(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117135441 B
(45)授权公告日 2024.09.27

(21)申请号 202310206533.4
(22)申请日 2023.02.23
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117135441 A
(43)申请公布日 2023.11.28
(73)专利权人 荣耀终端有限公司
地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖街道东海社区红荔西路8089号深业中城6号楼A单元3401
(72)发明人 李子怡 杜远超 王文博 朱世宇
(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274
专利代理师 申健
(51)Int.Cl.
H04N 23/611(2023.01)
H04N 23/60(2023.01)
(56)对比文件
CN 111294518 A,2020.06.16
CN 111343382 A,2020.06.26
CN 111432114 A,2020.07.17
审查员 岳永清

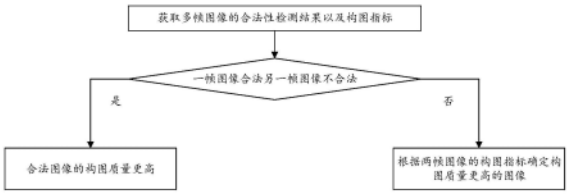
权利要求书4页 说明书23页 附图13页

(54)发明名称

一种图像抓拍方法及电子设备

(57)摘要

本申请提供一种图像抓拍方法及电子设备，涉及图像技术领域。该方法可自动抓拍构图质量高的图像。该方法包括:实时显示摄像头采集的多帧图像;根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标;其中,人物信息包括目标人物的人数以及多个人物参数中的一个或多个,多个人物参数包括目标人物的质心位置、目标人物的面积占比和目标人物的人脸位置,构图指标包括多个构图参数中的一个或多个,多个构图参数包括距离参数、亲密度参数以及紧凑度参数;保存多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧图像;其中,距离参数越小、亲密度参数越小或者紧凑度参数越小,则图像的构图质量越高。



CN 117135441 B

1.一种图像抓拍方法,其特征在于,应用于电子设备,所述电子设备包括摄像头,所述方法包括:

实时显示所述摄像头采集的多帧图像;

根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标;其中,所述人物信息包括目标人物的人数以及多个人物参数中的一个或多个,所述多个人物参数包括目标人物的质心位置、目标人物的面积占比和目标人物的人脸位置,所述构图指标包括多个构图参数中的一个或多个,所述多个构图参数包括距离参数、亲密度参数以及紧凑度参数,所述距离参数用于指示所述图像与预设构图法则的匹配程度,所述亲密度参数用于指示所述图像中至少两个目标人物间的亲密度,所述紧凑度参数用于指示所述图像中至少三个目标人物间位置排布的离散程度;

保存所述多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧图像;其中,所述距离参数越小、所述亲密度参数越小或者所述紧凑度参数越小,则所述图像的构图质量越高;

在人数N≥2的情况下,所述构图指标包括所述亲密度参数,所述人物信息包括N个目标人物的人脸位置;

其中,所述根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:

以N个人脸位置为节点,以任意两个人脸位置的连线为边构建二阶树结构;其中,每条边的权值为边对应的两个人脸位置间的距离;

构建所述二阶树结构的最小生成树,所述最小生成树包括N-1条边;

将所述N-1条边的权值的平均值确定为所述亲密度参数。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述构图指标包括所述距离参数,在人数N≥2的情况下,所述人物信息包括N个目标人物的质心位置、N个目标人物的面积占比;所述根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:

对于所述N个目标人物中的每个目标人物,根据所述目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数;

以每个目标人物的面积占比为权重对所有目标人物对应的基础距离参数加权平均,得到所述距离参数。

3.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述构图指标包括所述距离参数,在人数N=1的情况下,所述人物信息包括每个目标人物的质心位置,所述根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:

根据所述目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数;

将所述基础距离参数确定为所述距离参数。

4.根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述预设参考位置包括多个参考位置;所述根据所述目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数,包括:

将所述目标人物的质心位置到所述多个参考位置的距离中的最小值作为对应的基础距离参数;

或者,

所述预设参考位置包括一个参考位置;所述根据所述目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数,包括:

将所述目标人物的质心位置到所述一个参考位置的距离作为对应的基础距离参数。

5.根据权利要求2或3所述的方法,其特征在于,所述预设参考位置包括:图像的四个兴趣点、图像的两条对角线、图像的四条三等分线或者图像的中心点。

6.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在人数N≥3的情况下,所述构图指标还包括所述紧凑度参数,所述人物信息还包括N个目标人物的质心位置,所述根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,还包括:

分别确定N个质心位置在第一方向上的标准差、在第二方向上的标准差;

将所述第一方向上的标准差、所述第二方向上的标准差中的较小值确定为所述紧凑度参数。

7.根据权利要求1-3中任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

比较所述多帧图像中任意两帧图像的构图指标,剔除所述任意两帧图像中构图质量低的一帧图像;

继续比较剔除所述构图质量低的一帧图像后的多帧图像中的任意两帧图像的构图指标,直至所述多帧图像均完成比较。

8.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在所述任意两帧图像的人数均为1的情况下,所述构图指标包括所述距离参数,所述距离参数包括第一距离参数、第二距离参数、第三距离参数以及第四距离参数,所述第一距离参数用于反映所述图像与第一构图法则的匹配程度,所述第二距离参数用于反映所述图像与第二构图法则的匹配程度,所述第三距离参数用于反映所述图像与第三构图法则的匹配程度,所述第四距离参数用于反映所述图像与第四构图法则的匹配程度,所述第一构图法则、所述第二构图法则、所述第三构图法则以及所述第四构图法则包括不同的参考位置;

所述比较所述多帧图像中任意两帧图像的构图指标包括:

在所述任意两帧图像的第一距离参数的差值大于或等于第一阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的第一距离参数,其中第一距离参数较小的图像的构图质量更高;

在所述任意两帧图像的第一距离参数的差值小于第一阈值的情况下,判断所述任意两帧图像的第二距离参数的差值是否大于或等于第二阈值;

在所述任意两帧图像的第二距离参数的差值大于或等于第二阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的第二距离参数,其中第二距离参数较小的图像的构图质量更高;

在所述任意两帧图像的第二距离参数的差值小于第二阈值的情况下,判断所述任意两帧图像的第三距离参数的差值是否大于或等于第三阈值;

在所述任意两帧图像的第三距离参数的差值大于或等于第三阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的第三距离参数,其中第三距离参数较小的图像的构图质量更高;

在所述任意两帧图像的第三距离参数的差值小于第三阈值的情况下,判断所述任意两帧图像的第四距离参数的差值是否大于或等于第四阈值;

在所述任意两帧图像的第四距离参数的差值大于或等于第四阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的第四距离参数,其中第四距离参数较小的图像的构图质量更高。

9.根据权利要求8所述的方法,其特征在于,若所述任意两帧图像中的一帧图像的人数N=2,另一帧图像的人数N≥2,所述构图指标还包括亲密度参数,所述比较所述多帧图像中任意两帧图像的构图指标还包括:

在所述任意两帧图像的第四距离参数的差值小于第四阈值的情况下,判断所述任意两帧图像的亲密度参数的差值是否大于或等于第五阈值;

在所述任意两帧图像的亲密度参数的差值大于或等于第五阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的亲密度参数,其中亲密度参数较小的图像的构图质量更高。

10.根据权利要求7所述的方法,其特征在于,若所述任意两帧图像的人数均大于等于2,所述构图指标还包括所述紧凑度参数,所述比较所述多帧图像中任意两帧图像的构图指标包括:

在所述任意两帧图像的紧凑度参数的差值大于或等于第六阈值的情况下,比较所述任意两帧图像的紧凑度参数,其中紧凑度参数较小的图像的构图质量更高。

11.根据权利要求1-3中任意一项所述的方法,其特征在于,所述目标人物为图像中的每个人物,或者,所述目标人物为图像中面积占比大于预设阈值且质心位置在预设区域内的人物。

12.根据权利要求1-3中任意一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

对所述多帧图像进行人体检测、人脸检测以及关键点检测,分别得到人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果;

根据所述人体检测结果、所述人脸检测结果以及所述关键点检测结果确定所述多帧图像中每个人物的拍摄状态;其中,所述拍摄状态包括人物的运动状态及以下多种状态中的一种或多种,所述多种状态包括:人物的质心位置、人像类型以及人物的面积占比;

所述保存所述多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧图像,包括:

保存所述多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧合法图像;其中,所述合法图像为所有人物的拍摄状态均有效的图像。

13.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若所述关键点检测结果仅包括头顶关键点及脖子关键点,则所述人像类型为面部特写,以及所述人物的质心位置为所述头顶关键点与所述脖子关键点的平均坐标点。

14.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若所述关键点检测结果仅包括头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点以及以下多个第一关键点中的一个或多个,则所述人像类型为胸像,以及所述人物的质心位置为所述脖子关键点与所述肩部关键点的平均坐标点,所述多个第一关键点包括胳膊关键点和手腕关键点。

15.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若所述关键点检测结果仅包括头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点以及以下多个第二关键点中的一个或多个,则所述人像类型为七/九分像,以及所述人物的质心位置为所述头顶关键点、所述脖子关键点、所述肩部关键点、所述髋关节关键点、所述胳膊关键点的平均坐标点,所述多个第二关键点包括手腕关键点以及膝盖关键点。

16.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若所述关键点检测结果仅包括头顶关键点、脚踝关键点以及以下多个第三关键点中的一个或多个,则所述人像类型为全身像,以及所述人物的质心位置为所述人物的人体框的中心点位置,所述多个第三关键点包括肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点、手腕关键点、膝盖关键点。

17.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若所述关键点检测结果不包括头顶关键点及脖子关键点,则所述人像类型为局部特写,以及所述人物的质心位置为检测到所有关

键点的平均坐标点。

18.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述人体检测结果包括人物的人体框,所述人物的面积占比为所述人体框的面积与图像面积的比值。

19.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述人脸检测结果包括人脸框,所述人脸位置为所述人脸框的中心点位置,或者为人物头部的质心位置。

20.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若人物处于运动状态,且所述人物的人像类型不为全身像、半身像且不包括头顶关键点、脖子关键点、脚踝关键点及手腕关键点中的至少一个,所述人物的拍摄状态无效。

21.根据权利要求12所述的方法,其特征在于,若人物处于静止状态,且所述人物未睁眼、未微笑、人像类型为胸像且面积占比大于第七阈值或者不包括头顶关键点及脖子关键点,所述人物的拍摄状态无效。

22.一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:存储器和处理器;所述处理器与所述存储器耦合;其中,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;当所述计算机指令被所述处理器执行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-21中任一项所述的方法。

23.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令;当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1-21中任一项所述的方法。

一种图像抓拍方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及图像技术领域,尤其涉及一种图像抓拍方法及电子设备。

背景技术

[0002] 随着电子技术的快速发展,手机、平板等电子设备上的摄像头像素越来越高,使得越来越多用户使用手机、平板等电子设备进行拍照。各大设备厂商为满足用户的拍照需求,对电子设备的硬件不断升级,以提高拍摄画面的画质及清晰度。但是用户对于拍照的需求并不仅限于画质及清晰度,还包括对于画面美感的要求,例如画面构图等。

[0003] 考虑到大多数用户没有专业的摄影技能,可能不会合理构图,相关技术可以采用基础的构图方案指导用户进行拍摄。例如,可以对画面中的人物进行人脸或人体检测,得到人脸位置或人体位置;当人脸位置或人体位置符合预先定义的拍照模板时,触发拍照操作。但这种方式未考虑到人物重量在画面中的分布;同时,对于画面中存在多个人物的情况,其并未考虑多个人物之间的位置关系,这些都容易导致画面失衡的情况。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种图像抓拍方法及电子设备,用于对多帧图像进行筛选,得到构图质量较高的图像。

[0005] 为达到上述目的,本申请的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,本申请提供一种图像抓拍方法,应用于电子设备,电子设备包括摄像头,方法包括:实时显示摄像头采集的多帧图像;根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标;其中,人物信息包括目标人物的人数以及多个人物参数中的一个或多个,多个人物参数包括目标人物的质心位置、目标人物的面积占比和目标人物的人脸位置,构图指标包括多个构图参数中的一个或多个,多个构图参数包括距离参数、亲密度参数以及紧凑度参数,距离参数用于指示图像与预设构图法则的匹配程度,亲密度参数用于指示图像中至少两个目标人物间的亲密度,紧凑度参数用于指示图像中至少三个目标人物间位置排布的离散程度;保存多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧图像;其中,距离参数越小、亲密度参数越小或者紧凑度参数越小,则图像的构图质量越高。

[0007] 可以理解地,本申请通过量化图像与预设构图法则的匹配程度、图像中至少两个目标人物间的亲密度以及图像中至少三个目标人物间位置排布的离散程度,通过三个量化参数(即距离参数、亲密度参数以及紧凑度参数)在评估图像的构图质量,并保存其中构图质量最高的一帧或多帧,既能够避免拍照模板的死板,给用户自由发挥空间,又能辅助用户得到高质量图像。

[0008] 在第一方面提供的一种实施方式中,构图指标包括距离参数,在人数N≥2的情况下,人物信息包括N个目标人物的质心位置、N个目标人物的面积占比;根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:对于N个目标人物中的每个目标人物,根据目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数;以每个目标人物的面积占

比为权重对所有目标人物对应的基础距离参数加权平均,得到距离参数。可以理解地,在存在多个目标人物时通过不同目标人物的面积占比为权重进行加权平均,能够有效评估多个目标人物是否接近参考位置。其中目标人物越接近参考位置,则该图像的构图质量越高。

[0009] 在第一方面提供的一种实施方式中,在人数N=1的情况下,人物信息包括每个目标人物的质心位置,根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:根据目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数;将基础距离参数确定为距离参数。

[0010] 在第一方面提供的一种实施方式中,预设参考位置包括多个参考位置;根据目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数,包括:将目标人物的质心位置到多个参考位置的距离中的最小值作为对应的基础距离参数;或者,预设参考位置包括一个参考位置;根据目标人物的质心位置到预设参考位置的距离,得到对应的基础距离参数,包括:将目标人物的质心位置到一个参考位置的距离作为对应的基础距离参数。

[0011] 在第一方面提供的一种实施方式中,预设参考位置包括:图像的四个兴趣点、图像的两条对角线、图像的四条三等分线或者图像的中心点。具体的,第一构图法则(黄金构图法则)的预设参考位置为图像的四个兴趣点,第二构图法则(三分构图法则)的预设参考位置为图像的四条三等分线、第三构图法则(对角线法则)的预设参考位置为图像的两条对角线、第四构图法则(中心构图法则)的预设参考位置为图像的中心点。

[0012] 在第一方面提供的一种实施方式中,在人数N≥2的情况下,构图指标包括亲密度参数,人物信息包括N个目标人物的人脸位置,根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,包括:以N个人脸位置为节点,以任意两个人脸位置的连线为边构建二阶树结构;其中,每条边的权值为边对应的两个人脸位置间的距离;构建二阶树结构的最小生成树,最小生成树包括N-1条边;将N-1条边的权值的平均值确定为亲密度参数。

[0013] 在第一方面提供的一种实施方式中,在人数N≥3的情况下,构图指标还包括紧凑度参数,人物信息还包括N个目标人物的质心位置,根据每帧图像的人物信息确定对应图像的构图指标,还包括:分别确定N个质心位置在第一方向上的标准差、在第二方向上的标准差;将第一方向上的标准差、第二方向上的标准差中的较小值确定为紧凑度参数。

[0014] 在第一方面提供的一种实施方式中,方法还包括:比较多帧图像中任意两帧图像的构图指标,剔除任意两帧图像中构图质量低的一帧图像;继续比较剔除构图质量低的一帧图像后的多帧图像中的任意两帧图像的构图指标,直至多帧图像均完成比较。

[0015] 在第一方面提供的一种实施方式中,在任意两帧图像的人数均为1的情况下,构图指标包括距离参数,距离参数包括第一距离参数、第二距离参数、第三距离参数以及第四距离参数,第一距离参数用于反映图像与第一构图法则的匹配程度,第二距离参数用于反映图像与第二构图法则的匹配程度,第三距离参数用于反映图像与第三构图法则的匹配程度,第四距离参数用于反映图像与第四构图法则的匹配程度,第一构图法则、第二构图法则、第三构图法则以及第四构图法则包括不同的参考位置;比较多帧图像中任意两帧图像的构图指标包括:在任意两帧图像的第一距离参数的差值大于或等于第一阈值的情况下,比较任意两帧图像的第一距离参数,其中第一距离参数较小的图像的构图质量更高;在任意两帧图像的第一距离参数的差值小于第一阈值的情况下,判断任意两帧图像的第二距离参数的差值是否大于或等于第二阈值;在任意两帧图像的第二距离参数的差值大于或等于

第二阈值的情况下,比较任意两帧图像的第二距离参数,其中第二距离参数较小的图像的构图质量更高;在任意两帧图像的第二距离参数的差值小于第二阈值的情况下,判断任意两帧图像的第三距离参数的差值是否大于或等于第三阈值;在任意两帧图像的第三距离参数的差值大于或等于第三阈值的情况下,比较任意两帧图像的第三距离参数,其中第三距离参数较小的图像的构图质量更高;在任意两帧图像的第三距离参数的差值小于第三阈值的情况下,判断任意两帧图像的第四距离参数的差值是否大于或等于第四阈值;在任意两帧图像的第四距离参数的差值大于或等于第四阈值的情况下,比较任意两帧图像的第四距离参数,其中第四距离参数较小的图像的构图质量更高。

[0016] 在第一方面提供的一种实施方式中,若任意两帧图像中的一帧图像的人数N=2,另一帧图像的人数N≥2,构图指标还包括亲密度参数,比较多帧图像中任意两帧图像的构图指标还包括:在任意两帧图像的第四距离参数的差值小于第四阈值的情况下,判断任意两帧图像的亲密度参数的差值是否大于或等于第五阈值;在任意两帧图像的亲密度参数的差值大于或等于第五阈值的情况下,比较任意两帧图像的亲密度参数,其中亲密度参数较小的图像的构图质量更高。

[0017] 在第一方面提供的一种实施方式中,若任意两帧图像的人数均大于等于2,构图指标还包括紧凑度参数,比较多帧图像中任意两帧图像的构图指标包括:在任意两帧图像的紧凑度参数的差值大于或等于第六阈值的情况下,比较任意两帧图像的紧凑度参数,其中紧凑度参数较小的图像的构图质量更高。

[0018] 在第一方面提供的一种实施方式中,目标人物为图像中的每个人物,或者,目标人物为图像中面积占比大于预设阈值且质心位置在预设区域内的人物。

[0019] 在第一方面提供的一种实施方式中,方法还包括:对多帧图像进行人体检测、人脸检测以及关键点检测,分别得到人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果;根据人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果确定多帧图像中每个人物的拍摄状态;其中,拍摄状态包括人物的运动状态及以下多种状态中的一种或多种,多种状态包括:人物的质心位置、人像类型以及人物的面积占比;保存多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧图像,包括:保存多帧图像中构图质量最高的一帧或多帧合法图像;其中,合法图像为所有人物的拍摄状态均有效的图像。

[0020] 在第一方面提供的一种实施方式中,若关键点检测结果仅包括头顶关键点及脖子关键点,则人像类型为面部特写,以及人物的质心位置为头顶关键点与脖子关键点的平均坐标点。

[0021] 在第一方面提供的一种实施方式中,若关键点检测结果仅包括头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点以及以下多个第一关键点中的一个或多个,则人像类型为胸像,以及人物的质心位置为脖子关键点与肩部关键点的平均坐标点,多个第一关键点包括胳膊关键点和手腕关键点。

[0022] 在第一方面提供的一种实施方式中,若关键点检测结果仅包括头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点以及以下多个第二关键点中的一个或多个,则人像类型为七/九分像,以及人物的质心位置为头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点的平均坐标点,多个第二关键点包括手腕关键点以及膝盖关键点。

[0023] 在第一方面提供的一种实施方式中,若关键点检测结果仅包括头顶关键点、脚踝关键点以及以下多个第三关键点中的一个或多个,则人像类型为全身像,以及人物的质心位置为人物的人体框的中心点位置,多个第三关键点包括肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点、手腕关键点、膝盖关键点。

[0024] 在第一方面提供的一种实施方式中,若关键点检测结果不包括头顶关键点及脖子关键点,则人像类型为局部特写,以及人物的质心位置为检测到所有关键点的平均坐标点。

[0025] 在第一方面提供的一种实施方式中,人体检测结果包括人物的人体框,人物的面积占比为人体框的面积与图像面积的比值。

[0026] 在第一方面提供的一种实施方式中,人脸检测结果包括人脸框,人脸位置为人脸框的中心点位置,或者为人物头部的质心位置。

[0027] 在第一方面提供的一种实施方式中,若人物处于运动状态,且人物的人像类型不为全身像、半身像且不包括头顶关键点、脖子关键点、脚踝关键点及手腕关键点中的至少一个,人物的拍摄状态无效。

[0028] 在第一方面提供的一种实施方式中,若人物处于静止状态,且人物未睁眼、未微笑、人像类型为胸像且面积占比大于第七阈值或者不包括头顶关键点及脖子关键点,人物的拍摄状态无效。

[0029] 第二方面,本申请提供一种电子设备,电子设备包括:存储器和处理器;处理器与存储器耦合;其中,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令;当计算机指令被处理器执行时,使得电子设备执行如第一方面中任意一种实施方式的方法。

[0030] 第三方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,包括计算机指令;当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面中任意一种实施方式的方法。

[0031] 第四方面,本申请提供一种计算机程序产品,当计算机程序产品在终端设备上运行时,使得终端设备执行如第一方面及其任一种可能的设计方式的方法。

[0032] 第五方面,本申请提供一种芯片系统,该芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器。该接口电路和处理器通过线路互联。上述芯片系统可以应用于包括通信模块和存储器的终端设备。该接口电路用于从终端设备的存储器接收信号,并向处理器发送接收到的信号,该信号包括存储器中存储的计算机指令。当处理器执行该计算机指令时,终端设备可以执行如第一方面及其任一种可能的设计方式的方法。

[0033] 其中,第二方面至第五方面中任一种设计方式所带来的技术效果可参见第一方面中不同设计方式所带来的技术效果,此处不再赘述。

附图说明

[0034] 图1为本申请实施例提供的一种界面示意图;

[0035] 图2为本申请实施例提供的另一种界面示意图;

[0036] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0037] 图4为本申请实施例提供的一组界面示意图;

[0038] 图5为本申请实施例提供的一组界面示意图;

[0039] 图6为本申请实施例提供的一组界面示意图;

[0040] 图7A为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图一;

[0041] 图7B为本申请实施例提供的又一种界面示意图;

[0042] 图8为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图二;

[0043] 图9为本申请实施例提供的一种人像示意图;

[0044] 图10为本申请实施例提供的另一种人像示意图;

[0045] 图11为本申请实施例提供的又一种人像示意图;

[0046] 图12为本申请实施例提供的再一种人像示意图;

[0047] 图13A为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图三;

[0048] 图13B示出了黄金三角构图法则、三分构图法则、对角线法则以及中心构图法则的参考位置;

[0049] 图14为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图四;

[0050] 图15为本申请实施例提供的一种生成二阶树结构的示意图;

[0051] 图16为本申请实施例提供的一种最小生成树的示意图;

[0052] 图17为本申请实施例提供的另一种生成二阶树结构的示意图;

[0053] 图18为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图五;

[0054] 图19为本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图六;

[0055] 图20为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 下面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描述。其中,在本申请实施例的描述中,以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括例如“一个或多个”这种表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,在本申请以下各实施例中,“至少一个”、“一个或多个”是指一个或两个以上(包含两个)。术语“和/或”,用于描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系;例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B的情况,其中A、B可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0057] 在本说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“连接”包括直接连接和间接连接,除非另外说明。“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。

[0058] 在本申请实施例中,“示例性地”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性地”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言,使用“示例性地”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0059] 为了使用户能得到高质量的图像,相关技术提供了一种采用基础的构图方案指导用户进行拍摄的方案。具体的,电子设备可以对画面中的人物进行人脸或人体检测,得到人脸位置或人体位置,当人脸位置或人体位置符合预先定义的拍照模板时,触发拍照操作。但这种方案至少包括以下两种问题:

[0060] 一是未考虑到人物重量在画面中的分布,导致拍摄得到的图像出现画面失衡等情况。示例性的,如图1所示,电子设备对画面中的人物进行人体检测,并在确定人体位置符合预先定义的拍照模板时进行拍摄操作。但是由于未考虑人物重量在画面中的分布,使得该画面中不包括人物的头部,即存在画面失衡的情况,图像质量不高。

[0061] 二是未考虑到多人拍摄场景下多个人物之间的位置关系,可能导致拍摄得到的图像部分人物的位置不合理。示例性的,如图2所示,电子设备对画面中的2个人物(人物a和人物b)进行人脸检测,当检测到其中一个人物(例如人物a)符合预先定义的拍照模板时,进行拍摄操作。但由于未考虑到人物b与人物a的位置关系,使得画面中仅包括人物b的半张脸,图像质量不高。

[0062] 本申请实施例提供一种图像抓拍方法,可以在获取多帧图像后,确定多帧图像中每个人物的拍摄状态,并最终保留多帧图像中的合法图像。其中,合法图像即为所有人物的拍摄状态均有效的图像。

[0063] 其中,拍摄状态是指人物在画面中的状态,包括但不仅限于人物所处的运动状态、人物的人像类型,人物所包括的关键点,人物在画面中的面积占比,人物在画面中的位置,以及人物是否睁眼、微笑等。

[0064] 示例性的,人物所处的运动状态包括但不仅限于走路、跑步、跳跃、打羽毛球、游泳、静止等。人物的人像类型包括面部特写、胸像、七/九分像、全身像以及局部特写等,用于大致表征人物身体部位在画面中的大致截断状态。

[0065] 电子设备可以预先设置多种无效状态,若人物的拍摄状态并非多种无效状态中的任意一种,则可以认为该人物的拍摄状态是合理的。例如,多种无效状态包括:人物跑步或者打羽毛球,但该人物的部分肢体(例如头、手、脚)缺失(即未出现在画面中);人物处于静止状态,但该人物并未睁眼和/或未微笑;画面中的人物处于静止状态,但该人物位于画面的角落位置(例如四条边、四个顶角等)等。

[0066] 可见,通过确定每个人物的拍摄状态可避免画面失衡的图像被保留,以及避免包含一些明显不具备美感(例如缺胳膊少腿)的图像被保留,达到保证图像质量的效果。

[0067] 进一步的,电子设备还可以评估多帧图像的构图质量,并保留多帧图像中构图质量较高的一帧或多帧图像。

[0068] 在本实施例中,图像的构图质量可从以下至少三个方面进行评估,分别为:基础构图、多人场景下的社交关系以及多人场景下的人物位置排布。其中,基础构图可用于反映人物所处的位置是否与常见的摄影构图规则匹配。如果人物所处的位置与常见的摄影构图方式匹配,则可以认为该图像的基础构图符合常规审美,构图质量较高。

[0069] 多人场景下的社交关系可用于在图像中具有多个人物时,衡量多个人物之间的关系是否亲近。若多个人物之间关系比较亲近,则可以认为该图像可能具有较为充沛的情感,能够在情感上影响观看者,构图质量较高。

[0070] 多人场景下的人物位置排布可用于在图像中具有三个及以上人物时,衡量多个人

物之间的排布是否分散。若多个人物之间的排布并不分散,可则可以认为图像中多个人物之间的位置排布比较合理,构图质量较高。

[0071] 其中,相对于简单地通过识别人体位置/人脸位置与拍照模板进行匹配的方式而言,本申请无需预先设置拍照模板,而是在抓拍多帧图像后从多个维度评估图像的构图质量,并保留其中基础构图较好、人物关系比较亲近且人员排布比较合理的图像,这样得到的图像既能够避免拍照模板的死板,给用户自由发挥空间,又能辅助用户得到高质量图像。

[0072] 需要说明的是,本申请实施例提供的图像抓拍方法,可应用于电子设备中使用相机应用的场景中,并在该场景中,抓拍构图质量高的图像帧。

[0073] 示例性的,采用本申请实施例提供的图像抓拍方法,可以在电子设备拍照/录制前的图像预览过程中主动获取多帧图像,并保存其中构图质量高的一帧或多帧图像。

[0074] 又示例性的,采用本申请实施例提供的图像抓拍方法,可以在电子设备录制视频的过程中,保存视频流所包括的多帧图像中构图质量高的一帧或多帧图像。

[0075] 下文中,主要以拍照/录制前的图像预览过程为例说明本申请实施例提供的图像抓拍方法。

[0076] 需要说明的是,本申请实施例提供的电子设备可以是手机、平板电脑、桌面型计算机、膝上型计算机、手持计算机、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本,以及蜂窝电话、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)、增强现实(augmented reality,AR)设备、虚拟现实(virtual reality,VR)设备、人工智能(artificial intelligence,AI)设备、可穿戴式设备、车载设备、智能家居设备和/或智慧城市设备等具有摄像头的设备,本申请实施例对该电子设备的具体类型不作特殊限制。

[0077] 图3为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。如图3所示,电子设备可以包括:处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口195等。

[0078] 其中,上述传感器模块180可以包括压力传感器,陀螺仪传感器,气压传感器,磁传感器,加速度传感器,距离传感器,接近光传感器,指纹传感器,温度传感器,触摸传感器,环境光传感器和骨传导传感器等传感器。

[0079] 可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对电子设备的具体限定。在另一些实施例中,电子设备可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0080] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0081] 控制器可以是电子设备的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0082] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0083] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0084] 可以理解的是,本实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备的结构限定。在另一些实施例中,电子设备也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0085] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。充电管理模块140为电池142充电的同时,还可以通过电源管理模块141为电子设备供电。

[0086] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,外部存储器,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。在一些实施例中,电源管理模块141和充电管理模块140也可以设置于同一个器件中。

[0087] 电子设备的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。在一些实施例中,电子设备的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。

[0088] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0089] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。

[0090] 移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0091] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备上的包括WLAN(如(wireless

fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。

[0092] 无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0093] 电子设备通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0094] 显示屏194用于显示图像,视频等。该显示屏194包括显示面板。

[0095] 电子设备可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。ISP用于处理摄像头193反馈的数据。摄像头193用于捕获静态图像或视频。在一些实施例中,电子设备可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0096] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0097] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备的各种功能应用以及数据处理。例如,在本申请实施例中,处理器110可以通过执行存储在内部存储器121中的指令,内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。

[0098] 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。存储数据区可存储电子设备使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器121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,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0099] 电子设备可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备的接触和分离。电子设备可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口195可以支持Nano SIM卡,Micro SIM卡,SIM卡等。

[0100] 下面将结合附图详细说明本申请提供的图像抓拍方法。

[0101] 在电子设备开启相机应用后,电子设备可以主动拍摄多帧图像,并保留其中质量较高一帧或多帧的图像。

[0102] 在一种可选的实施方式中,相机应用具备自动抓拍功能(也可以称为精彩抓拍、智能抓拍等)。该自动抓拍功能是指电子设备在智能识别到特定画面,例如人物微笑、跳跃、奔

跑或者宠物等,能够主动抓拍该精彩画面,并保留其中合法的、且构图质量较高的图像。也就是说,在已经开启自动抓拍功能的状态下,电子设备可主动拍摄多帧图像,并保留多帧图像中合法的、且构图质量较高的图像。

[0103] 示例性的,电子设备可以为手机,开启自动抓拍功能的过程可以如图4-图5所示。

[0104] 如图4中的(a)所示,手机可以显示界面401(也可以称为主界面、桌面、Home界面等)。该界面401包括多个应用的图标,例如相机应用的图标401a、设置应用的图标等。若用户希望开启相机应用,可以点击该相机应用的图标401a。手机可以接收用户点击相机应用的图标401a的操作,响应于该操作,手机开启相机应用,以及显示如图4中的(b)所示的界面402。该界面402为拍摄预览界面,用于显示摄像头实时采集的图像。如图4中的(b)所示,该界面402包括设置按钮402a、拍照按钮等。手机可以接收用户点击该设置按钮402a的操作,响应于该操作,手机可以显示如图5中的(a)所示的界面403。该界面403中包括多个设置选项,例如照片比例、智能拍照403a、滤镜推荐等。响应于用户对智能拍照403a的操作,如图5中的(b)所示,手机可以显示界面404。该界面404包括声控拍照、手势拍照、笑脸抓拍、自动抓拍404a等选项。此外,该自动抓拍404a的选项包括开关按钮404b以及提示信息404c。用户通过点击该开关按钮404b可以开启或关闭自动抓拍功能。该提示信息404c用于具体描述自动抓拍功能,例如为“开启自动抓拍时,智能识别到人物微笑、跳跃、奔跑以及猫、狗等精彩瞬间时自动拍照”。

[0105] 在一种可选的实施方式中,电子设备还可以将合法的、且构图质量较高的图像存入图库,以便于用户从图库中查看抓拍到的图片。

[0106] 示例性的,如图6中的(a)所示,电子设备(例如手机)可显示界面601,该界面601为拍摄预览界面,用于显示摄像头实时采集的图像。该界面601还包括缩略图601a及图标601b。该缩略图601a为手机存储的最新一帧图像的缩略图。该图标601b用于指示已开启自动抓拍功能。手机可接收用户对该图标601b的操作,响应于该操作,手机可显示图5中的(b)所示的界面404,以对自动抓拍功能进行设置。另外,如图6中的(b)所示,若在手机显示界面601期间,手机抓拍到合法的、且构图质量较高的图像,可将该图像存入图库,并显示缩略图601c,该缩略图601c即为手机刚刚抓拍到、且存入图库的图像的缩略图。其中,若用户希望查看电子设备刚刚保存的图像,可点击该缩略图601c。手机可接收用户对缩略图601c的操作,响应于该操作,手机可显示缩略图601c对应的图像。

[0107] 在本实施例,电子设备可从至少两个方面来评估图像质量,一是图像中所有人物的拍摄状态,二是图像的构图质量,并保留多帧图像中所有人物的拍摄状态均有效(即合法的)、且构图质量较高的一帧或多帧图像。

[0108] 为了更清楚地说明电子设备评估图像质量的过程,下文先结合附图说明电子设备确定图像中所有人物的拍摄状态的过程,以及电子设备确定图像的构图质量的过程。需要说明的是,该图像可以为摄像头实时获取的预览流图像数据中的任意一帧图像,在此不做具体限制。

[0109] 前文已经说明,拍摄状态是指人物在画面中的状态,包括但不仅限于人物所处的运动状态、人物在画面中的截断状态、人物的质心位置、人物在画面中的面积占比、以及人物是否睁眼、微笑等。下文先具体说明电子设备确定人物在画面中的截断状态的过程。

[0110] 图7A示出了本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程示意图一。其具体说明

了电子设备确定图像人物在画面中的截断状态的过程。如图7A所示,该图像抓拍方法包括:

[0111] S710,获取图像。

[0112] 需要说明的是,相机可以实时获取预览流图像数据,该预览流图像数据即包括多帧图像。S710中的图像可以为多帧图像中的任意一帧图像。

[0113] S720,对图像进行人体检测、人脸检测以及关键点检测,得到人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果。

[0114] 示例性的,电子设备可将图像分别输入人体检测模型、人脸检测模型以及关键点检测模型,以得到人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果。

[0115] 需要说明的是,人体检测模型、人脸检测模型以及关键点检测模型均为训练至收敛的模型。其中,人体检测模型用于识别图像中的人体,以及确定人体框的位置。人脸检测模型用于识别图像中的人脸,并进一步识别该人脸是否睁眼、是否微笑等。人脸检测结果可以包括人脸框的位置、人脸是否睁眼以及人脸是否微笑的结果等。关键点检测模型可用于识别图像中每个人物的人体关键点,该人体关键点包括但不仅限于,头顶、脖子、左肩、右肩、左髋、右髋、左膝盖、右膝盖、左脚踝、右脚踝、左手肘(也可称为左胳膊)、右手肘(也可称为右胳膊)、左手腕、右手腕等。

[0116] S730,根据人体检测结果、人脸检测结果,确定图像中的总人数。

[0117] 在一种可选的实施方式中,电子设备可以将所有人脸框与所有人体框进行匹配操作。其中,对人体框和人脸框进行匹配操作的目的在于,确定人脸框与人体框是否属于同一个人。可以理解地,若人脸框与人体框匹配,则可以确定该人脸框与人体框属于同一个人;若人脸框与人体框不匹配,则可以确定该人脸框与人体框不属于同一个人。

[0118] 例如,电子设备可提取每个人体框的特征点和人脸框的特征点,并基于特征点进行相似度匹配,以确定匹配的人脸框和人体框。又例如,电子设备可以将人脸框及人体框输入匹配模型,得到人体框与人脸框匹配的置信度。当人体框与人脸框匹配的置信度高于预设的阈值时,则该人体框与人脸框匹配。

[0119] 其中,图像的人数N为存在匹配的人脸框的人体框的数量(或者存在匹配的人体框的人脸框的数量)、不存在匹配的人体框的人脸框的数量,以及不存在匹配的人脸框的人体框的数量的总和。

[0120] 示例性的,图7B示出了一幅图像。该图像中包括人脸框a、人脸框b、人体框c、人体框d以及人体框e,其中人脸框a与人体框c匹配,人脸框b与人体框d匹配,人体框e不存在匹配的人脸框。从而,图像中存在匹配的人脸框的人体框的数量为2,不存在匹配的人体框的人脸框的数量为0,不存在匹配的人脸框的人体框的数量为1,因此可以确定该图像中包括3个人物,即总人数为3。

[0121] S740,判断当前已处理的人物个数是否小于总人数。

[0122] 若当前已处理的人物个数小于或等于总人数,则执行S750;若当前已处理的人物个数大于总人数,则结束流程。

[0123] S750,根据关键点检测结果确定人像类型和质心位置。

[0124] 可以理解地,电子设备可以根据关键点检测结果确定人像类型以及人物在画面中的位置。在本实施例中,考虑到人物具备一定轮廓,以人物的质心位置来表征人物在画面中的位置。也即,电子设备可以根据关键点检测结果确定人像类型以及人物的质心位置。

[0125] 图8示出了电子设备根据关键点检测结果确定人物的人像类型及其质心位置的流程图。需要说明的是,下文中出现的坐标均是以图像的左上顶点为原点、以图像的宽为横轴、以图像的高为纵轴建立的坐标系下的坐标。

[0126] 如图8所示,在关键点检测结果中仅包括头顶及脖子的关键点的情况下,电子设备可以确定人像类型为面部特写,并确定人物的质心位置为头顶关键点与脖子关键点的平均坐标点。示例性的,如图9所示,电子设备对图像进行关键点检测可得到头顶关键点A及脖子关键点B,其中头顶关键点A的坐标为(x1,y1),脖子关键点B的坐标为(x2,y2),则电子设备可确定该图像的人像类型为面部特写,且人物的质心位置为头顶关键点A和脖子关键点B的平均坐标点R1,平均坐标点R1的坐标为((x1+x2)/2,(y1+y2)/2)。

[0127] 在一种可选的实施方式中,在关键点检测结果中仅包括头顶、脖子以及肩部(包括左肩或右肩)的关键点的情况下,电子设备可确定人像类型为胸像,并确定人物的质心位置为脖子关键点与肩部关键点的平均坐标点。

[0128] 考虑到在一些胸像中,用户的胳膊、手腕也可能入镜。因此,在另一种可选的实施方式中,在关键点检测结果中包括头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点的情况下,该关键点检测结果中还进一步包括胳膊关键点和/或手腕关键点,电子设备同样可以确定人像类型为胸像,并确定人物的质心位置为脖子关键点与肩部关键点的平均坐标点。

[0129] 示例性的,如图10所示,电子设备对图像进行关键点检测可得到头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1、右肩关键点C2、左胳膊关键点D1、右胳膊关键点D2以及右手腕关键点E1,其中头顶关键点A的坐标为(x1,y1),脖子关键点B的坐标为(x2,y2),左肩关键点C1的坐标为(x3,y3),右肩关键点C2的坐标为(x4,y4),则电子设备可确定该图像的人像类型为胸像,且人物的质心位置为头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1及右肩关键点C2的平均坐标点R2,且平均坐标点R2的坐标为:

[0130] $$\left(\frac{\sum_{i=1}^{N} xi}{N}, \frac{\sum_{i=1}^{N} yi}{N}\right)$$

[0131] 其中,N为关键点的个数,即为4。

[0132] 在一种可选的实施方式中,在关键点检测结果中仅包括头顶、脖子、肩部、髋关节以及胳膊的关键点的情况下,电子设备可确定人像类型为七/九分像,以及确定人物的质心位置为髋关节关键点、胳膊关键点、肩部关键点、脖子关键点以及头顶关键点的平均坐标点。其中,求取该平均坐标点的算法与上述求取平均坐标点R2的方法类似,区别在于N=5,即i∈[1,5],在此不再赘述。

[0133] 考虑到在一些七/九分像中,用户手腕、膝盖也可能入镜。因此,在另一种可选的实施方式中,在关键点检测结果中包括头顶、脖子、肩部、胳膊、髋关节以及胳膊的关键点的情况下,若关键点检测结果还包括手腕和/或膝盖,电子设备同样可确定人像类型为七/九分像,并确定人物的质心位置为头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点的平均坐标点。

[0134] 示例性的,如图11所示,电子设备对图像进行关键点检测可得到头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1、左胳膊关键点D1、左髋关键点E1、左手腕关键点F1以及左膝盖关

键点G1,则电子设备可确定人像类型为七/九分像,并确定人物的质心位置为头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1、左胳膊关键点D1以及左髋关键点E1的平均坐标点R3。

[0135] 在一种可选的实施方式中,在关键点检测结果中仅包括头顶、脖子、肩部、髋关节、胳膊、膝盖及脚踝的关键点的情况下,电子设备可确定人像类型为全身像,并确定人物的质心位置为头顶关键点、脖子关键点、肩部关键点、髋关节关键点、胳膊关键点的平均坐标点。

[0136] 考虑到一些全身像中,例如用户处于蹲下的姿势,或者用户穿得比较宽松检测不到肩部、髋关节、胳膊、手腕或者膝盖。从而,在关键点检测结果仅包括头顶关键点和脚踝关键点的情况下,电子设备同样可以确定人像类型为全身像。这种情况下,电子设备可以将该人物的人体框的中心点位置作为该人物的质心位置。其中人体框的中心点是指人体框两对角线的交点。

[0137] 示例性的,如图12所示,电子设备对图像进行关键点检测可得到头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1、右肩关键点C2、右胳膊关键点D2、左髋关键点E1、右髋关键点E2、左膝盖关键点F1、右膝盖关键点F2、左脚踝关键点G1以及右脚踝关键点G2,因此电子设备可确定该人物的人像类型为全身像,且人物的质心位置为头顶关键点A、脖子关键点B、左肩关键点C1、右肩关键点C2、右胳膊关键点D2、左髋关键点E1、右髋关键点E2的平均坐标点R4。

[0138] 在一种可选的实施方式中,在关键点检测结果不包括头顶以及肩部的关键点的情况下,电子设备确定人像类型为局部特写,并确定人物的质心位置为检测到的所有关键点的平均坐标点。例如,关键点检测结果中仅包括胳膊,则电子设备可确定人像类型为胳膊的特写,质心位置即为该胳膊的位置坐标。

[0139] S760,根据人体检测结果、关键点检测以及人像类型确定人物的截断状态。

[0140] 可以理解地,人像类型可大致表征人物身体部位在画面中的大致截断状态。例如,若人像类型为面部特写,即表明画面中仅包括人物的头部,人物头部以下的部位被截断。若人像类型为胸像,即表明画面中包括人物的上半身,人物腰部以下的部位被截断。若人像类型为七/九分像,即表明画面中包括人物小腿/脚踝以上的部分,人物的脚被截断。若人像类型为全身像,即表明画面中包括人物的整个身体。

[0141] 具体的,关于人体具体部位(例如四肢、头部)的截断状态,电子设备可具体通过关键点检测结果确认。例如,关键点检测结果中不包括头顶、脖子的关键点,则可以确定画面中人物的头被截断;又例如,关键点检测结果中不包括手肘、手腕,则可以确定画面中人物的手被截断。

[0142] S770,当前已处理的人物个数加1。

[0143] 如此,可使得图像中包括N个人物时,电子设备可确定N个人物的人像类型以及质心位置。

[0144] 在一种可选的实施方式中,电子设备还可以将图像输入运动识别模型,以确定人物所处的运动状态。该运动识别模型为预先训练至收敛的神经网络模型,可用于识别图像中人物所处的运动状态,包括但不仅限于走路、跑步、跳跃、打羽毛球、游泳、投掷、打水仗、静止等。

[0145] 在一种可选的实施方式中,电子设备还可以根据人体检测结果确定每个人物的面积占比。人物的面积占比具体为人物的面积在图像中的占比,可以为人物面积与图像面积的比值。在一种可选的实施方式中,人物面积为该人物对应的人体框的面积。

[0146] 在电子设备确定图像中所有人物的拍摄状态后,便可确认该图像是否为合法图像。

[0147] 在一种可选的实施方式中,图像中可包括主体人物和有效人物,电子设备可对主体人物和有效人物分别进行有效性判断。其中,主体人物主要是指图像中的主要人物,也可以说是主角。而有效人物是图像中重要程度次于主要人物的人物,例如路人等。

[0148] 如图13A所示,电子设备可依次判断每个人物是否符合有效人物条件,若人物符合有效人物条件则将其存入有效人物集合。若该人物还符合主体人物条件,则将其存入主体人物集合。在判断出图像中所有人物是否为主体人物或有效人物后,电子设备可对有效人物集合中的人物和主体人物集合中的人物分别进行有效性判断。

[0149] 在一种可选的实施方式中,电子设备可根据人物的面积占比以及人物的质心位置将人物划分为有效人物和主体人物。有效人物条件可以包括人物的面积占比大于阈值M1,主体人物条件可以包括人物的面积占比大于阈值M1且人物的质心位置在图像的预设区域内。示例性的,该预设区域可以为图像四个兴趣点所构成的区域、图像三分线所构成的区域等,在此不做具体限制。也就是说,人物的面积占比大于阈值M1的人物可以称为有效人物,人物的面积占比大于阈值M1且人物的质心位置在图像的预设区域内的人物可以称为主体人物。

[0150] 在本实施例中,电子设备可分别给有效人物和主体人物设置多种无效状态。其中,有效人物相对与主体人物而言,可以存在肢体截断、表情不到位等情况。

[0151] 例如,对于主体人物而言,其多种无效状态可包括:在人物正在跳跃或跑步的情况下,人像类型不为全身,或者存在肢体截断;在人物正在投掷、打羽毛球的情况下,人像类型不为全身像及半身像,或者存在头部截断;在人物正在泼水或者打乒乓球的情况下,图像中不存在人脸或者手肘截断;人物处于静止状态,且未睁眼或未微笑,或者存在脸部截断;人物处于静止状态,且在未检测到人脸的情况下面积占比过大;人物处于静止状态、人像类型为面部特写或胸像,且人物的质心位置在预设区域之外等。

[0152] 可以理解地,若主体人物的拍摄状态不与上述任何一种无效状态匹配,则可确定该主体人物的拍摄状态有效。

[0153] 对于有效人物而言,其多种无效状态可包括:在人物正在跳跃或跑步的情况下,人像类型不为全身、存在头部截断等。可以理解地,若有效人物的拍摄状态不与上述任何一种无效状态匹配,则可确定该有效人物的拍摄状态有效。

[0154] 需要说明的是,上述多种无效状态仅为示例,实际还可以根据需求设置更多。

[0155] 在一种可选的实施方式中,在所有有效人物的拍摄状态有效以及所有主体人物的拍摄状态均有效的情况下,确定该图像合法。

[0156] 在一种可选的实施方式中,电子设备可以不区分有效人物和主体人物,直接判断所有人物的拍摄状态是否有效,在所有人物的拍摄状态均有效的情况下确认该图像合法。其中,判断每个人物的拍摄状态是否有效的原理与上述判断主体人物/有效人物的拍摄状态是否有效的原理类似,在此不再赘述。

[0157] 电子设备还可以评估图像的构图质量。其中图像的构图质量可从以下至少三个方面进行评估,分别为:基础构图、多人场景下的社交关系以及多人场景下的人物位置排布。下面将对上述三个方面分别进行说明。

[0158] 一、基础构图

[0159] 基础构图是指画面上的布局、结构,具体可指人物在画面上的位置。常见的摄影构图法则包括但不仅限于黄金三角构图法则、三分构图法则、对角线法则以及中心构图法则等。其中,不同的构图法则可具有不同的标记点或引导线,以辅助构图。

[0160] 如图13B所示,示出了黄金三角构图法则、三分构图法则、对角线法则以及中心构图法则的参考位置。其中,在人物在四个兴趣点中任意一个兴趣点附近的情况下,可以认为该图像比较符合黄金三角构图法则。在人物在任意一条三分线附近的情况下,可以认为该图像比较符合三分构图法则。在人物在任意一条对角线附近的情况下,可以认为该图像比较符合中心构图法。在人物在中心点附近的情况下,可以认为该图像比较符合中心构图法。

[0161] 在本实施例中,电子设备可根据目标人物的质心位置到参考位置的距离确定距离参数,并以此衡量图像与预设构图法则的匹配程度。其中,不同的构图法则,其对应的参考位置不同,因此对应的距离参数也不同。需要说明的是,该目标人物可以为图像中的每个人物,也可以为图像中的主体人物。

[0162] 下面以目标人物为图像中的每个人物,图像的尺寸为width*height(宽x高),质心位置为($Mass_x$,$Mass_y$)为例,先说明在图像中仅包括一个人物时,电子设备确定图像与不同构图法则的匹配程度的过程。

[0163] 对于黄金三角构图法则,参考位置为四个兴趣点。电子设备可计算质心位置与四个兴趣点之间的距离,并将四个距离中的最小距离作为第一距离参数,用于表征图像与黄金三角构图法则的匹配程度。其中,第一距离参数越小,则该图像与黄金三角构图法则的匹配程度越高。

[0164] 其中,第一距离参数满足:

[0165] $$massDistance_{AllPoint}=\min_{i=1,2,3,4}\{\mathrm{dis}\ (i)\}$$

[0166] 其中,$massDistance_{AllPoint}$为第一距离参数,dis(i)为质心位置到第i个兴趣点的距离,i=1,2,3,4。

[0167] 其中,质心位置到任意一个兴趣点的距离满足:

[0168] $$\mathrm{dis(i)}=\sqrt{\frac{(Mass_x-P_{ix})^2}{width^2}+\frac{(Mass_y-P_{iy})^2}{height^2}}$$

[0169] 其中,d(P_{ix},P_{iy})为第i个兴趣点的坐标。

[0170] 对于三分构图法则,参考位置为四条三分线。电子设备可计算质心位置到四条三分线之间的距离,并将四个距离中的最小距离作为第二距离参数,用于表征图像与三分构图法则的匹配程度。其中,第二距离参数越小,则该图像与三分构图法则的匹配程度越高。

[0171] 其中,第二距离参数满足算式:

[0172] $$massDistance_{ThirdLine}=\min_{i=1,2,3,4}\{d(mass,Li)\}$$

[0173] 其中,$massDistance_{ThirdLine}$为第二距离参数,d(mass,Li)是指质心位置到第i条三分线的距离,i=1,2,3,4。

[0174] 以第i条三分线为y=ki+bi为例,则质心位置($Mass_x$,$Mass_y$)到该第i条三分线的距离为:

[0175] $$\frac{\left|ki*Mass_x-Mass_y+bi\right|}{\sqrt{1+ki^2}}$$

[0176] 对于对角线法则,参考位置为两条对角线。电子设备可计算质心位置到两条对角线的距离,并将两个距离中的最小距离作为第三距离参数,用于表征图像与对角线法则的匹配程度。其中,第三距离参数越小,则该图像与对角线法则的匹配程度越高。

[0177] 其中,第三距离参数满足算式:

[0178] $$massDistance_{DiagonaLine}=\min_{i=1,2}\left\{d\left(mass,Li\right)\right\}$$

[0179] 其中,$massDistance_{DiagonaLine}$为第三距离参数,d(mass,Li)是指质心位置到第i条对角线的距离,i=1,2。

[0180] 对于中心构图法则,参考位置为图像中心点。电子设备可计算质心位置到图像中心点的距离,并以该距离为第四距离参数,用于表征图像与中心构图法则的匹配程度。其中,第四距离参数越小,表明图像与中心构图法则的匹配程度越高,该人物在整个图像中的分布较为均匀。

[0181] 其中,第四距离参数满足:

[0182] $$massDistance_{Center}=\sqrt{\frac{\left(Mass_x-C_x\right)^2}{width^2}+\frac{\left(Mass_y-C_y\right)^2}{height^2}}$$

[0183] 其中,$massDistance_{Center}$为第四距离参数,(C_x,C_y)为中心点的坐标。

[0184] 在图像中包括N个人物时,图像与不同构图法则的匹配程度,与每个人物的面积占比以及该人物的质心位置与各标记点或引导线的距离有关。

[0185] 具体的,对于黄金三角构图法则,电子设备可计算N个人物的面积占比,以及N个人物的质心位置到四个兴趣点的最小距离,然后以人物的面积占比为权重对N个最小距离进行加权平均,将得到的结果作为第一距离参数,用于表征该图像与黄金三角构图法则的匹配程度。具体的,计算公式可以如下所示:

[0186] $$S_P=\frac{\sum_{j=1}^{N}w_j*\min_{i\in4}\mathrm{dis}\left(P_j,\ P_i^P\right)}{N}=_P=\frac{\sum_{j=1}^{N}w_j*massDistance_{AllPoint}(j)}{N}$$

[0187] 其中,Sp为在图像中包括N个人物时,该图像与黄金三角构图法则的匹配程度;w_j为第j个人物的面积占比,j∈[1,N],P_j为第j个人物的质心位置,P_i^P为第i个兴趣点,i∈[1,4],$massDistance_{AllPoint}(j)$为第j个人物的质心位置到四个兴趣点的最小距离。

[0188] 对于三分构图法则,电子设备可计算N个人物的面积占比,以及N个人物的质心位置到四条三分线的最小距离,然后以人物的面积占比为权重对N个最小距离进行加权平均,将得到的结果作为第二距离参数,用于表征该图像与三分构图法则的匹配程度。具体的,计算公式可以如下所示:

[0189] $$S_T=\frac{\sum_{j=1}^{N}w_j*\min_{i\in4}\mathrm{dis}\left(P_j,\ P_i^T\right)}{N}=\frac{\sum_{j=1}^{N}w_j*massDistance_{ThirdLine}(j)}{N}$$

[0190] 其中,S_T为在图像中包括N个人物时,该图像与三分构图法则的匹配程度;w_j为第j

个人物的面积占比，j∈[1,N]，P_j为第j个人物的质心位置，P_i^T为第i条三分线，i∈[1,4]，$massDistance_{ThirdLine}(j)$为第j个人物的质心位置到四条三分线的最小距离。

[0191] 对于对角线法则，电子设备可计算N个人物的面积占比，以及N个人物的质心位置到两条对角线的最小距离，然后以人物的面积占比为权重对N个最小距离进行加权平均，将得到的结果作为第三距离参数，用于表征该图像与对角线法则的匹配程度。具体的，计算公式可以如下所示：

[0192] $$S_D=\frac{\sum_{j=1}^{N} w_j * \min_{i\in 2} \mathrm{dis}\ (P_j,\ P_i^D)}{N}=\frac{\sum_{j=1}^{N} w_j * massDistance_{DiagonaLine}(j)}{N}$$

[0193] 其中，S_D为在图像中包括N个人物时，该图像与对角线法则的匹配程度；w_j为第j个人物的面积占比，j∈[1,N]，P_j为第j个人物的质心位置，P_i^D为第i条对角线，i∈[1,2]，$massDistance_{DiagonaLine}(j)$为第j个人物的质心位置到两条对角线的最小距离。

[0194] 对于中心构图法则，电子设备可计算N个人物的面积占比，以及N个人物的质心位置到中心位置的距离，然后以人物的面积占比为权重对N个距离进行加权平均，将得到的结果作为第四距离参数，用于表征该图像与中心构图法则的匹配程度。具体的，计算公式可以如下所示：

[0195] $$S_C=\frac{\sum_{j=1}^{N} w_j * \min_{i\in 4} \mathrm{dis}\ (P_j,\ P_C)}{N}=\frac{\sum_{j=1}^{N} w_j * massDistance_{Center}(j)}{N}$$

[0196] 其中，S_C为在图像中包括N个人物时，该图像与中心构图法则的匹配程度；w_j为第j个人物的面积占比，j∈[1,N]，P_j为第j个人物的质心位置，P^C为中心点，$massDistance_{Center}(j)$为第j个人物的质心位置到中心点的距离。

[0197] 可以理解地，上述的距离参数(包括第一距离参数、第二距离参数、第三距离参数及第四距离参数)越小，则表明图像与构图规则的匹配程度越高，即该图像的构图质量越高。

[0198] 需要说明的是，在目标人物为主体人物的情况下，电子设备可统计图像中主体人物的数量，并在主体人物的数量为1或大于1时，分别采用上述不同的方式计算距离参数，在此不再赘述。

[0199] 二、多人场景下的社交关系

[0200] 在图像中包括两个目标人物以上时，电子设备还可以评估该图像的社交关系特征。社交关系特征可以隐含地表达图像中目标人物的关系，例如人物之间的关系是否亲近等，这可能会在情感上影响观看者的偏好。

[0201] 在一种可选的实施方式中，电子设备可确定图像的亲密度参数，通过亲密度参数来反映画面中人物间的亲近关系。

[0202] 具体的，电子设备可确定图像中每个目标人物的人脸位置，并根据多个人脸位置确定图像的亲密度参数。其中，目标人物可以为图像中的每个人或者图像中的主体人物。人脸位置可以为人脸框的中心点位置，人物头部的质心位置。人物头部的质心位置是指头顶关键点和脖子关键点的平均点坐标，具体算法见前文的描述，在此不再赘述。

[0203] 图14示出了本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程图。其具体示出了电子

设备确定图像的亲密度参数的过程。如图14所示,本申请实施例提供的图像抓拍方法包括:

[0204] S1401,以N个人脸位置为节点,以任意两个人脸位置的连线为边构建二阶树结构;其中,每条边的权值为边对应的两个人脸位置间的距离。

[0205] 示例性的,图15中的(a)所示的图像中包括5个人脸框,该5个人脸框的中心点分别为A、B、C、D、E。其中,电子设备可以A、B、C、D、E为节点,连接AB、AC、AD、AE、BC、BD、BE、CD、CE、DE,然后计算AB之间的欧式距离作为A-B边的权值、计算AC之间的欧式距离作为A-C边的权值、计算AD之间的欧式距离作为A-D边的权值、计算AE之间的欧式距离作为A-E边的权值、计算BC之间的欧式距离作为B-C边的权值、计算BD之间的欧式距离作为B-D边的权值、计算BE之间的欧式距离作为B-E边的权值、计算CD之间的欧式距离作为C-D边的权值、计算CE之间的欧式距离作为C-E边的权值、计算DE之间的欧式距离作为D-E边的权值。其中,根据A、B、C、D、E构建的二阶树结构可以如图15中的(b)所示。

[0206] S1402,构建二阶树结构的最小生成树,最小生成树包括N-1条边。

[0207] 该最小生成树包括二阶树结构中的所有节点,并且包括保持图连通的最少的边。

[0208] 其中,电子设备可采用Prim(普里姆)算法或Kruskal(克鲁斯卡尔)算法构建最小生成树。Kruskal(克鲁斯卡尔)算法是指将连通网(即二阶树结构)中所有的边按照权值大小做升序排序,从权值最小的边开始选择,只要此边不和已选择的边一起构成环路,就可以选择它组成最小生成树。对于N个顶点的连通网,挑选出N-1条符合条件的边,这些边组成的生成树就是最小生成树。

[0209] 示例性的,电子设备将图15中的(b)所示的二阶树结构中的所有边按照权值大小做升序排序,可得到表1:

[0210] 表1

[0211]

B,C	C,D	D,E	E,A	D,A	……
3	3	4	4	6	……

[0212] 其中,最小的权值为B-C边的权值、C-D边的权值,均为3。假设电子设备从B-C开始挑选,由于尚未选择任何边组成最小生成树,且B-C自身不会构成环路,所以B-C边可以组成最小生成树;由于C-D边不会和已选的B-C边构成环路,可以组成最小生成树;由于D-E边不会和已选的B-C边、C-D边构成环路,可以组成最小生成树;由于E-A边不会和已选的B-C边、C-D边以及D-E边构成环路,可以组成最小生成树;由于D-A边会和已选的边构成环路,不能组成最小生成树。如此,便可得到图16所示的最小生成树。

[0213] Prim(普里姆)算法是指对于包含N个顶点的连通网,每次从连通网中找出一个权值最小的边,这样的操作重复N-1次,由N-1条权值最小的边组成的生成树就是最小生成树。

[0214] 示例性的,如图17所示,电子设备先从A-E、A-D、A-C以及A-B中确定权值最小的边,即为A-E。然后,电子设备从E-D、E-C、E-B中确定权值最小的边,即为E-D。接着,电子设备从D-C、D-B中确定权值最小的边,即为D-C。最终,连接A-E、E-D、D-C、C-B组成最小生成树。

[0215] S1403,将N-1条边的权值的平均值确定为亲密度参数。

[0216] 其中,具体计算公式为:

[0217] $$Face_{Closeness}=\frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N-1}Length_i$$

[0218] 其中,$Face_{Closeness}$为亲密度参数,N为人脸总数。

[0219] 可以理解地，$Face_{Closeness}$越小，即画面中的人脸越紧凑，进而人物间的关系越亲密，该图像包含的情感更丰厚，因此构图质量更高。

[0220] 三、多人场景下的人物位置排布

[0221] 在图像中包括三个目标人物以上时，电子设备可根据目标人物的质心位置确定图像的紧凑度参数，用于评估图像中目标人物的位置排布情况。同样地，目标人物可以为图像中的每个人或者图像中的主体人物。

[0222] 图18示出了本申请实施例提供的一种图像抓拍方法的流程图。其具体示出了电子设备确定图像的亲密度参数的过程。如图18所示，本申请实施例提供的图像抓拍方法包括：

[0223] S1801，对N个质心位置进行归一化处理。

[0224] 在本实施例中，为消除量纲影响，电子设备可利用图像的长、宽对人物的质心位置进行归一化处理。其中，归一化处理后的质心位置满足：

[0225] $$MassPoint_{trans}=\left\{\frac{MassPointX}{width},\frac{MassPointY}{height}\right\}$$

[0226] S1802，确定进行归一化处理后的N个质心位置在X轴方向上的标准差、在Y轴方向上的标准差。

[0227] 可以理解地，X轴方向(可以称为第一方向)的标准差可以反映人物在X轴方向上的排布情况，Y轴方向(可以称为第二方向)上的标准差可以反映人物在Y轴方向上的排布情况。

[0228] S1803，将X轴方向上的标准差、Y轴方向上的标准差中的较小值确定为紧凑度参数。

[0229] 如此，得到的紧凑度参数可用于指示图像中至少三个人物间的位置排布情况，且紧凑度参数越小则至少三个人物间的位置排布越合理，图像的构图质量越高。

[0230] 在确定多帧图像的构图指标后，电子设备可对图像的构图指标进行比较，以保留其中构图质量较高的一帧或多帧图像。

[0231] 具体的，电子设备可比较所述多帧图像中任意两帧图像的构图指标，剔除所述任意两帧图像中构图质量较低的一帧图像，然后继续比较剔除所述构图质量较低的一帧图像后的多帧图像中的任意两帧图像的构图指标，直至所述多帧图像均完成比较，最终确定其中构图质量较高的一帧或多帧图像。

[0232] 下面以电子设备以比较第一图像和第二图像的构图指标为例，具体说明比较过程。

[0233] 其中，第一图像的构图参数包括第一距离参数a、第二距离参数a、第三距离参数a、第四距离参数a、第一亲密度参数以及第一紧凑度参数；其中，第一距离参数a用于表征第一图像与黄金三角构图法则的匹配程度，第二距离参数a用于表征第一图像与三分构图法则的匹配程度，第三距离参数a用于表征第一图像与对角线法则的匹配程度，第四距离参数a用于表征第一图像与中心构图法则的匹配程度，第一亲密度参数用于表征第一图像中多个人物间的关系亲近程度，第一紧凑度参数用于表征第一图像中多个人物间位置排布的合理程度。

[0234] 第二图像的构图参数包括第一距离参数b、第二距离参数b、第三距离参数b、第四距离参数b、第二亲密度参数以及第二紧凑度参数；其中，第一距离参数b用于表征第二图像

与黄金三角构图法则的匹配程度,第二距离参数b用于表征第二图像与三分构图法则的匹配程度,第三距离参数b用于表征第二图像与对角线法则的匹配程度,第四距离参数b用于表征第二图像与中心构图法则的匹配程度,第二亲密度参数用于表征第二图像中多个人物间的关系亲近程度,第二紧凑度参数用于表征第二图像中多个人物间位置排布的合理程度。

[0235] 需要说明的是,根据第一图像中的总人数和第二图像中的总人数的不同,电子设备可比对第一图像和第二图像不同的构图参数。

[0236] 其中,在第一图像和第二图像的总人数均为1的情况,电子设备仅比较两幅图像的距离参数。具体的,电子设备可计算第一距离参数a与第一距离参数b的第一差值,在该第一差值大于第一阈值的情况下,若第一距离参数a更小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量;若第一距离参数b更小则第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0237] 其中,第一差值为第一距离参数a和第一距离参数b的差的绝对值。第一阈值用于衡量第一距离参数a和第一距离参数b的相近程度。在第一差值小于或等于第一阈值的情况下,说明第一图像和第二图像可能采用了相同的构图法则,因而可比性较低;在第一差值大于第一阈值的情况下,说明第一图像和第二图像并非采用相同的构图法则,因而进行比较。

[0238] 在第一差值小于或等于第一阈值的情况下,电子设备可计算第二距离参数a与第二距离参数b的第二差值,在该第二差值大于第二阈值的情况下,若第二距离参数a更小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量;若第二距离参数b第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0239] 在第二差值小于或等于第二阈值的情况下,电子设备可计算第三距离参数a与第三距离参数b的第三差值,在该第三差值大于第三阈值的情况下,若第三距离参数a更小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量;若第三距离参数b更小则第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0240] 在第三差值小于或等于第三阈值的情况下,电子设备可计算第四距离参数a与第四距离参数b的第四差值,在该第四差值大于第四阈值的情况下,若第四距离参数a更小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量,第四距离参数b更小则第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0241] 在第四差值小于第四阈值的情况下,电子设备根据两幅图像的距离参数无法确定哪副图像的构图质量更高,可以进一步根据清晰度、信噪比等参数确定图像质量。

[0242] 在一幅图像的总人数为2且另一幅图像的总人数大于2的情况下,电子设备可通过两幅图像的距离参数以及亲密度参数来比较两幅图像的构图质量。

[0243] 首先,电子设备可比较两幅图像的距离参数,详情参见前文,在此不再赘述。若通过两幅图像的距离参数无法确定哪副图像的构图质量更高,则电子设备可进一步比较两幅图像的亲密度参数。

[0244] 具体的,在第四差值小于第四阈值的情况下,电子设备可计算第一紧凑程度与第二紧凑程度的第五差值,在该第五差值大于或等于第五阈值的情况下,若第一紧凑程度更小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量;若第二紧凑程度更小则第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0245] 在第五差值小于第五阈值的情况下,电子设备可以进一步根据清晰度、信噪比等

参数确定图像质量。

[0246] 在两幅图像的总人数均大于2的情况下,电子设备可通过紧凑度参数比较两幅图的构图质量。

[0247] 具体的,电子设备可以计算第一紧凑度参数与第二紧凑度参数的第六差值,在该第六差值大于第六阈值的情况下,若第一紧凑度参数较小则第一图像的构图质量高于第二图像的构图质量;若第二紧凑度参数较小则第二图像的构图质量高于第一图像的构图质量。

[0248] 在一种可选的实施方式中,电子设备在获取多帧图像后,可保留其中的合法图像。其中,确定合法图像的过程参见前文,在此不再赘述。

[0249] 在一种可选的实施方式中,电子设备在获取多帧图像后,可比较多帧图像的构图指标,最终保存其中构图质量较高的一帧或多帧图像。其中比较两帧图像的构图指标的过程参见前文,在此不再赘述。

[0250] 在一种可选的实施方式中,如图19所示,电子设备在获取多帧图像后,可先获取多帧图像的合法性检测结果以及构图指标。然后对图像帧进行两两对比,若两帧图像中一帧图像合法另一帧图像不合法,则可确定其中的合法图像的构图质量更高。若两帧图像均合法或者均不合法,则根据两帧图像的构图指标确定构图质量更高的图像。其中比较两帧图像的构图指标的过程参见前文,在此不再赘述。

[0251] 在一种可选的实施方式中,对于每帧图像,电子设备可识别该图像中所有拍摄对象的拍摄状态,以及评估该图像的构图质量,并基于所有拍摄对象的拍摄状态以及图像的构图质量从多帧图像中确定需要被保留的图像。

[0252] 在另一种可选的实施方式中,对于每帧图像,电子设备可先识别该图像中所有拍摄对象的拍摄状态。在该图像中所有拍摄对象的拍摄状态均合理的情况下,电子设备才进一步评估该图像的构图质量。如此对于那些存在部分或全部拍摄对象的拍摄状态不合理的图像,电子设备可以无需评估其构图质量,以减少运算量,从而能够更加快速地从多帧图像中确定需要被保留的图像。

[0253] 综上所述,本申请无需预先设置拍照模板,而是在抓拍多帧图像后从多个维度评估图像的构图质量,并保留其中基础构图较好、人物关系比较亲近且人员排布比较合理的图像,这样得到的图像既能够避免拍照模板的死板,给用户自由发挥空间,又能辅助用户得到高质量图像。

[0254] 本申请实施例还提供了一种电子设备,该电子设备可以包括:存储器和一个或多个处理器。存储器和处理器耦合。该存储器用于存储计算机程序代码,该计算机程序代码包括计算机指令。当处理器执行计算机指令时,电子设备可执行上述方法实施例中手机执行的各个功能或者步骤。

[0255] 本申请实施例还提供一种芯片系统,如图20所示,该芯片系统2000包括至少一个处理器2001和至少一个接口电路2002。处理器2001和接口电路2002可通过线路互联。例如,接口电路2002可用于从其它装置(例如电子设备的存储器)接收信号。又例如,接口电路2002可用于向其它装置(例如处理器2001)发送信号。示例性的,接口电路2002可读取存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器2001。当所述指令被处理器2001执行时,可使得电子设备或者服务器执行上述实施例中的各个步骤。当然,该芯片系统还可以包含其他分

立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0256] 本实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质中存储有计算机指令,当该计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备或者服务器执行上述方法实施例中的各个功能或者步骤。

[0257] 本实施例还提供了一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述方法实施例中的各个功能或者步骤。

[0258] 另外,本申请的实施例还提供一种装置,这个装置具体可以是芯片,组件或模块,该装置可包括相连的处理器和存储器;其中,存储器用于存储计算机执行指令,当装置运行时,处理器可执行存储器存储的计算机执行指令,以使芯片执行上述方法实施例中手机执行的各个功能或者步骤。

[0259] 其中,本实施例提供的电子设备、通信系统、计算机可读存储介质、计算机程序产品或芯片均用于执行上文所提供的对应的方法,因此,其所能达到的有益效果可参考上文所提供的对应的方法中的有益效果,此处不再赘述。

[0260] 通过以上的实施方式的描述,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,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0261] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,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,该模块或单元的划分,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装置,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。

[0262] 该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一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。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。

[0263] 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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0264] 该集成的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时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0265] 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。

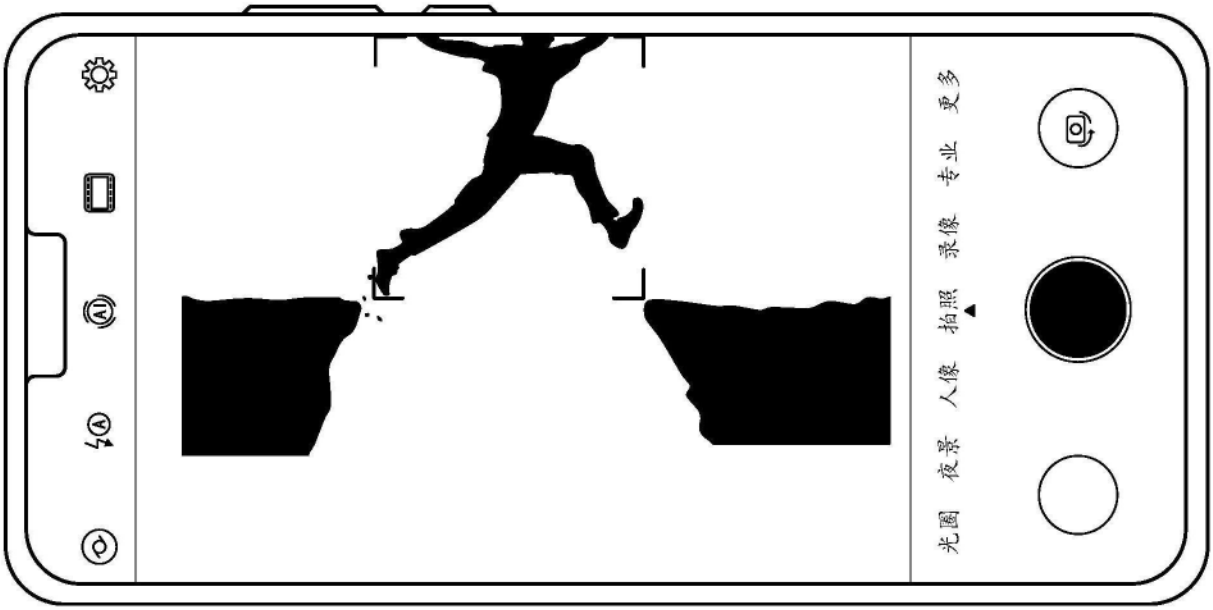


图1

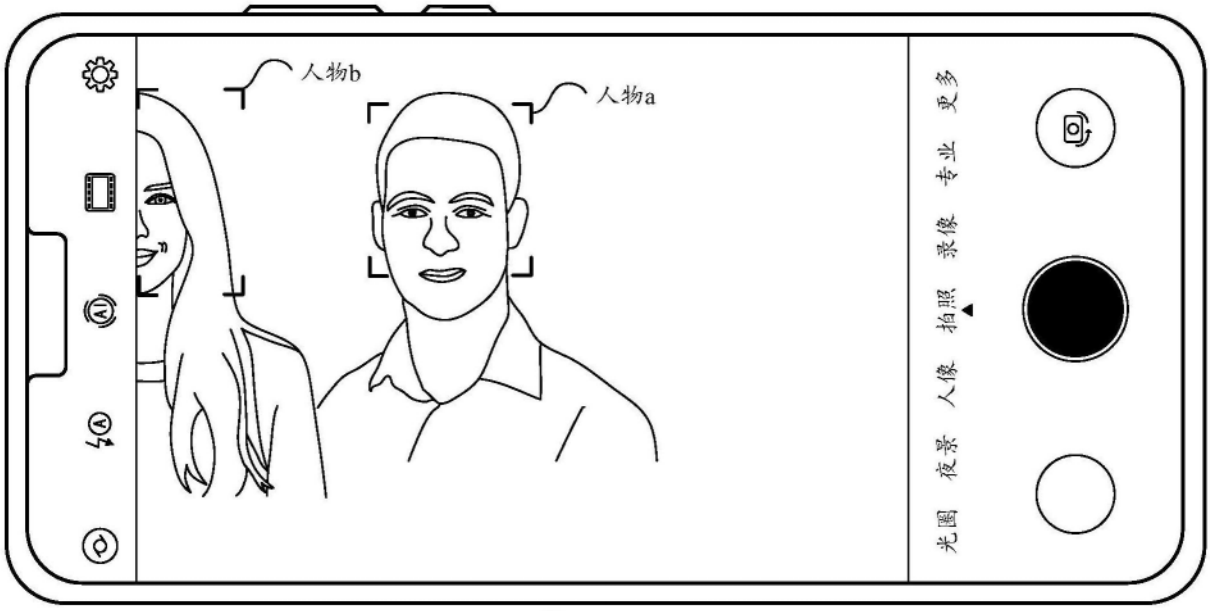


图2

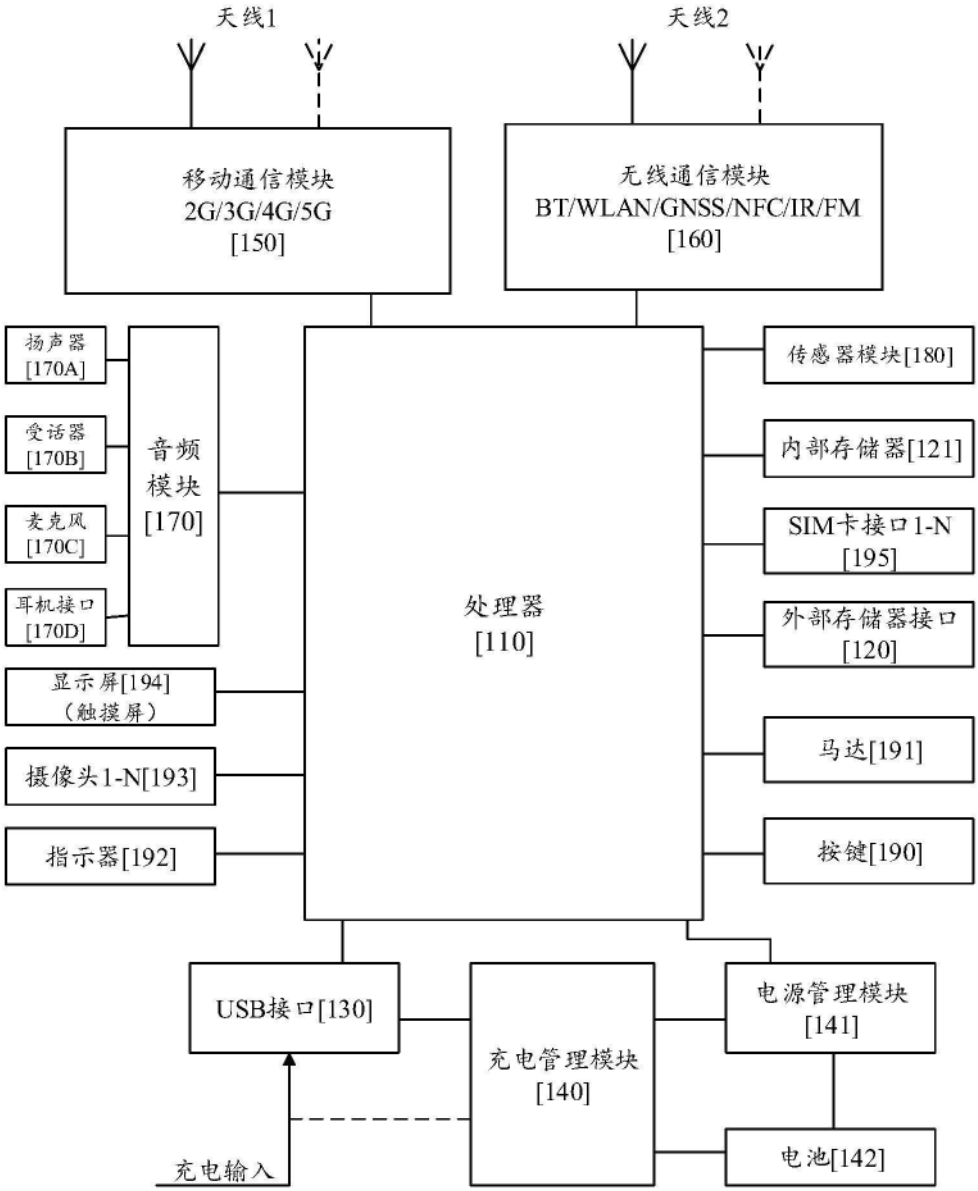

天线1
天线2
移动通信模块
2G/3G/4G/5G
[150]
无线通信模块
BT/WLAN/GNSS/NFC/IR/FM
[160]
扬声器
[170A]
受话器
[170B]
麦克风
[170C]
耳机接口
[170D]
音频
模块
[170]
处理器
[110]
传感器模块[180]
内部存储器[121]
SIM卡接口1-N
[195]
外部存储器接口
[120]
显示屏[194]
（触摸屏）
摄像头1-N[193]
指示器[192]
马达[191]
按键[190]
USB接口[130]
充电管理模块
[140]
电源管理模块
[141]
电池[142]
充电输入

图3

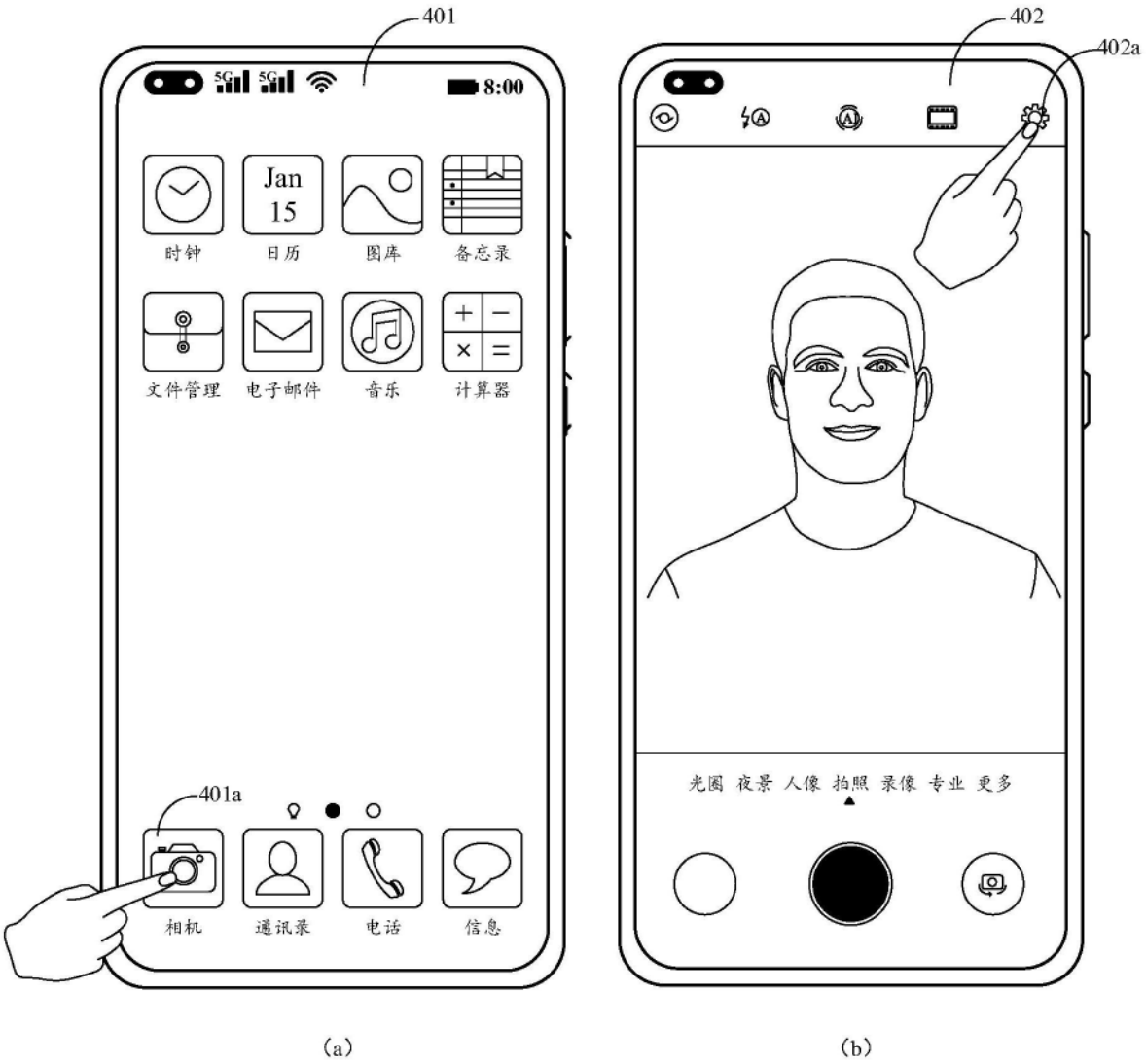

401
8:00
Jan
15
时钟
日历
图库
备忘录
文件管理
电子邮件
音乐
计算器
401a
相机
通讯录
电话
信息
(a)
402
402a
光圈 夜景 人像 拍照 录像 专业 更多
(b)

图4

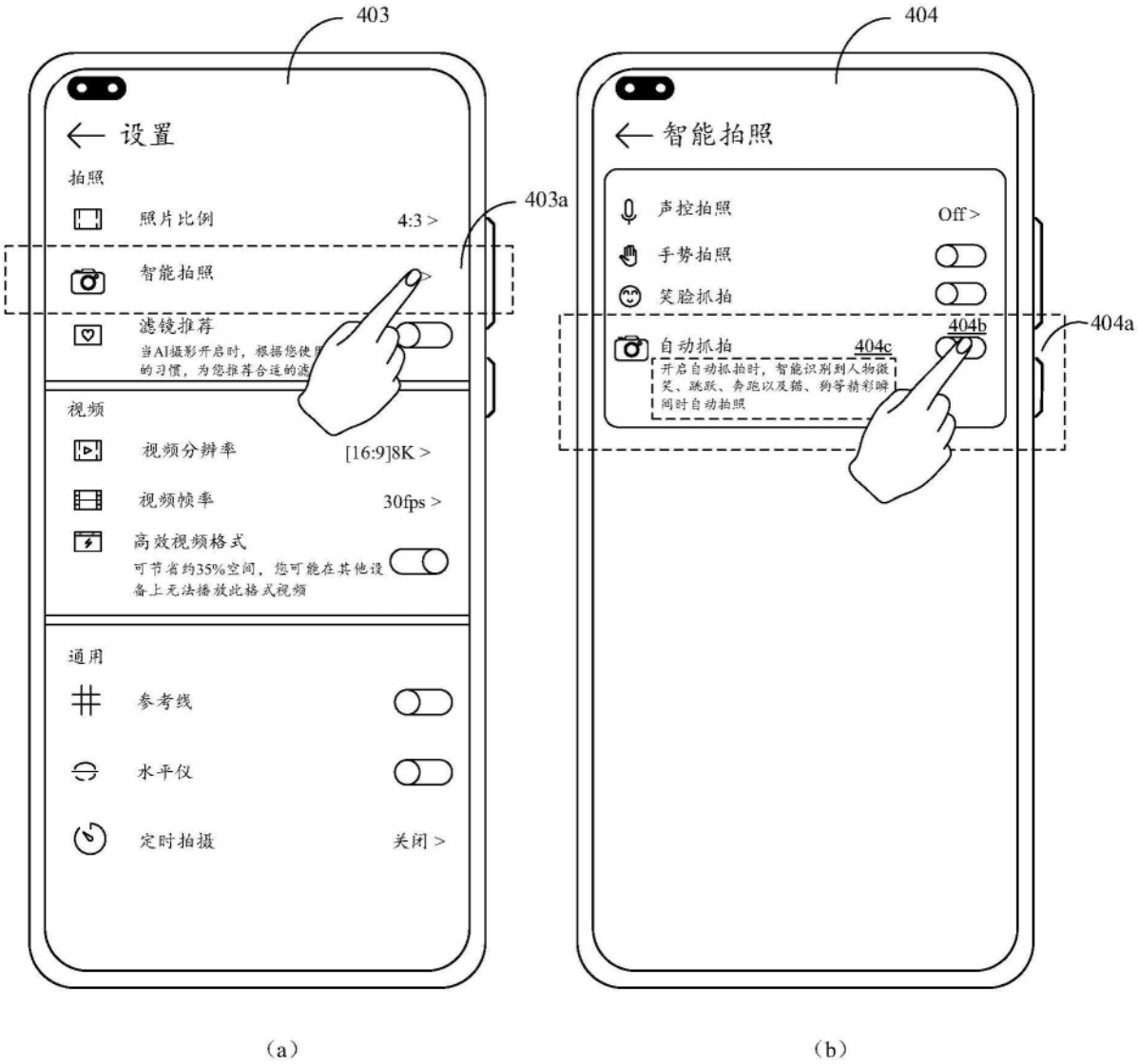

403
设置
拍照
照片比例
4:3 >
智能拍照
滤镜推荐
当AI摄影开启时，根据您使用
的习惯，为您推荐合适的滤
视频
视频分辨率
[16:9]8K >
视频帧率
30fps >
高效视频格式
可节省约35%空间，您可能在其他设
备上无法播放此格式视频
通用
参考线
水平仪
定时拍摄
关闭 >
403a
(a)
404
智能拍照
声控拍照
Off >
手势拍照
笑脸抓拍
自动抓拍
404c
开启自动抓拍时，智能识别到人物微
笑、跳跃、奔跑以及猫、狗等精彩瞬
间时自动拍照
404b
404a
(b)

图5

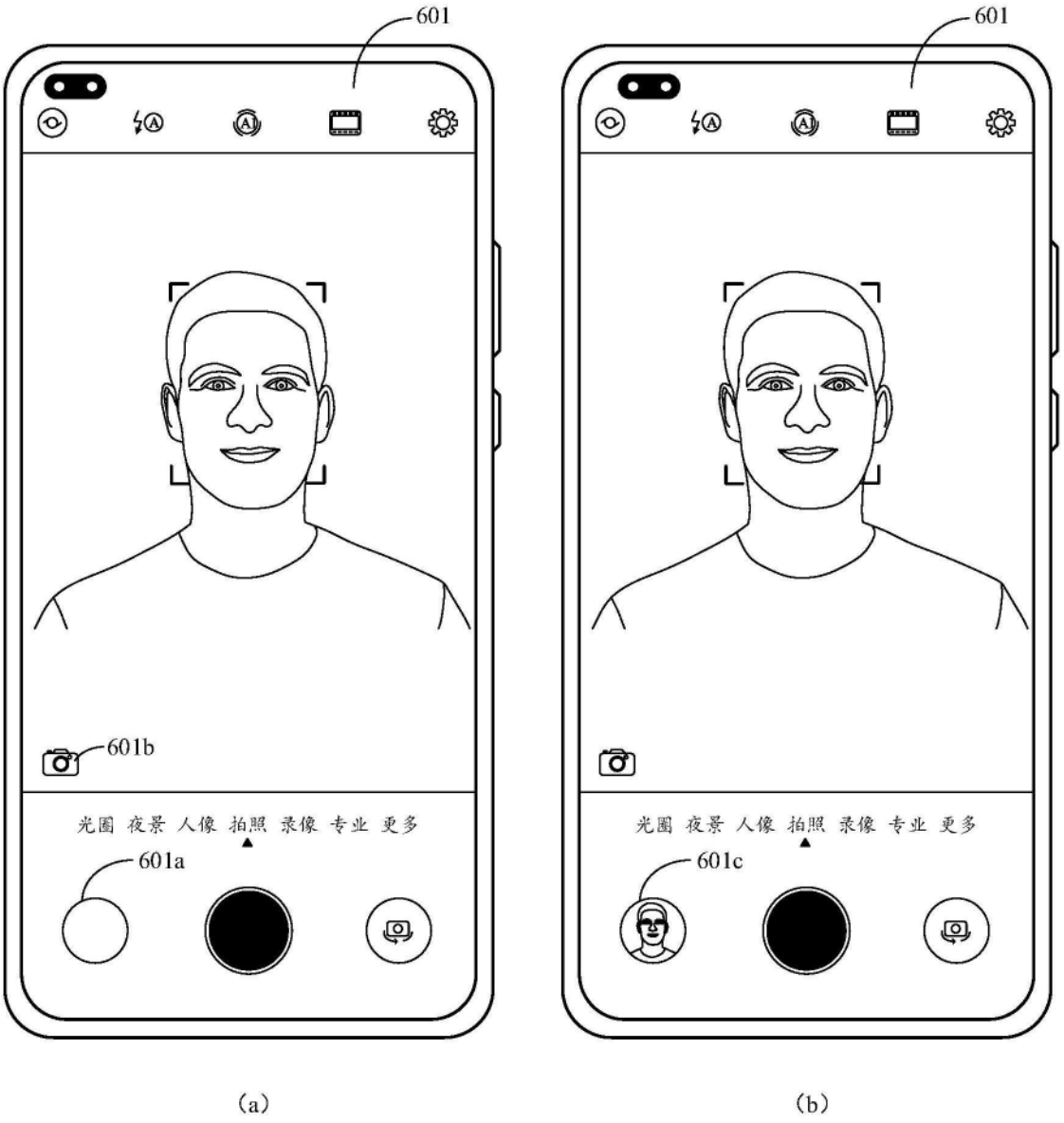


图6

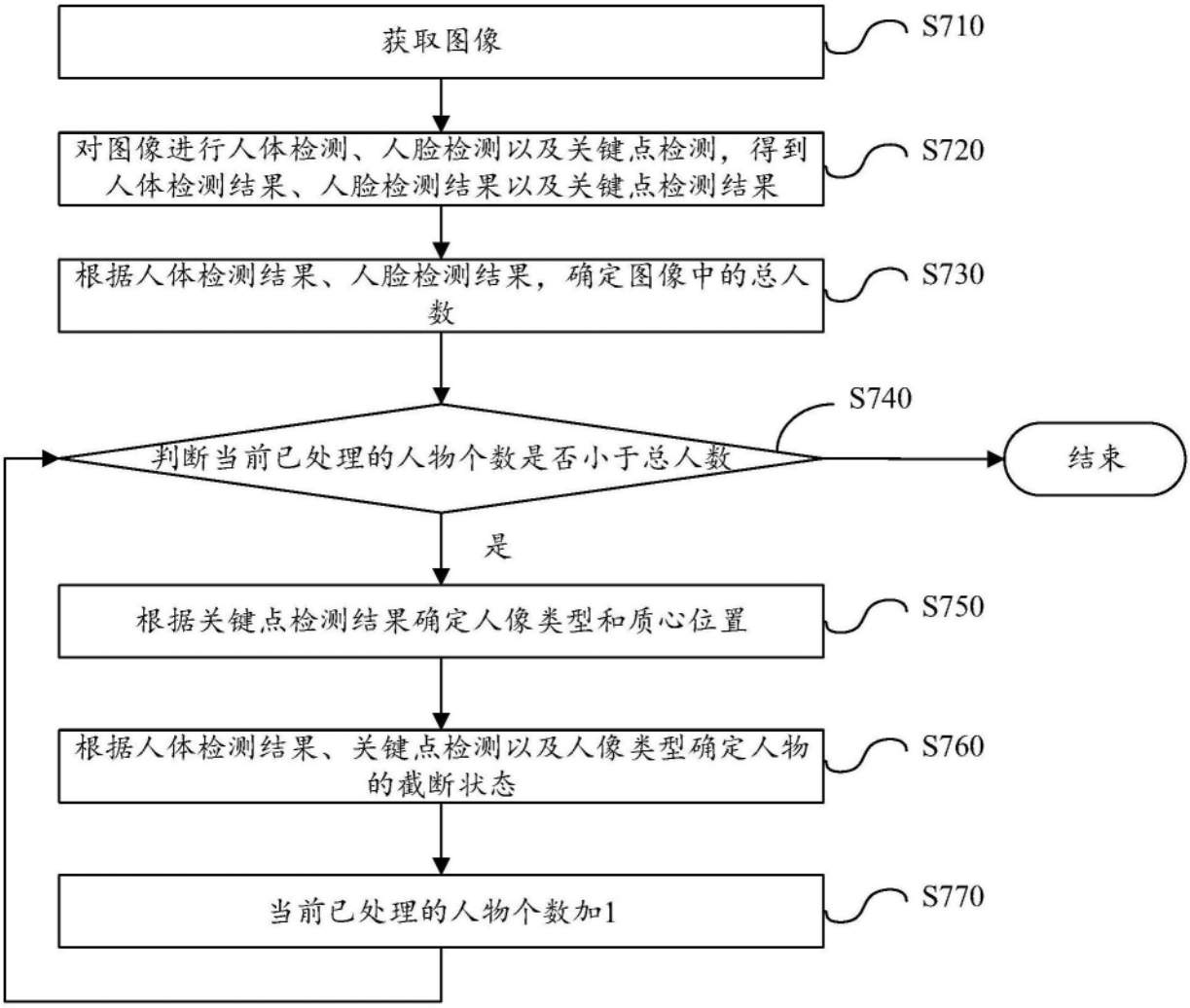

获取图像
S710
对图像进行人体检测、人脸检测以及关键点检测，得到人体检测结果、人脸检测结果以及关键点检测结果
S720
根据人体检测结果、人脸检测结果，确定图像中的总人数
S730
判断当前已处理的人物个数是否小于总人数
S740
结束
是
根据关键点检测结果确定人像类型和质心位置
S750
根据人体检测结果、关键点检测以及人像类型确定人物的截断状态
S760
当前已处理的人物个数加1
S770

图7A

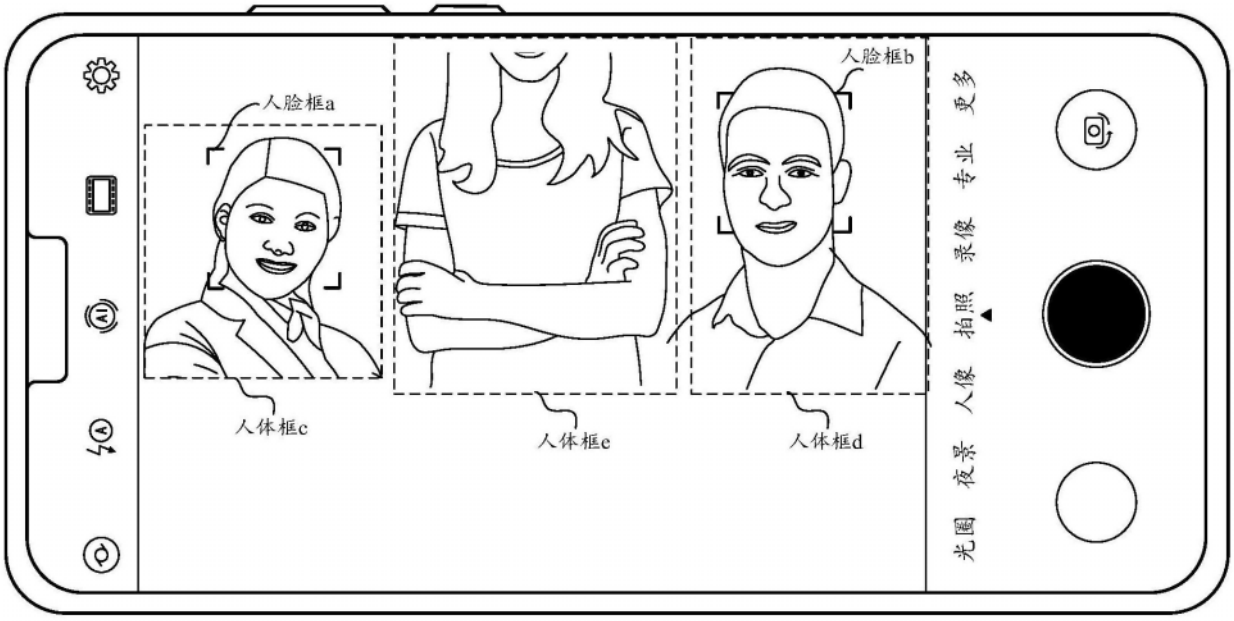

人脸框a
人脸框b
人体框c
人体框e
人体框d
光圈 夜景 人像 拍照 录像 专业 更多

图7B

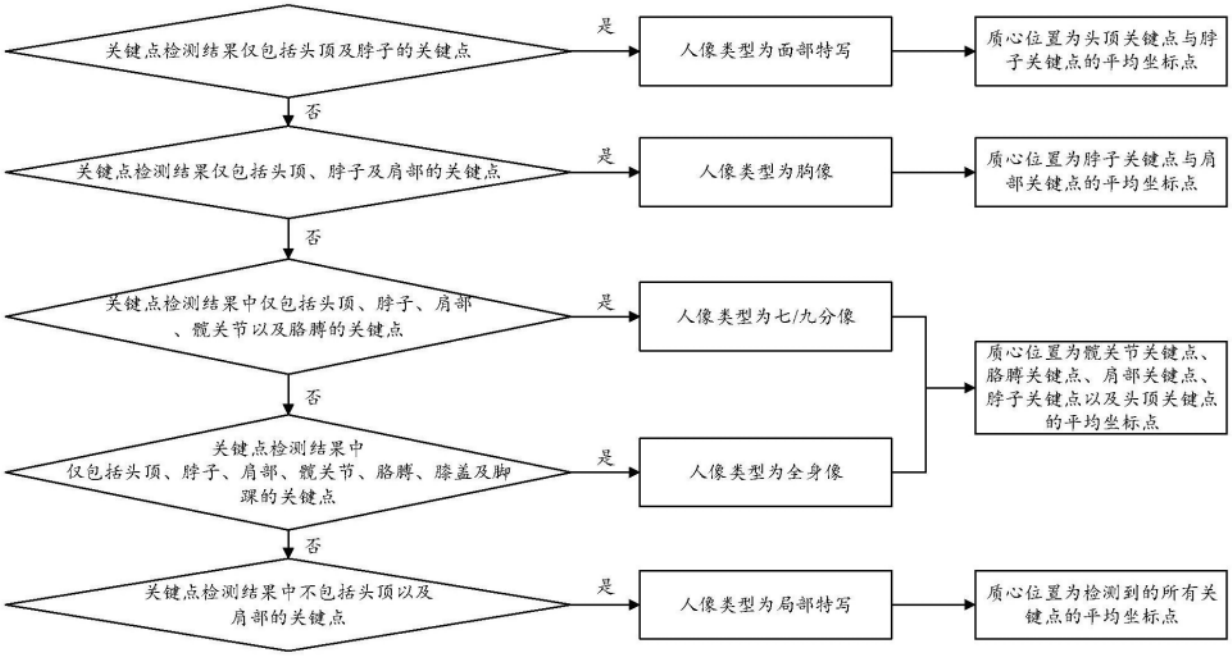

关键点检测结果仅包括头顶及脖子的关键点
是
人像类型为面部特写
质心位置为头顶关键点与脖子关键点的平均坐标点
否
关键点检测结果仅包括头顶、脖子及肩部的关键点
是
人像类型为胸像
质心位置为脖子关键点与肩部关键点的平均坐标点
否
关键点检测结果中仅包括头顶、脖子、肩部、髋关节以及胳膊的关键点
是
人像类型为七/九分像
否
关键点检测结果中仅包括头顶、脖子、肩部、髋关节、胳膊、膝盖及脚踝的关键点
是
人像类型为全身像
质心位置为髋关节关键点、胳膊关键点、肩部关键点、脖子关键点以及头顶关键点的平均坐标点
否
关键点检测结果中不包括头顶以及肩部的关键点
是
人像类型为局部特写
质心位置为检测到的所有关键点的平均坐标点

图8

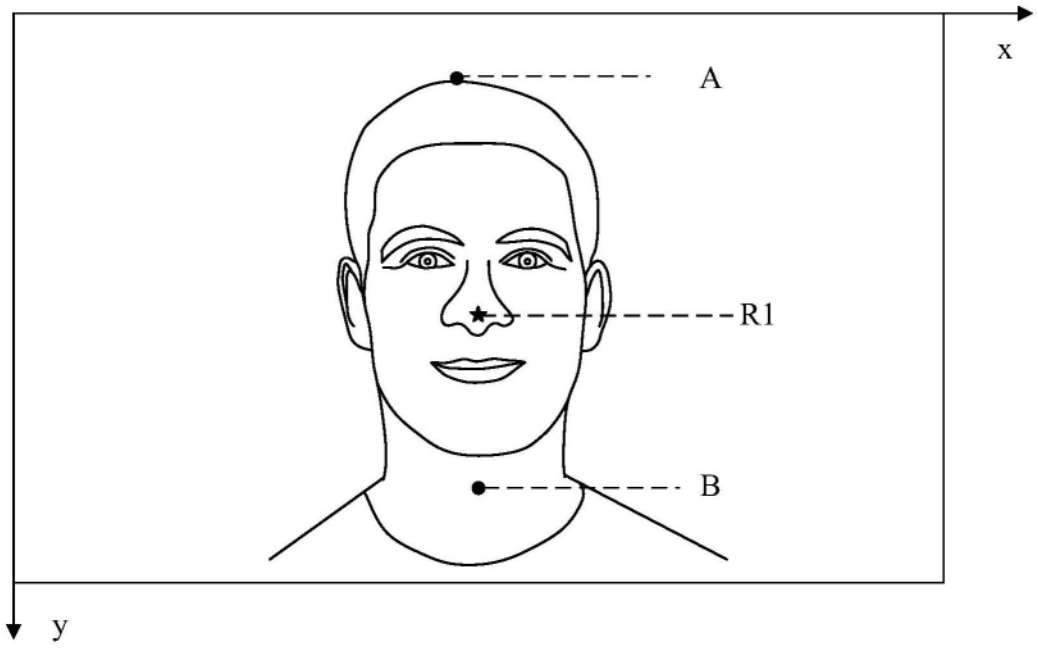


图9

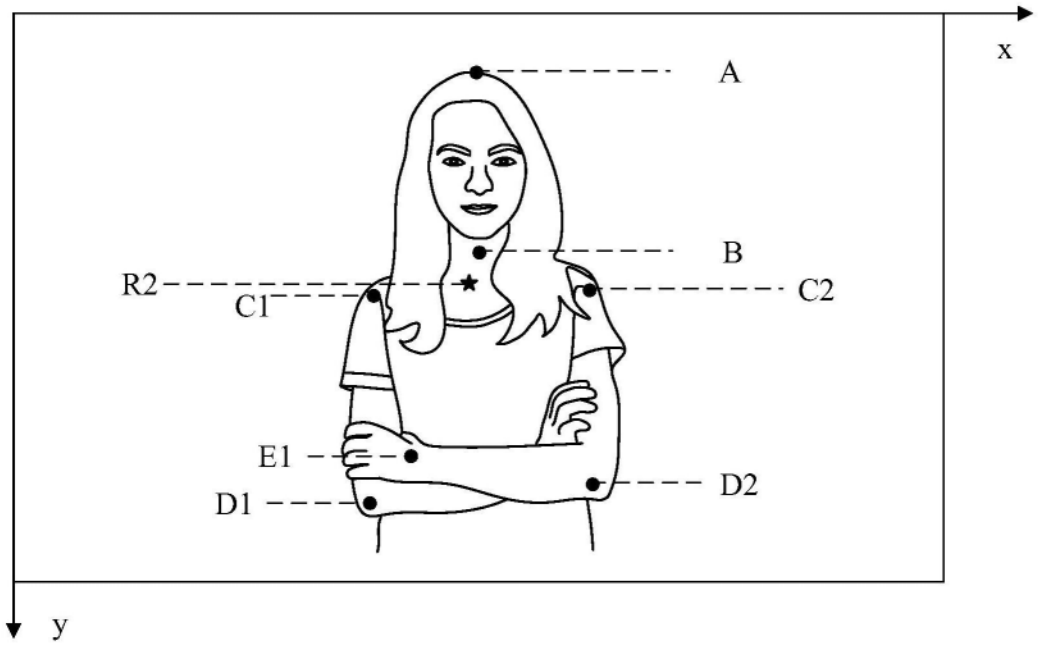


图10

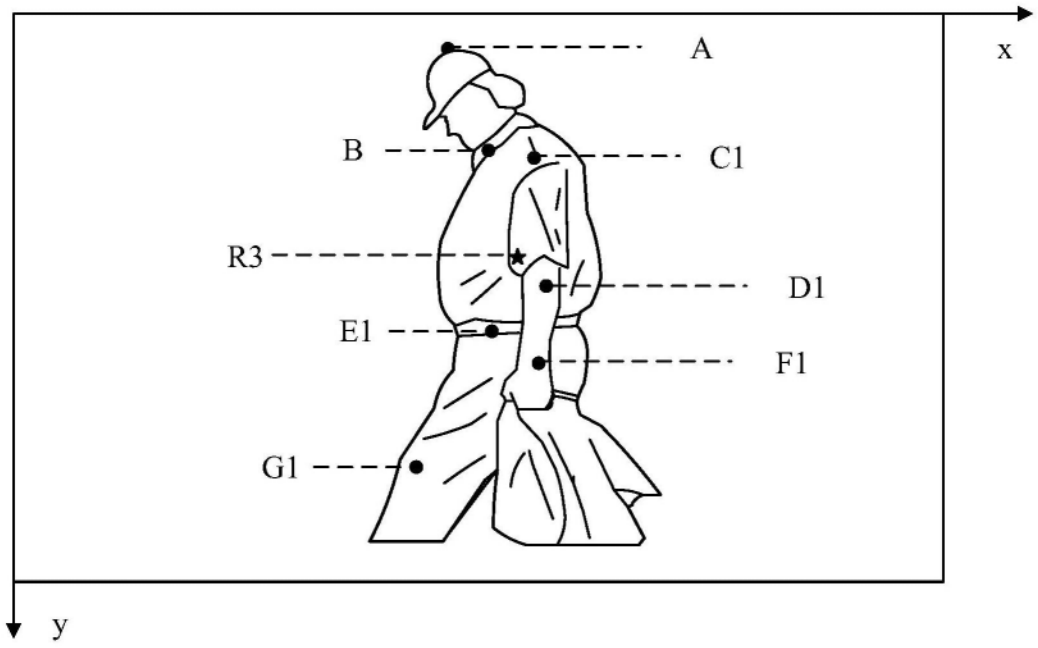


图11

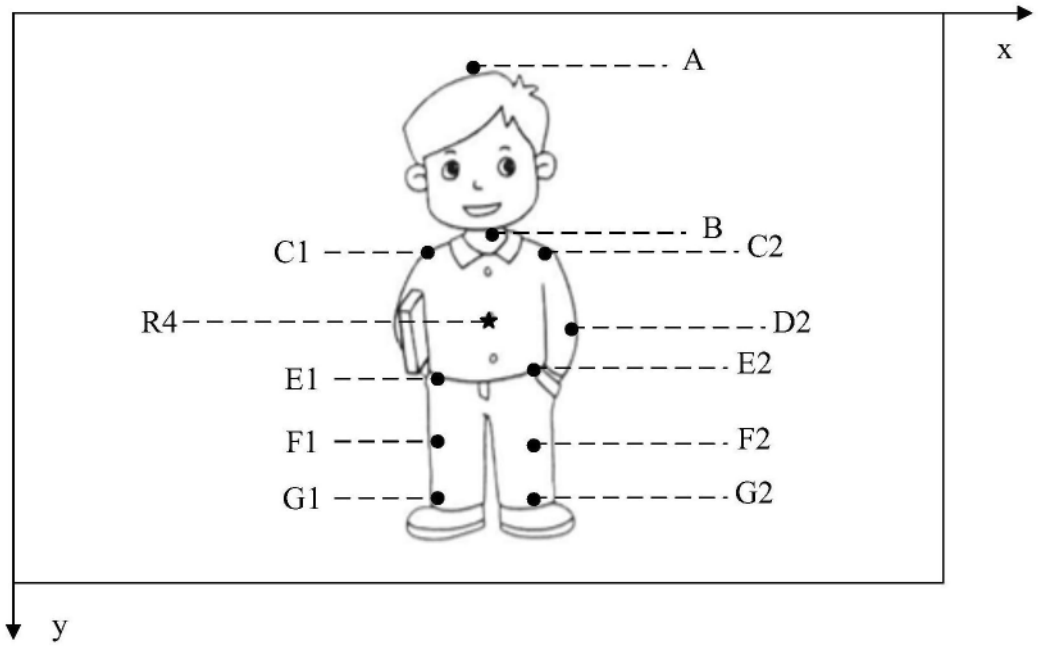


图12

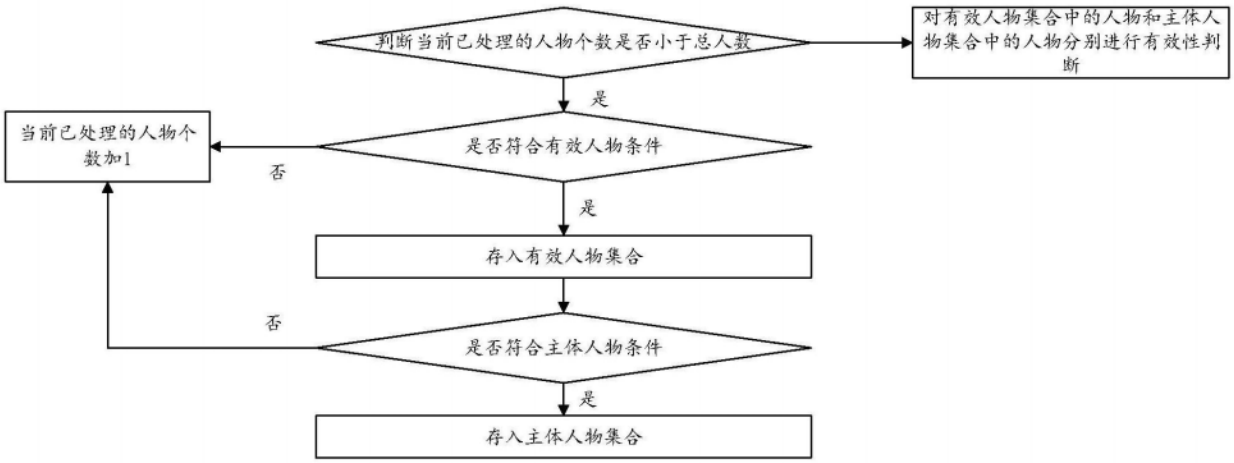

判断当前已处理的人物个数是否小于总人数
对有效人物集合中的人物和主体人物集合中的人物分别进行有效性判断
是
当前已处理的人物个数加1
是否符合有效人物条件
否
是
存入有效人物集合
否
是否符合主体人物条件
是
存入主体人物集合

图13A

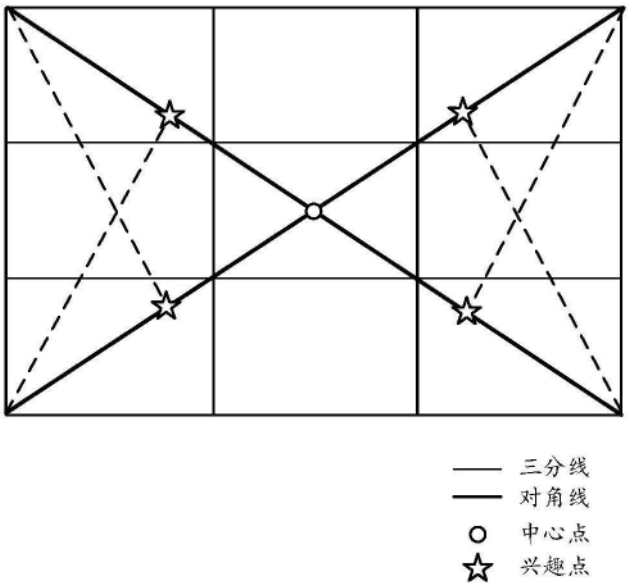

三分线
对角线
中心点
兴趣点

图13B

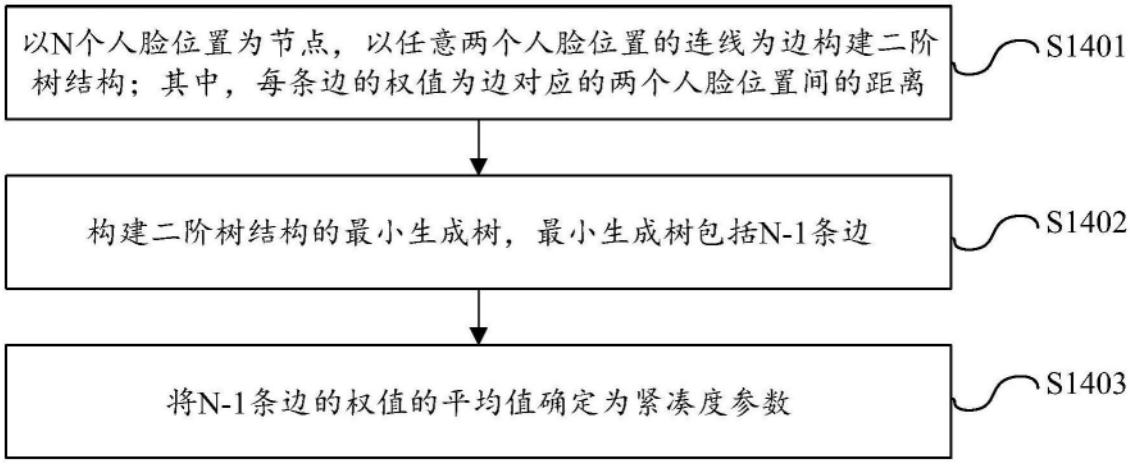

以N个人脸位置为节点，以任意两个人脸位置的连线为边构建二阶树结构；其中，每条边的权值为边对应的两个人脸位置间的距离
S1401
构建二阶树结构的最小生成树，最小生成树包括N-1条边
S1402
将N-1条边的权值的平均值确定为紧凑度参数
S1403

图14


B
C
D
E
A
B
C
D
E
A

（a） （b）

图15

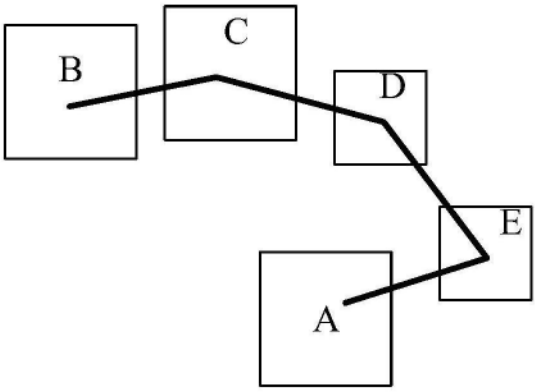


图16

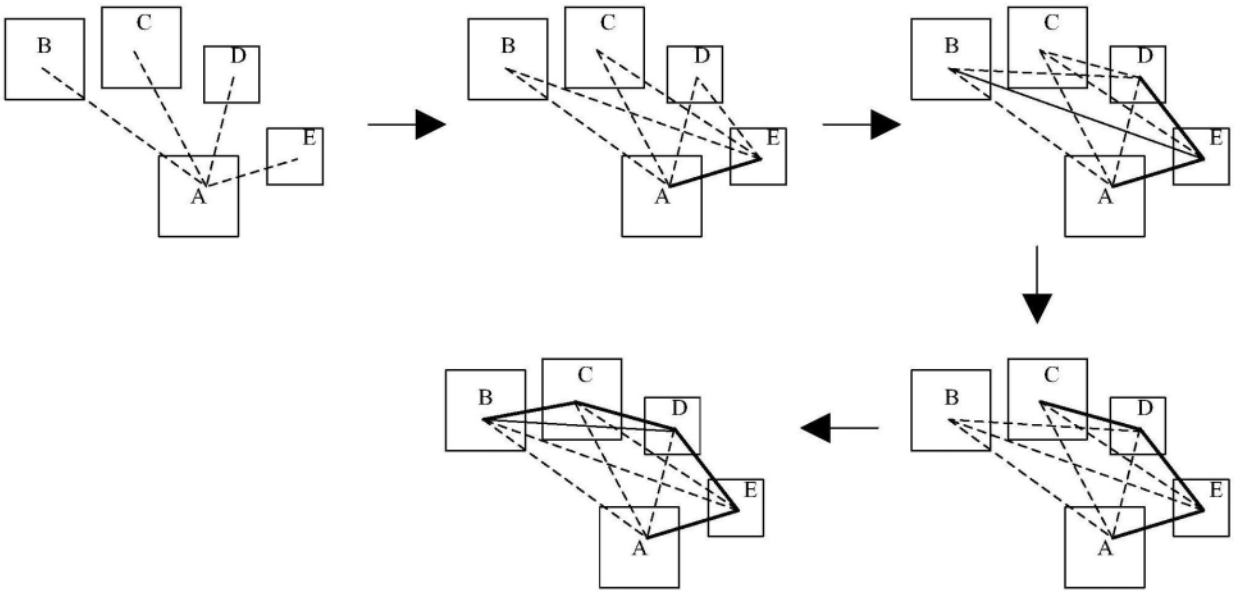


图17

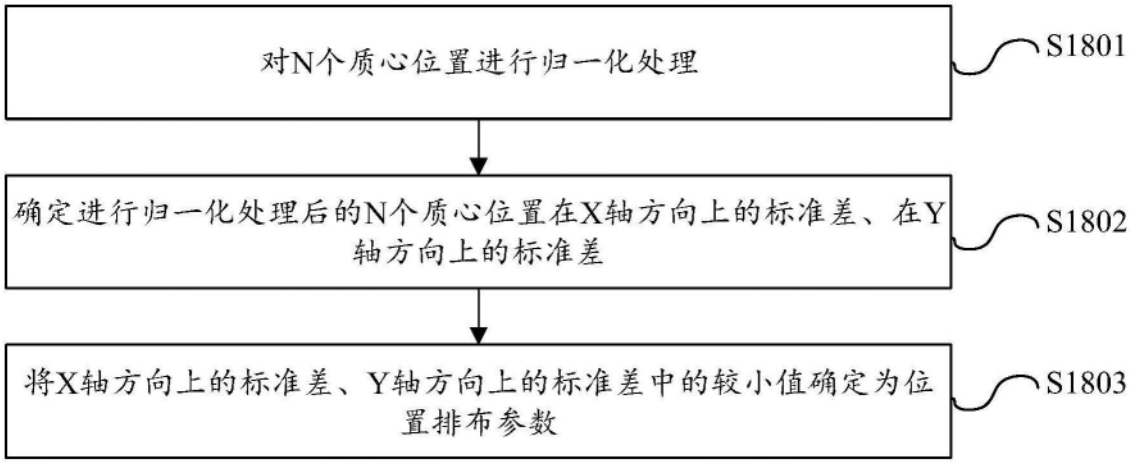

对N个质心位置进行归一化处理
S1801
确定进行归一化处理后的N个质心位置在X轴方向上的标准差、在Y轴方向上的标准差
S1802
将X轴方向上的标准差、Y轴方向上的标准差中的较小值确定为位置排布参数
S1803

图18

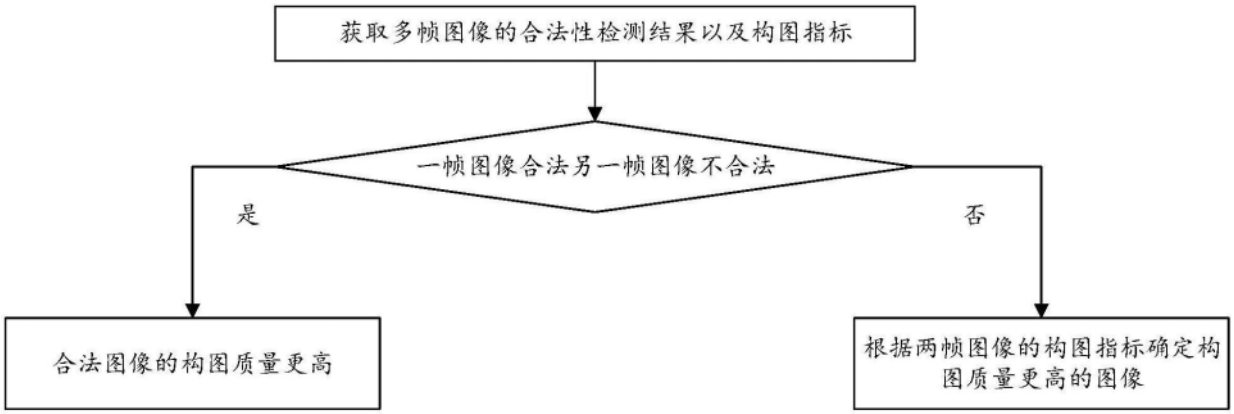

获取多帧图像的合法性检测结果以及构图指标
一帧图像合法另一帧图像不合法
是
否
合法图像的构图质量更高
根据两帧图像的构图指标确定构图质量更高的图像

图19

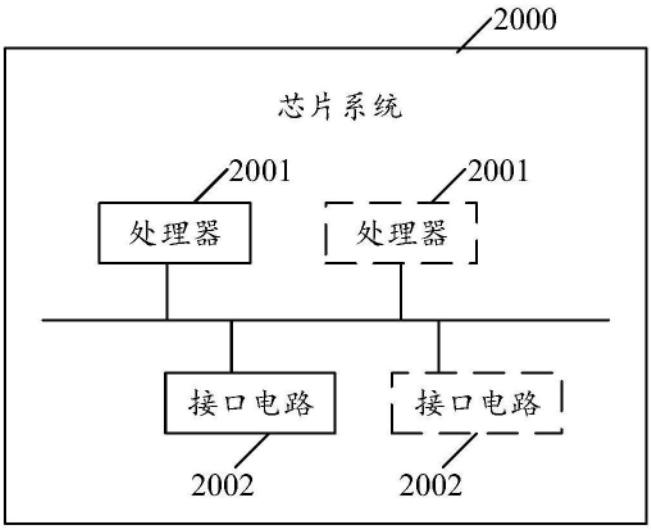

2000
芯片系统
2001
处理器
2001
处理器
接口电路
接口电路
2002
2002

图20