包含的区域为上述额头区域。

[0158] 又一种可能的实现方式中,在保持上述第三人脸框的右框线的横坐标不变的情况下,将上述第三人脸框的左框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得移动后的上述第三人脸框的左框线和上述第三人脸框的右框线的距离为参考距离,移动后的上述第三人脸框包含的区域为上述额头区域。

[0159] 又一种可能的实现方式中,将上述第三人脸框的右框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的横轴的负方向移动参考距离的一半的同时,将上述第三人脸框的左框线沿着上述待处理图像的像素坐标系的横轴的正方向移动参考距离的一半,使得移动后的上述第三人脸框的左框线和移动后的上述第三人脸框的右框线的距离为参考距离,移动后的上述第三人脸框包含的区域为上述额头区域。

[0160] 作为一种可选的实施方式,在确定待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,图像处理装置还执行以下步骤:

[0161] 3、从上述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域。

[0162] 本申请实施例中,因为要找到皮肤区域露出的皮肤颜色基准,需要取皮肤像素点区域的像素点的颜色值作为皮肤区域露出的皮肤颜色基准。因此,从上述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域。举例说明,如图1所示,皮肤像素点区域可以是第一人脸框包含的眼睛下方的脸颊区域,也可以是第一人脸框包含的鼻子下方区域和嘴巴上方区域的交集区域,还可以是第一人脸框包含的嘴巴下方区域。

[0163] 作为一种可选的实施方式,在从上述人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域之前,图像处理装置还执行以下步骤:

[0164] 31、对上述待处理图像进行口罩佩戴检测处理,得到检测结果。

[0165] 本申请实施例中,对待处理图像进行口罩佩戴检测,得到检测结果包括:待处理图像中的人物已佩戴口罩或待检测图像中的人物未佩戴口罩。

[0166] 在一种可能实现的方式中,图像处理装置对待处理图像进行第一特征提取处理,得到第一特征数据,其中,第一特征数据携带待检测人物是否佩戴口罩的信息。图像处理装置依据口罩佩戴检测得到的第一特征数据,得到检测结果。

[0167] 可选的,第一特征提取处理可通过口罩检测网络实现。通过将至少一张带有标注信息的第一训练图像作为训练数据,对深度卷积神经网络进行训练可得到口罩检测网络,其中,标注信息包括第一训练图像中的人物是否佩戴口罩。

[0168] 32、在检测结果为上述人脸区域未佩戴口罩的情况下,将人脸区域中除额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域,作为上述皮肤像素点区域。其中,上述人脸的关键点还包括左眼下眼睑关键点、右眼下眼睑关键点。

[0169] 在检测结果为上述人脸区域佩戴口罩的情况下,将上述人脸区域中上述第一直线和第四直线之间的像素点区域作为上述皮肤像素点区域;第四直线为过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线;左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点均属于上述至少一个人脸关键点;

[0170] 本申请实施例中,在检测结果是人脸区域没有佩戴口罩的情况下,人脸区域的皮肤像素点区域为除了皮肤区域、嘴巴区域、眉毛区域以及眼睛区域以外的区域。因为人脸区域在眼睛区域和眉毛区域带有颜色值显示为黑色的像素点以及在嘴巴的区域带有颜色值显示为红色的像素点。因此,皮肤像素点不包括眼睛区域、嘴巴区域和眉毛区域的范围。又因为在不确定皮肤区域是否处于戴帽子或者有刘海的遮挡情况下,无法判断皮肤区域的皮肤像素点的区域。因此,对待处理图像进行口罩佩戴检测处理确定上述人脸区域未佩戴口罩的情况下,皮肤像素点区域包括人脸区域中除皮肤区域、嘴巴区域、眉毛区域、眼睛区域之外的像素点区域。

[0171] 在检测结果是人脸区域佩戴口罩的情况下,人脸区域的鼻子以下大部分区域会被遮挡。所以,皮肤未被遮挡部分可以是眉心区域、眼皮区域、鼻梁区域。人脸关键点检测可以得到左眼下眼睑关键点坐标、右眼下眼睑关键点坐标、左眉毛关键点坐标和右眉毛关键点坐标。第四直线是过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线,第一直线是过左眉毛关键点和右眉毛关键点的直线。眉心区域、眼皮区域、鼻梁区域这三部分区域都在人脸区域内左眉毛和右眉毛确定的水平线的和左眼下眼睑和右眼下眼睑确定的直线之间。因此,在上述检测结果为上述人脸区域佩戴口罩的情况下,将人脸区域中第一直线与第四直线之间的像素点区域作为上述皮肤像素点区域。

[0172] 4、获取皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;

[0173] 本申请实施例中,从皮肤像素点区域中获取第二像素点的颜色值,这里第二像素点的颜色值是作为衡量皮肤区域露出的皮肤颜色的基准。因此,第二像素点可以是皮肤像素点区域中的任意一点。

[0174] 获取皮肤像素点区域中第二像素点的实现方式可以是:找到某个皮肤区域的坐标平均值作为第二像素点;又或者找到一些关键点确定的直线的交点坐标的像素点作为第二像素点;又或者是对一部分皮肤区域的图像进行灰度化处理,将灰度值最大的像素点作为第二像素点。本申请实施例对获取皮肤像素点的方式不做限定。

[0175] 一种可能的实现方式中,在右眉内侧区域和左眉内侧区域分别有两个关键点的情况下,设关键点为右眉内侧上方点、右眉内侧下方点、左眉内侧上方点、左眉内侧下方点。将右眉内侧上方点和左眉内侧下方点的关键点相连,左眉内侧上方点和右眉内侧下方点的关键点相连,获得两条相交的直线。通过这两条相交的直线可以获得唯一交点。如图所示,假设这四个关键点对应的编号分别为37、38、67、68。也就是将37和68相连,38和67相连,确定这两条直线后就可以得到一个交点。通过人脸框的位置,可以确定37、38、67、68这四个关键点的坐标,然后可以利用Opencv求解出交点的坐标。通过确定交点的坐标,就可以得到交点对应的像素点的位置。将像素点的RGB通道转换成HSV通道,就可以获取交点坐标对应的像素点的颜色值。交点坐标对应的像素点的颜色值就是第二像素点的颜色值。

[0176] 又一种可能的实现方式中,在右眉内侧区域和左眉内侧区域分别有两个关键点的情况下,设关键点为右眉内侧上方点、右眉内侧下方点、左眉内侧上方点、左眉内侧下方点。通过这4个关键点求一个矩形区域为眉心区域。如图所示,假设这四个点对应的编号分别为37、38、67、68,通过这四个点求一个矩形区域为眉心区域。获取37、38、67、68的坐标分别定为 $(X1, Y1)$ 、 $(X2, Y2)$ 、 $(X3, Y3)$ 、 $(X4, Y4)$ 。取 $(X1, Y1)$ 、 $(X2, Y2)$ 中Y坐标的最大值为Y5,取 $(X3, Y3)$ 、 $(X4, Y4)$ 中Y坐标的最小值为Y6,取 $(X1, Y1)$ 、 $(X3, Y3)$ 中X坐标的最大值为X5,取 $(X2, Y2)$ 、 $(X4, Y4)$ 中X坐标的最小值为X6,因此可以得到矩形区域。也就是截取的眉心区域的4个坐标为 $(X6, Y6)$ 、 $(X5, Y5)$ 、 $(X5, Y6)$ 、 $(X6, Y5)$ 。通过人脸框的位置,可以确定37、38、67、68这四个关键点的坐标,就可以确定 $(X6, Y6)$ 、 $(X5, Y5)$ 、 $(X5, Y6)$ 、 $(X6, Y5)$ 这四个点的位置。将 $(X6, Y6)$ 、 $(X5, Y5)$ 相连, $(X5, Y6)$ 、 $(X6, Y5)$ 相连,获得两条直线,通过这两个直线可以获得一个唯一交点。然后,可以利用Opencv求解出交点的坐标。通过确定交点的坐标,就可以得到交点对应的像素点的位置。将像素点的RGB通道转换成HSV通道,就可以获取交点坐标对应的像素点的颜色值。交点坐标对应的像素点的颜色值就是第二像素点的颜色值。

[0177] 作为一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤4的过程中执行以下步骤:

[0178] 41、在上述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点,且上述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下,根据上述至少一个第一关键点和上述至少一个第二关键点确定矩形区域。

[0179] 42、对上述矩形区域进行灰度化处理,得到矩形区域的灰度图。

[0180] 43、将第一行和第一列的交点的颜色值作为上述第二像素点的颜色值,其中,上述第一行为上述灰度图中灰度值之和最大的行,上述第一列为上述灰度图中灰度值之和最大的列。

[0181] 本申请实施例中,包含多种根据上述至少一个第一关键点和上述至少一个第二关键点,获取一个矩形区域的多种方案。对这个矩形区域进行灰度化处理,得到矩形区域的灰度图。计算灰度图的每一行的灰度值之和,记取得灰度值之和最大的行是第一行。同理,计算灰度图的每一列的灰度值之和,记取得灰度值之和最大的列是第一列。根据灰度值之和最大的行和最大的列,找到交点坐标。也就是第一行和第一列确定的交点坐标。通过确定交点的坐标,就可以得到交点对应的像素点。将像素点的RGB通道转换成HSV通道,就可以获取交点像素点的颜色值。交点坐标的像素点的颜色值就是第二像素点的颜色值。

[0182] 一种获取矩形区域可能的实现方式中,在左眉内侧关键点和右眉内侧关键点各自只有一个且这两个关键点的纵坐标不一致的情况下,以这两个关键点纵坐标的差值作为矩

形区域的宽度,横坐标的差值作为矩形区域的长,确定出一个以这两个关键点为对角的矩形区域。

[0183] 又一种获取矩形区域的可能的实现方式中,在左眉内侧关键点有两个和右眉内侧关键点有一个的情况下,左眉内侧的两个关键点的连线作为矩形区域的第一条边长,左眉内侧的两个关键点选取一个与右眉内侧关键点纵坐标不一致的关键点和右眉内侧关键点的连线作为矩形区域的第二条边长。根据确定的第一条边长和第二条边长分别作平行线可以得到矩形区域剩下的两条边长,从而确定出矩形区域。

[0184] 又一种获取矩形区域的可能实现方式中,在左眉内侧区域关键点和右眉内侧区域关键点分别有两个以上的情况下,可以选择其中的四个关键点组成一个四边形区域。然后根据四个点的坐标得到矩形区域。

[0185] 又一种获取矩形区域的可能的实现方式中,至少一个第一关键点包括第三关键点和第四关键点;至少一个第二关键点包括第五关键点和第六关键点;第三关键点纵坐标小于第四关键点;第五关键点纵坐标小于第六关键点;第一横坐标和第一纵坐标确定第一坐标;第二横坐标和第一纵坐标确定第二坐标;第一横坐标和第二纵坐标确定第三坐标;第二横坐标和第二纵坐标确定第四坐标;第一纵坐标为第三关键点和第五关键点的纵坐标的最大值;第二纵坐标为第四关键点和第六关键点的纵坐标的最小值;第一横坐标为第三关键点和第四关键点的横坐标的最大值;第二横坐标为第五关键点和第六关键点的横坐标的最小值;第一坐标、第二坐标、第三坐标和第四坐标围成的区域作为矩形区域。举例说明,在左眉内侧区域关键点和右眉内侧区域关键点分别有两个的情况下,设这四个关键点分别为第三关键点 (X_1, Y_1) 、第五关键点 (X_2, Y_2) 、第四关键点 (X_3, Y_3) 、第六关键点 (X_4, Y_4) 。取 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) 中Y坐标的最大值为 Y_5 ,作为第一纵坐标;取 (X_3, Y_3) 、 (X_4, Y_4) 中Y坐标的最小值为 Y_6 ,作为第二纵坐标;取 (X_1, Y_1) 、 (X_3, Y_3) 中X坐标的最大值为 X_5 ,作为第一横坐标;取 (X_2, Y_2) 、 (X_4, Y_4) 中X坐标的最小值为 X_6 ,作为第二横坐标。因此可以得到矩形区域的4个坐标为第一坐标 (X_5, Y_5) 、第二坐标 (X_6, Y_5) 、第三坐标 (X_5, Y_6) 、第四坐标 (X_6, Y_6) 。

[0186] 作为另一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤4的过程中执行以下步骤:

[0187] 44、在上述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点,且上述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下,确定至少一个第一关键点和至少一个第二关键点的平均值坐标。

[0188] 45、将依据平均值坐标确定的像素点的颜色值作为上述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值。

[0189] 本申请实施例中,在上述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点,且上述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域的至少一个第一关键点的情况下,对至少一个第一关键点和至少一个第二关键点的坐标求平均值。比如,在右眉内侧区域和左眉内侧区域的关键点坐标分别有两个的时候,设右眉内侧区域和左眉内侧区域的关键点为右眉内侧上方点、右眉内侧下方点、左眉内侧上方点、左眉内侧下方点四个点。如图4所示,假设这四个点对应的编号分别为37、38、67、68。获取37、38、67、68的坐标分别为 (X_1, Y_1) 、 (X_2, Y_2) 、 (X_3, Y_3) 、 (X_4, Y_4) ,分别对这四个坐标的横坐标和纵坐标相加求平均值,得到平均值坐标为 (X_0, Y_0) 。将像素点的RGB通道转换成HSV通道,根据平均值坐标就可以获取平均值坐标为 (X_0, Y_0) 对应的像素点的颜色值。平均值坐标对应的像素点的颜色值就是

第二像素点的颜色值。

[0190] 作为又一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤4的过程中执行以下步骤:

[0191] 46、依据右眉内侧关键点和鼻梁左侧关键点坐标确定第五直线;依据左眉内侧关键点和鼻梁右侧关键点坐标确定第六直线。

[0192] 47、将依据第五直线和第六直线的交点坐标确定的像素点的颜色值,作为皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值。

[0193] 本申请实施例中,上述至少一个人脸关键点还包括右眉内侧关键点、鼻梁左侧关键点、鼻梁右侧关键点和左眉内侧关键点。右眉内侧关键点和鼻梁左侧关键点相连,左眉内侧关键点与鼻梁右侧关键点相连,获得两条相交的直线分别为第五直线和第六直线。本申请对右眉内侧关键点和左眉内侧关键点不做限定,右眉内侧关键点是在右眉内侧区域取的任意一个关键点,左眉内侧关键点是在左眉内侧区域取的任意一个关键点。如图4所示,假设这四个点对应的编号分别为67、68、78、79时,也就是将78和68相连,79和67相连,确定这两条直线后就可以得到一个交点。通过人脸框的位置,可以确定67、68、79、78这四个点的坐标,然后可以利用Opencv求解出交点的坐标。通过确定交点的坐标,就可以得到交点对应的像素点的位置。将像素点的RGB通道转换成HSV通道,就可以获取交点坐标对应的像素点的颜色值。交点坐标对应的像素点的颜色值就是第二像素点的颜色值。

[0194] 5、将上述第二像素点的颜色值与第一值的差作为第二阈值,将第二像素点的颜色值与第二值的和作为第三阈值,其中,上述第一值和上述第二值均不超过颜色值的最大值。

[0195] 本申请实施例中,确定第二像素点的颜色值就能确定第二阈值和第三阈值。通过Opencv算法的函数可以把图像表示形式从RGB通道图到HSV通道图,从而得到第二像素点的颜色值。

[0196] 颜色值包括色度、亮度、饱和度三个值。其中,色度的范围是0~180,亮度和饱和度的范围均是0~255。也就是说颜色值的色度最大值是180,亮度和饱和度的最大值是255。需要理解的是,第一值和第二值也分别包括了色度、亮度、饱和度三个值。因此,第一值的色度和第二值的色度均不超过180,第一值的亮度和第二值的亮度均不超过255,第一值的饱和度和第二值的饱和度均不超过255。一般来说,第一值和第二值的色度、亮度、饱和度三个值是一致的。也就是说第二像素点的颜色值的色度、亮度、饱和度三个值是第二阈值和第三阈值对应的色度、亮度、饱和度三个值的中间值。

[0197] 在一种获取第二像素点的颜色值和第二阈值以及第三阈值的映射关系的实现方式中,通过机器学习的二分类算法,例如Logistic回归、朴素贝叶斯算法,根据输入某个颜色判断这个颜色是否属于第二像素点的颜色值进行分类。也就是输入一堆颜色值,对这些颜色值是否属于第二像素点的颜色值进行分类,确定在哪些颜色值是属于第二像素点的颜色值。通过机器算法可以得到第二像素点的颜色值与第二阈值、第三阈值的映射关系。

[0198] 可选的,第一值和第二值对应的色度、亮度、饱和度三个值分别为30、60、70。也就是说,得到第二像素点的颜色值后,对应的第二阈值是对色度减少30,亮度减少60,饱和度减少70,对应的第三阈值是对色度增加30,亮度增加60,饱和度增加70。

[0199] 作为一种可选的实施方式,图像处理装置在执行步骤203的过程中执行以下步骤:

[0200] 6、在上述第一数量与上述皮肤区域内像素点的数量的比值未超过第一阈值的情况下,确定上述皮肤遮挡检测结果为上述皮肤区域处于未遮挡状态。

[0201] 本申请实施例中,图像处理装置根据第一数量和皮肤区域内像素点的比值是否超过第一阈值的结果,判断皮肤区域是否处于遮挡状态。

[0202] 在第一数量和皮肤区域内像素点的比值比第一阈值的小的情况下,确定上述皮肤检测结果为皮肤区域处于遮挡状态。举例说明,第一数量为50,皮肤区域内像素点的数量为100,第一阈值为60%。因为第一数量与皮肤区域内像素点的数量的比值为 $50/100=50\%$,小于60%。那么认为皮肤检测结果为皮肤区域处于遮挡状态。

[0203] 在皮肤检测结果为皮肤区域处于遮挡的情况下,图像处理装置输出需要露出皮肤的提示信息。可以根据露出皮肤的提示信息,露出皮肤再重新进行皮肤检测,或者进行其他的操作。本申请不做限定。

[0204] 7、在上述第一数量与上述皮肤区域内像素点的数量的比值超过上述第一阈值的情况下,确定上述皮肤遮挡检测结果为上述皮肤区域处于未遮挡状态。

[0205] 本申请实施例中,图像处理装置根据第一数量和皮肤区域内像素点的比值等于或者大于第一阈值的结果,确定上述皮肤检测结果为皮肤区域处于遮挡状态。举例说明,第一数量为60,皮肤区域内像素点的数量为100,第一阈值为60%。因为第一数量与皮肤区域内像素点的数量的比值为 $60/100=60\%$,等于60%。那么认为皮肤检测结果为皮肤区域处于未遮挡状态。又或者,第一数量为70,皮肤区域内像素点的数量为100,第一阈值为60%。因为第一数量与皮肤区域内像素点的数量的比值为 $70/100=70\%$,大于60%,那么认为皮肤检测结果为皮肤区域处于未遮挡状态。

[0206] 在确定皮肤检测结果为皮肤区域处于未遮挡状态的情况下,可以实行测温的操作或者其他的操作。如果在皮肤检测结果为皮肤区域处于未遮挡状态的情况下进行测温,可以提高检测温度的准确性。对于皮肤检测结果为皮肤区域处于未遮挡的情况下进行的后续操作,本申请在这里不做限定。

[0207] 作为一种可选的实施方式,图像处理装置还执行以下步骤:

[0208] 8、获取上述待处理图像的温度热力图。

[0209] 本申请实施例中,图像处理装置可用于测温领域,上述皮肤区域属于待检测人物。温度热力图中的每个像素点都携带对应像素点的温度信息。可选的,温度热力图由图像处理装置上的红外热成像设备采集得到。图像处理装置通过对温度热力图和待处理图像进行图像匹配处理,从温度热力图中确定与上述待处理图像的人脸区域对应的像素点区域,得到在温度图上的待处理图像的人脸区域对应的像素点区域。

[0210] 9、在上述皮肤遮挡检测结果为上述皮肤区域处于未遮挡状态的情况下,从上述温度热力图中读取上述皮肤区域的温度,作为上述待检测人物的体温。

[0211] 本申请实施例中,在上述皮肤检测结果为皮肤区域处于未被遮挡的情况下,从温度热力图中先找到与上述待处理图像的人脸区域对应的像素点区域,一般来说皮肤区域位于整个人脸区域的上30%~40%的部分,因此获取温度热力图中皮肤区域的温度。可以将皮肤区域的平均值温度作为上述待检测人物的体温,也可以将皮肤区域的最高温度作为上述待检测人物的体温,本申请不做限定。

[0212] 请参阅图3,图3是本申请实施例提供的一种应用图像处理方法的流程示意图。

[0213] 基于本申请实施例提供的图像处理方法,本申请实施例还提供了一种图像处理方法可能的应用场景。

[0214] 在使用热成像设备对行人进行非接触测温的时候,一般测量的是行人额头区域的温度。但是行人有刘海遮挡额头或戴帽子时,因为无法确定额头区域是否处于遮挡状态,会对测温带来一定程度的干扰,这给当前的测温工作带来了一定挑战。因此,在测温前对行人进行额头检测,在额头区域处于未遮挡的状态下,对行人的额头区域进行测温,能够提高测温的准确性。

[0215] 如图3所示,图像处理装置获取相机帧数据,也就是一张待处理图像。对待处理图像进行人脸检测,如果人脸检测的结果不存在人脸,那么图像处理装置重新去获取一张待处理图像。如果人脸检测的结果存在人脸,那么图像处理装置就将待处理图像输入到已经训练好的神经网络,可以输出待处理图像的人脸框(如图1的D所示)和人脸框坐标(如图1所示)以及106个关键点的坐标(如图4所示)。需要理解的是,人脸框的坐标可以是一对对角坐标包括左上角坐标和右下角坐标或者左下角坐标和右上角坐标,本申请实施例为便于理解给出了人脸框的四个角点坐标(如图1所示)。本申请实施例中输出待处理图像的人脸框坐标和106个关键点坐标的神经网络可以是一个神经网络,也可以是分别实现人脸检测和人脸关键点检测的两个神经网络的串联。

[0216] 为了检测额头区域露出的皮肤区域,以眉心区域的最亮像素点的颜色值作为额头区域露出的皮肤区域的基准。最亮像素点是上述第二像素点。因此需要先获取眉心区域。通过人脸关键点检测,获取左眉毛内侧区域和右眉毛内侧的关键点。在右眉毛内侧区域和左眉毛内侧区域分别有两个关键点的情况下,关键点为右眉内侧上方点、右眉内侧下方点、左眉内侧上方点、左眉内侧下方点。通过这四个关键点求一个矩形区域为眉心区域。本申请实施例以106个关键点坐标为例,右眉内侧上方点、右眉内侧下方点、左眉内侧上方点、左眉内侧下方点对应的也就是37、38、67、68这四个关键点。需要理解的是,这里的关键点的数量和关键点的编号并不构成限定,只要是分别取右眉内侧区域和左眉内侧区域的两个关键点都是本申请限定的范围。

[0217] 通过获取37、38、67、68关键点的坐标分别定为 $(X1, Y1)$ 、 $(X2, Y2)$ 、 $(X3, Y3)$ 、 $(X4, Y4)$ 。取 $(X1, Y1)$ 、 $(X2, Y2)$ 中Y坐标的最大值为 $Y5$,取 $(X3, Y3)$ 、 $(X4, Y4)$ 中Y坐标的最小值为 $Y6$,取 $(X1, Y1)$ 、 $(X3, Y3)$ 中X坐标的最大值为 $X5$,取 $(X2, Y2)$ 、 $(X4, Y4)$ 中X坐标的最小值为 $X6$ 。因此把得到的 $X5$ 、 $X6$ 坐标和 $Y5$ 、 $Y6$ 坐标进行组合,得到四个坐标。根据这四个坐标就可以确定一个矩形区域。其中,矩形区域的四个坐标为 $(X6, Y6)$ 、 $(X5, Y5)$ 、 $(X5, Y6)$ 、 $(X6, Y5)$,这个矩形区域也就是要截取的眉心区域。通过人脸的关键点检测可以确定37、38、67、68这四个点的坐标,那么就可以确定 $(X6, Y6)$ 、 $(X5, Y5)$ 、 $(X5, Y6)$ 、 $(X6, Y5)$ 这四个点的位置。截取根据这四个点确定的矩形区域,获取眉心区域。

[0218] 获取眉心区域后,需要找到最亮像素点。因此对眉心区域进行灰度化处理,得到眉心区域的灰度图。本申请实例中,灰度化处理就是让像素点矩阵中的每一个像素点都满足下面的关系: $R=G=B$ 。也就是红色变量的值,绿色变量的值和蓝色变量的值,这三个值相等。这个“=”的意思是数学中的相等,此时的这个值叫做灰度值。一般灰度处理经常使用两种方法来进行处理:

[0219] 方法一:灰度化后的 $R=$ 灰度化后的 $G=$ 灰度化后的 $B=($ 处理前的 $R+$ 处理前的 $G+$ 处理前的 $B)/3$

[0220] 举例说明:图片A的 m 像素点的 R 为100, G 为120, B 为110。也就是说,在灰度化处理前

m像素点的R为100,G为120,B为110。那么对图片A进行灰度化处理,灰度化处理后m像素点的 $R=G=B=(100+120+110)/3=110$ 。

[0221] 方法二:灰度化后的R=灰度化后的G=灰度化后的B=处理前的R*0.3+处理前的G*0.59+处理前的B*0.11

[0222] 举例说明:图片A的m像素点的R为100,G为120,B为110。也就是说,在灰度化处理前m像素点的R为100,G为120,B为110。那么对图片A进行灰度化处理,灰度化处理后m像素点的 $R=G=B=100*0.3+120*0.59+110*0.11=112.9$ 。

[0223] 还可以采用Opencv函数对眉心区域进行灰度化处理,本实施例对眉心区域的灰度化处理方法不做限定。为了求出最亮像素点的颜色值,也就是找到眉心区域灰度化后的灰度值最大的像素点的颜色值。对眉心区域的灰度图的每一行的灰度值进行相加,记录取得灰度值之和最大的行的坐标。同理,对眉心区域的灰度图像的每一列的灰度值进行相加,记录取得灰度值之和最大的列的坐标。通过获得灰度值之和最大行和最大列的坐标确定的交点坐标,得到眉心区域最亮点的坐标。通过RGB和HSV的转换关系,找到眉心区域最亮像素点坐标的RGB值可以通过公式转换得到对应的HSV值,也可以通过opencv的cvtColor函数将眉心区域的RGB通道转换为HSV通道,找到最亮像素点坐标的HSV值。因为HSV值和第二阈值以及第三阈值具有确定的关系,也就是说眉心区域最亮像素点的HSV值可以确定对应的第二阈值和第三阈值。

[0224] 获取额头区域需要确定额头区域的大小和位置。额头区域的长度是人脸的宽度。通过计算关键点0和关键点32的距离,缩小人脸框使得人脸框的左框线和右框线的距离为关键点0和关键点32的距离。也就是说,把关键点0和关键点32的之间的距离作为额头区域的长度。额头区域的宽度约占整个人脸框的1/3,虽然每个人的额头区域的宽度占整个人脸的长度是不一样的,但是额头区域的宽度都在人脸长度的30%到40%的范围内。因此,把人脸框的上框线和下框线的距离缩小到原人脸框的上框线和下框线的30%到40%作为额头区域的宽度。额头区域是位于眉毛以上的区域。这里关键点35和40确定的水平线是眉毛的位置。因此移动改变大小的人脸框,使得改变大小的人脸框的下框线位于35和40这两个关键点确定的水平线,得到改变位置和大小的人脸框。改变大小和位置的人脸框所包含的矩形区域就是额头区域。

[0225] 截取额头区域,然后根据第二阈值和第三阈值对额头区域进行二值化,得到额头区域的二值化图像。这里采用二值化图像,可以减少数据处理量,加快图像处理装置检测额头的速度。二值化的标准就是:额头区域的某个像素点的HSV值大于等于第二阈值和小于等于第三阈值,那么这个像素点的灰度值为255,额头区域的某个像素点的HSV值小于第二阈值或者大于第三阈值,那么这个像素点的灰度值为0。首先,把额头区域从RGB通道图转换成HSV通道图。然后,统计额头区域灰度值为255的像素点的数量,也就是灰度图中颜色为白色的像素点数量。在白色的像素点数量与额头区域的像素点数量之比达到阈值的情况下,认为额头区域处于未被遮挡的状态,因此进行热力成像测温操作。在白色的像素点数量与额头区域的像素点数量之比没有达到阈值的情况下,认为额头区域处于遮挡状态,此时进行测温操作会影响测温的准确性,因此输出需要露出额头的提示,并且需要图像处理装置重新获取一张图像重新进行额头检测。举例说明:假设第二阈值为(100,50,70),第三阈值为(120,90,100),额头区域的像素点q的颜色值为(110,60,70),额头区域的像素点p的颜色值

为(130, 90, 20)。那么q在第二阈值和第三阈值的范围内,p不在第二阈值和第三阈值的范围内。在进行额头区域二值化的时候,那么像素点q的灰度值为255,像素点p的灰度值为0。假设阈值为60%,额头区域像素点数量为100,白色像素点为50,那么白色像素点和额头区域像素点数量的比值为50%,没有达到阈值,额头区域处于遮挡状态,因此输出需要露出额头的提示。

[0226] 本领域技术人员可以理解,在具体实施方式的上述方法中,各步骤的撰写顺序并不意味着严格的执行顺序而对实施过程构成任何限定,各步骤的具体执行顺序应当以其功能和可能的内在逻辑确定。

[0227] 上述详细阐述了本申请实施例的方法,下面提供了本申请实施例的装置。

[0228] 请参阅图5,图5为本申请实施例提供的一种图像处理装置的结构示意图,其中,该装置1包括获取单元11、第一处理单元12、检测单元13,可选的,图像处理装置1还包括第二处理单元14、确定单元15、第三处理单元16,第四处理单元17,其中:

[0229] 获取单元11,用于获取待处理图像、第一阈值、第二阈值和第三阈值,所述第一阈值和所述第二阈值不同,所述第一阈值和所述第三阈值不同,所述第二阈值小于等于所述第三阈值;

[0230] 第一处理单元12,用于确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量;所述第一像素点为颜色值大于等于所述第二阈值小于等于所述第三阈值的像素点;

[0231] 检测单元13,用于依据所述第一数量与所述皮肤区域像素点数量的比值和所述第一阈值,得到所述待处理图像的皮肤遮挡检测结果。

[0232] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域包括人脸区域,所述皮肤遮挡检测结果包括人脸遮挡检测结果;

[0233] 所述图像处理装置还包括:第二处理单元14,用于在所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,对所述待处理图像进行人脸检测处理,得到第一人脸框;

[0234] 依据所述第一人脸框,从所述待处理图像中确定所述人脸区域。

[0235] 结合本申请任一实施方式,所述人脸区域包括额头区域,所述人脸遮挡检测结果包括额头遮挡检测结果,所述第一人脸框包括:上框线 and 下框线;所述上框线和所述下框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的横轴的边,且所述上框线的纵坐标小于所述下框线的纵坐标;

[0236] 所述第二处理单元14用于:

[0237] 对所述待处理图像进行人脸关键点检测,得到至少一个人脸关键点;所述至少一个人脸关键点包括左眉毛关键点和右眉毛关键点;

[0238] 在保持所述上框线的纵坐标不变的情况下,将所述下框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的负方向移动,使得所述下框线所在直线与第一直线重合,得到第二人脸框;所述第一直线为过所述左眉毛关键点和所述右眉毛关键点的直线;

[0239] 依据所述第二人脸框包含的区域,得到所述额头区域。

[0240] 结合本申请任一实施方式,所述第二处理单元14用于:

[0241] 在保持所述第二人脸框的下框线的纵坐标不变的情况下,将所述第二人脸框的上框线沿所述待处理图像的像素坐标系的纵轴移动,使得所述第二人脸框的上框线和所述第

二人脸框的下框线的距离为预设距离,得到第三人脸框;

[0242] 依据所述第三人脸框包含的区域,得到所述额头区域。

[0243] 结合本申请任一实施方式,所述至少一个人脸关键点还包括左嘴角关键点和右嘴角关键点;所述第一人脸框还包括:左框线和右框线;所述左框线和所述右框线均为所述第一人脸框中平行于所述待处理图像的像素坐标系的纵轴的边,且所述左框线的横坐标小于所述右框线的横坐标;

[0244] 所述第二处理单元14用于:

[0245] 在保持所述第三人脸框的左框线的横坐标不变的情况下,将所述第三人脸框的右框线沿所述待处理图像的像素坐标系的横轴移动,使得所述第三人脸框的右框线和所述第三人脸框的左框线的距离为参考距离,得到第四人脸框;所述参考距离为第二直线与所述第三人脸框包含的人脸轮廓的两个交点之间的距离;所述第二直线为在所述第一直线和第三直线之间且平行于所述第一直线或所述第三直线的直线;所述第三直线为过所述左嘴角关键点和所述右嘴角关键点的直线;

[0246] 将所述第四人脸框包含的区域作为所述额头区域。

[0247] 结合本申请任一实施方式,所述图像装置还包括:确定单元15,用于在所述确定所述待处理图像的皮肤区域中第一像素点的第一数量之前,从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域;

[0248] 所述获取单元11,还用于获取所述皮肤像素点区域中第二像素点的颜色值;

[0249] 所述第一处理单元12,还用于将所述第二像素点的颜色值与第一值的差作为所述第二阈值,将所述第二像素点的颜色值与第二值的和作为所述第三阈值;所述第一值和所述第二值均不超过所述待处理图像的颜色值最大值。

[0250] 结合本申请任一实施方式,所述图像处理装置还包括:第三处理单元16,用于在所述从所述第一人脸框包含的像素点区域中确定皮肤像素点区域之前,对所述待处理图像进行口罩佩戴检测处理,得到检测结果;

[0251] 所述确定单元15用于:

[0252] 在所述检测结果为所述人脸区域未佩戴口罩的情况下,将所述人脸区域中除所述额头区域、嘴巴区域、眉毛区域和眼睛区域之外的像素点区域,作为所述皮肤像素点区域;

[0253] 在所述检测结果为所述人脸区域佩戴口罩的情况下,将所述第一直线和第四直线之间的像素点区域作为所述皮肤像素点区域;所述第四直线为过左眼下眼睑关键点和右眼下眼睑关键点的直线;所述左眼下眼睑关键点和所述右眼下眼睑关键点均属于所述至少一个人脸关键点。

[0254] 结合本申请任一实施方式,所述获取单元11用于:

[0255] 在所述至少一个人脸关键点包含属于左眉内侧区域中的至少一个第一关键点,且所述至少一个人脸关键点包含属于右眉内侧区域中的至少一个第二关键点的情况下,根据所述至少一个第一关键点和所述至少一个第二关键点确定矩形区域;

[0256] 对所述矩形区域进行灰度化处理,得到矩形区域的灰度图;

[0257] 将第一行和第一列的交点的颜色值作为所述第二像素点的颜色值;所述第一行为所述灰度图中灰度值之和最大的行,所述第一列为所述灰度图中灰度值之和最大的列。

[0258] 结合本申请任一实施方式,所述检测单元13用于:

[0259] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值未超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于遮挡状态;

[0260] 在所述第一数量与所述皮肤区域内像素点的数量的比值超过所述第一阈值的情况下,确定所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态。

[0261] 结合本申请任一实施方式,所述皮肤区域属于待检测人物,所述获取单元11还用于:

[0262] 获取所述待处理图像的温度热力图;

[0263] 所述图像处理装置还包括:第四处理单元17,用于在所述皮肤遮挡检测结果为所述皮肤区域处于未遮挡状态的情况下,从所述温度热力图中读取所述皮肤区域的温度,作为所述待检测人物的体温。

[0264] 在一些实施例中,本申请实施例提供的装置具有的功能或包含的模块可以用于执行上文方法实施例描述的方法,其具体实现可以参照上文方法实施例的描述,为了简洁,这里不再赘述。

[0265] 图6为本申请实施例提供的一种图像处理装置的硬件结构示意图。该图像处理装置2包括处理器21,存储器22,输入装置23,输出装置24。该处理器21、存储器22、输入装置23和输出装置24通过连接器相耦合,该连接器包括各类接口、传输线或总线等等,本申请实施例对此不作限定。应当理解,本申请的各个实施例中,耦合是指通过特定方式的相互联系,包括直接相连或者通过其他设备间接相连,例如可以通过各类接口、传输线、总线等相连。

[0266] 处理器21可以是一个或多个图形处理器(graphics processing unit,GPU),在处理器21是一个GPU的情况下,该GPU可以是单核GPU,也可以是多核GPU。可选的,处理器21可以是多个GPU构成的处理器组,多个处理器之间通过一个或多个总线彼此耦合。可选的,该处理器还可以为其他类型的处理器等等,本申请实施例不作限定。

[0267] 存储器22可用于存储计算机程序指令,以及用于执行本申请方案的程序代码在内的各类计算机程序代码。可选地,存储器包括但不限于是随机存储记忆体(random access memory,RAM)、只读存储器(read-only memory,ROM)、可擦除可编程只读存储器(erasable programmable read only memory,EPR0M)、或便携式只读存储器(compact disc read-only memory,CD-ROM),该存储器用于相关指令及数据。

[0268] 输入装置23用于输入数据和/或信号,以及输出装置24用于输出数据和/或信号。输入装置23和输出装置24可以是独立的器件,也可以是一个整体的器件。

[0269] 可理解,本申请实施例中,存储器22不仅可用于存储相关指令,还可用于存储,如该存储器22可用于存储通过输入装置23获取的,又或者该存储器22还可用于存储通过处理器21等等,本申请实施例对于该存储器中具体所存储的数据不作限定。

[0270] 可以理解的是,图6仅仅示出了图像处理装置的简化设计。在实际应用中,图像处理装置还可以分别包含必要的其他元件,包括但不限于任意数量的输入/输出装置、处理器、存储器等,而所有可以实现本申请实施例的图像处理装置都在本申请的保护范围之内。

[0271] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出

本申请的范围。

[0272] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统、装置和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。所属领域的技术人员还可以清楚地了解到,本申请各个实施例描述各有侧重,为描述的方便和简洁,相同或类似的部分在不同实施例中可能没有赘述,因此,在某一实施例未描述或未详细描述的部分可以参见其他实施例的记载。

[0273] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,上述单元的划分,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,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0274] 上述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0275] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个第一处理单元中,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一个单元中。

[0276] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。上述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行上述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例上述的流程或功能。上述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。上述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者通过上述计算机可读存储介质进行传输。上述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(digital subscriber line,DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。上述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。上述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,数字通用光盘(digital versatile disc,DVD))、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid state disk,SSD))等。

[0277] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:只读存储器(read-only memory,ROM)或随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

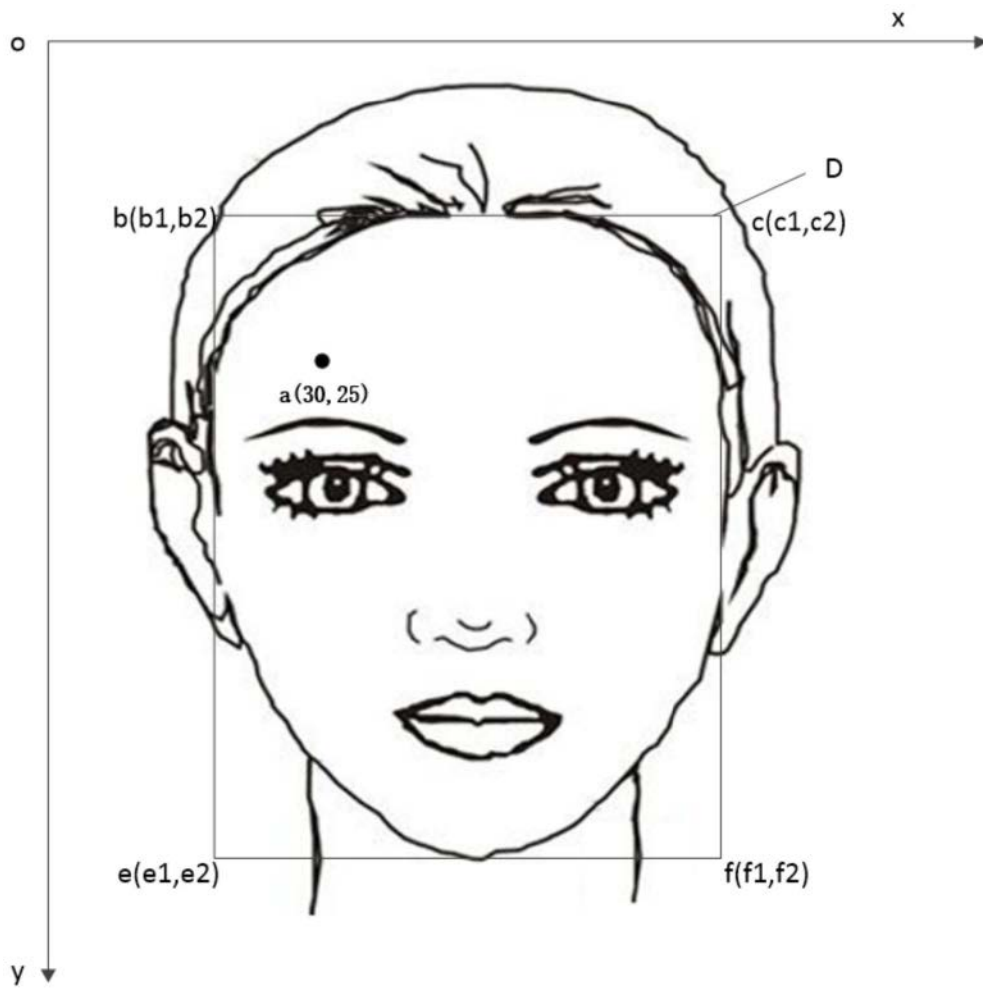


图1

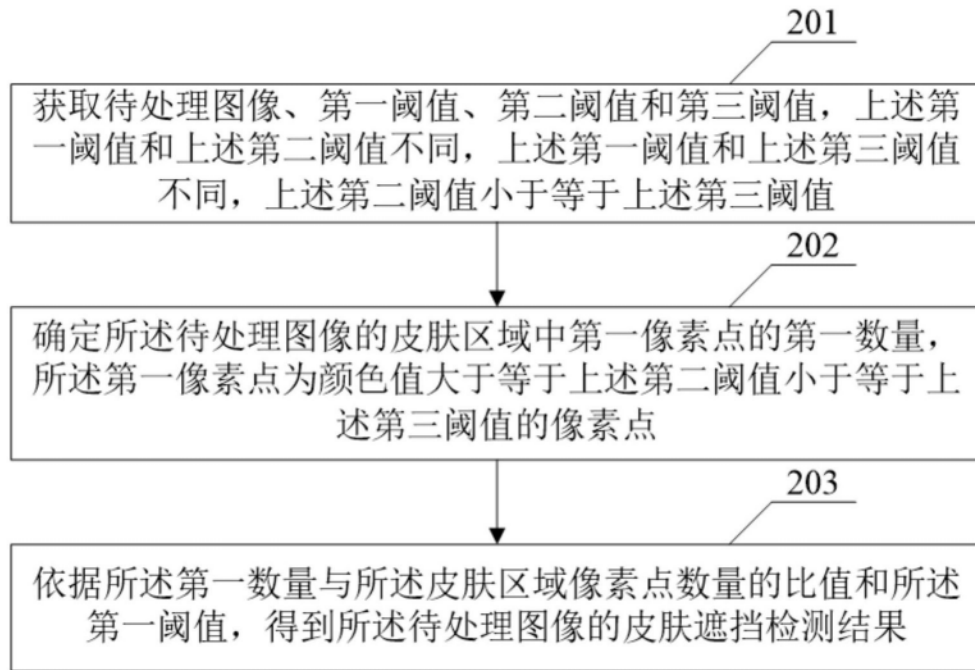


图2

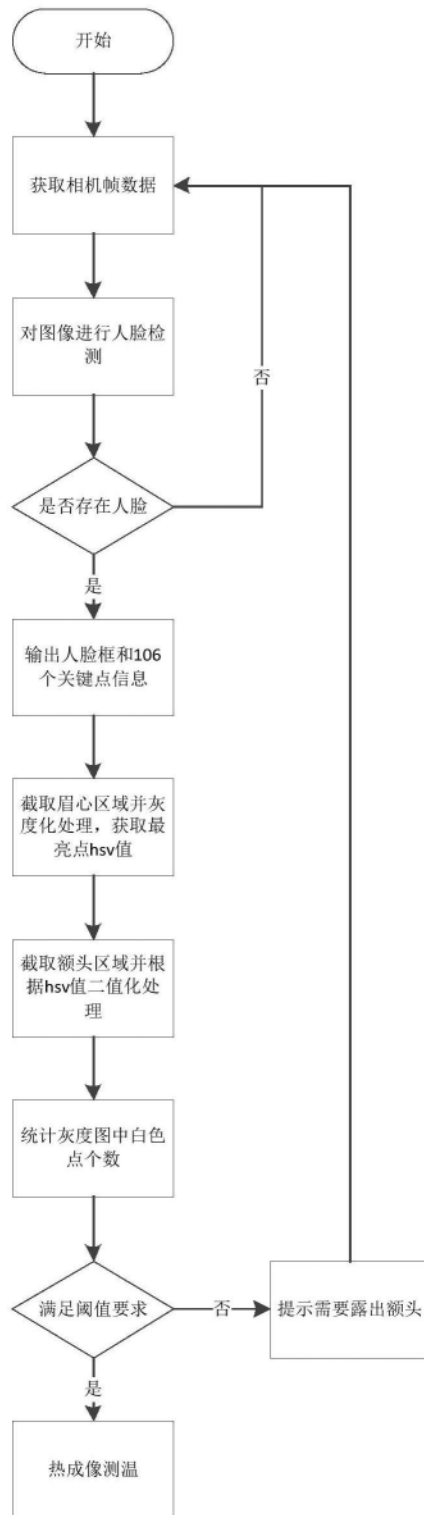


图3

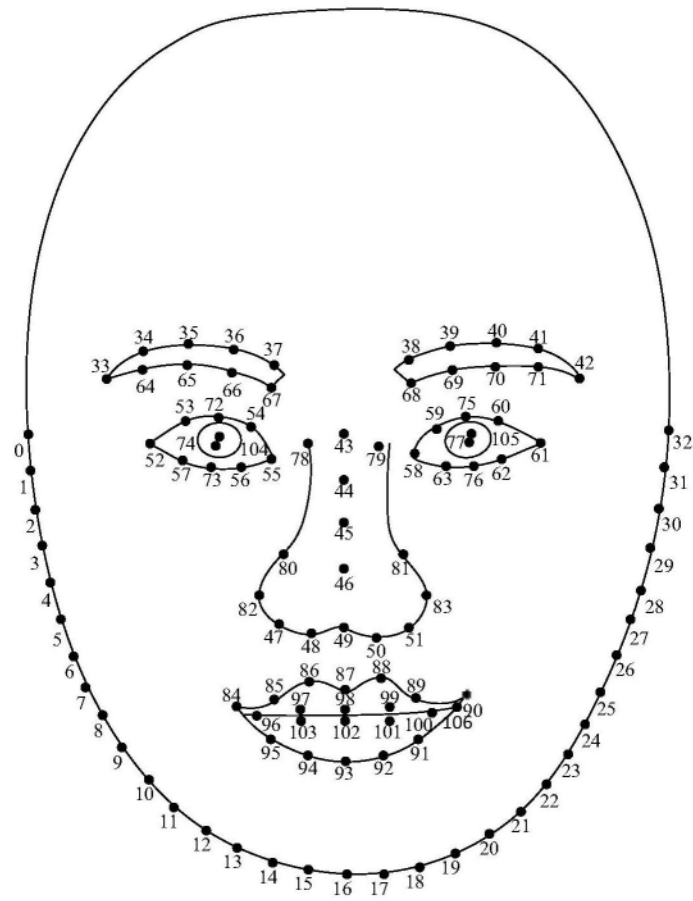


图4

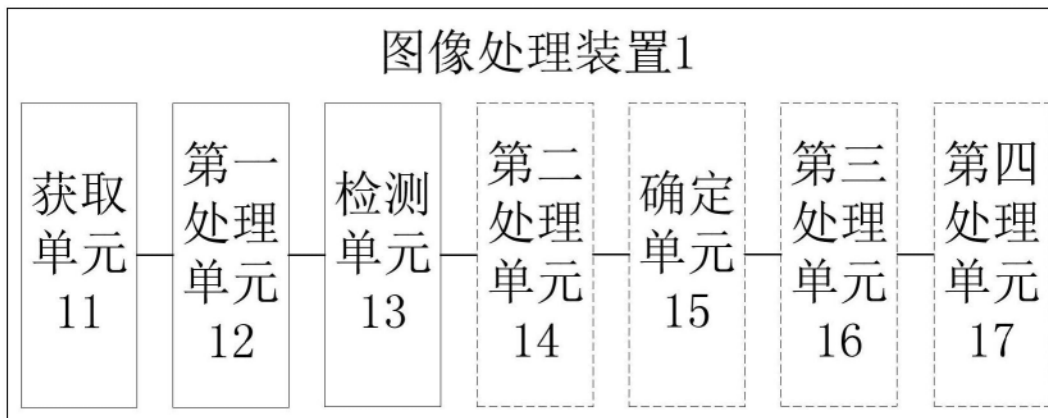


图5

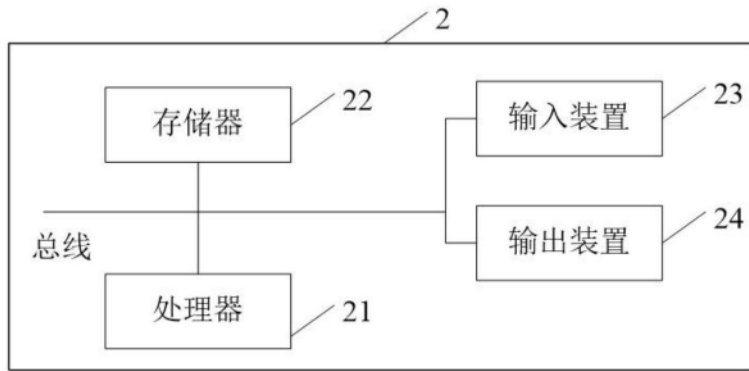


图6