



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109618149 B

(45) 授权公告日 2021.01.12

(21) 申请号 201811507490.9

(22) 申请日 2018.12.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109618149 A

(43) 申请公布日 2019.04.12

(73) 专利权人 北京旷视科技有限公司
地址 100000 北京市海淀区科学院南路2号
A座313

(72) 发明人 孔沅

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 苏胜

(51) Int.Cl.
H04N 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 1661456 A, 2005.08.31
- CN 107968943 A, 2018.04.27
- CN 108875837 A, 2018.11.23
- CN 103957405 A, 2014.07.30
- CN 105424710 A, 2016.03.23
- CN 104243978 A, 2014.12.24

审查员 陈嵘

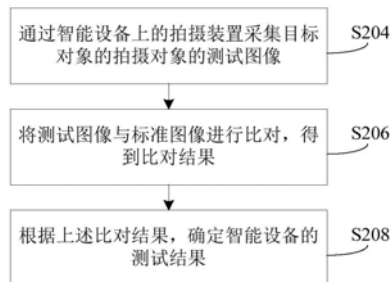
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54) 发明名称

设备成像质量的测试方法、装置和智能设备

(57) 摘要

本发明提供了一种设备成像质量的测试方法、装置和智能设备;其中,该方法包括:通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;目标对象包含在至少两个待比对对象中;将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果;根据比对结果,确定智能设备的测试结果。本发明可以实现对智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。



1. 一种设备成像质量的测试方法,其特征在于,所述方法应用于智能设备,所述智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;所述方法包括:

通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;所述拍摄对象为所述目标对象的脸部的三维模型或二维图像;所述目标对象包含在所述至少两个待比对对象中;

将所述测试图像与所述标准图像进行比对,得到比对结果;

根据所述比对结果,确定所述智能设备的测试结果;

所述预先存储有至少两个待比对对象的标准图像中,包括至少一个待比对对象为所述目标对象,至少一个待比对对象为所述目标对象以外的其他对象;

所述将所述测试图像与所述标准图像进行比对,得到比对结果的步骤,包括:

将所述测试图像逐一与每个待比对对象的所述标准图像进行相似度比对,得到所述测试图像与每个待比对对象的所述标准图像的相似度,将所述相似度作为每个待比对对象对应的比对结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述目标对象对应的测试图像的数量为多张;

所述将所述测试图像逐一与每个所述待比对对象的所述标准图像进行相似度比对,得到所述测试图像与每个待比对对象的所述标准图像的相似度的步骤,包括:

对于每个待比对对象,将当前待比对对象的标准图像分别与每张所述测试图像进行相似度比对,得到每张所述测试图像对应的相似度;计算各张所述测试图像对应的相似度的第一平均值,将所述第一平均值作为所述测试图像与所述当前待比对对象的标准图像的相似度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,根据所述比对结果,确定所述智能设备的测试结果的步骤,包括:

计算所述测试图像与每个待比对对象对应的标准图像的比对结果之间的差值;

根据所述差值,确定所述智能设备的测试结果。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,根据所述差值,确定所述智能设备的测试结果的步骤,包括:

判断所述差值是否大于或等于预设的差值阈值;

如果所述差值大于或等于所述差值阈值,确定所述智能设备测试通过;

如果所述差值小于所述差值阈值,确定所述智能设备测试失败。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述预设的差值阈值,通过下述方式获得:

通过指定设备上的拍摄装置采集参考对象的多张参考图像;

将每张所述参考图像与所述参考对象的标准图像进行相似度比对,得到每张所述参考图像对应的相似度;计算各张所述参考图像的相似度的第二平均值,将所述第二平均值作为所述参考对象的标准图像对应的第一相似度;

将每张所述参考图像与除所述参考对象以外的对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张所述参考图像的相似度的第三平均值,将所述第三平均值作为除所述参考对象以外的待比对对象的标准图像对应的第二相似度;

计算所述第一相似度和第二相似度的差值,将所述差值作为所述预设的差值阈值。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的方法,其特征在于,所述通过智能设备上的拍摄装置采集所述目标对象的拍摄对象的测试图像的步骤,包括:

在环境光线的光照强度低于预设的强度阈值的环境下,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的测试图像。

7. 一种设备成像质量的测试装置,其特征在于,所述装置设置于智能设备,所述智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;所述装置包括:

图像采集模块,用于通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;所述拍摄对象为所述目标对象的脸部的三维模型或二维图像;所述目标对象包含在所述至少两个待比对对象中;

图像比对模块,用于将所述测试图像与所述标准图像进行比对,得到比对结果;

结果确定模块,用于根据所述比对结果,确定所述智能设备的测试结果;

所述预先存储有至少两个待比对对象的标准图像中,包括至少一个待比对对象为所述目标对象,至少一个待比对对象为所述目标对象以外的其他对象;

所述图像比对模块还用于:将所述测试图像逐一与每个待比对对象的所述标准图像进行相似度比对,得到所述测试图像与每个待比对对象的所述标准图像的相似度,将所述相似度作为每个待比对对象对应的比对结果。

8. 一种智能设备,其特征在于,所述设备包括:图像采集设备、处理设备和存储装置;

所述图像采集设备,用于获取预览帧图像或图像数据;

所述存储装置上存储有计算机程序,所述计算机程序在被所述处理设备运行时执行如权利要求1至6任一项所述的方法。

9. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理设备运行时执行上述权利要求1至6任一项所述的方法的步骤。

设备成像质量的测试方法、装置和智能设备

技术领域

[0001] 本发明涉及设备测试技术领域,尤其是涉及一种设备成像质量的测试方法、装置和智能设备。

背景技术

[0002] 智能设备(如手机、平板电脑等)大多具有与人脸识别相关的功能,如人脸解锁功能;这些功能通常需要依赖红外摄像头、近红外补光灯、灯罩等多种硬件器件采集人脸图像。由于各种器件存在制作工艺上的误差,当各器件组装成整机后,成像效果会存在一定的差异。如果生成的图像质量较差,与人脸识别相关的功能将会受到影响,难以达到智能终端的产品预期标准。

[0003] 然而,相关技术中没有针对人脸识别相关硬件的测试方案,易导致设备的成像质量不稳定,难以满足与人脸识别相关的应用功能需求。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种设备成像质量的测试方法、装置和智能设备,以实现智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种设备成像质量的测试方法,该方法应用于智能设备,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;方法包括:通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;目标对象包含在至少两个待比对对象中;将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果;根据比对结果,确定智能设备的测试结果。

[0006] 在本发明较佳的实施例中,上述将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果的步骤,包括:将测试图像逐一与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,得到测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度,将相似度作为每个待比对对象对应的比对结果。

[0007] 在本发明较佳的实施例中,上述目标对象对应的测试图像的数量为多张;上述将测试图像逐一与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,得到测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度的步骤,包括:对于每个待比对对象,将当前待比对对象的标准图像分别与每张测试图像进行相似度比对,得到每张测试图像对应的相似度;计算各张测试图像对应的相似度的第一平均值,将第一平均值作为测试图像与当前待比对对象的标准图像的相似度。

[0008] 在本发明较佳的实施例中,上述根据比对结果,确定智能设备的测试结果的步骤,包括:计算测试图像与每个待比对对象对应的标准图像的比对结果之间的差值;根据差值,确定智能设备的测试结果。

[0009] 在本发明较佳的实施例中,上述根据差值,确定智能设备的测试结果的步骤,包括:判断差值是否大于或等于预设的差值阈值;如果差值大于或等于差值阈值,确定智能设

备测试通过;如果差值小于差值阈值,确定智能设备测试失败。

[0010] 在本发明较佳的实施例中,上述预设的差值阈值,通过下述方式获得:通过指定设备上的拍摄装置采集参考对象的多张参考图像;将每张参考图像与参考对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第二平均值,将第二平均值作为参考对象的标准图像对应的第一相似度;将每张参考图像与除参考对象以外的对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第三平均值,将第三平均值作为除参考对象以外的待比对对象的标准图像对应的第二相似度;计算第一相似度和第二相似度的差值,将差值作为预设的差值阈值。

[0011] 在本发明较佳的实施例中,上述通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像的步骤,包括:在环境光线的光照强度低于预设的强度阈值的环境下,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的测试图像。

[0012] 第二方面,本发明实施例提供了一种设备成像质量的测试装置,装置设置于智能设备,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;装置包括:图像采集模块,用于通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;目标对象包含在至少两个待比对对象中;图像比对模块,用于将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果;结果确定模块,用于根据比对结果,确定智能设备的测试结果。

[0013] 第三方面,本发明实施例提供了一种智能设备,设备包括:图像采集设备、处理设备和存储装置;图像采集设备,用于获取预览帧图像或图像数据;存储装置上存储有计算机程序,计算机程序在被处理设备运行时执行如上述设备成像质量的测试方法。

[0014] 第四方面,本发明实施例提供了一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理设备运行时执行上述设备成像质量的测试方法的步骤。

[0015] 本发明实施例带来了以下有益效果:

[0016] 本发明实施例提供的设备成像质量的测试方法、装置和智能设备,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的脸部的三维模型或二维图像的测试图像后,将该测试图像与上述标准图像进行比对,进而根据比对结果,确定智能设备的测试结果。本发明可以实现对智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足了用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。

[0017] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,或者,部分特征和优点可以从说明书推知或毫无疑义地确定,或者通过实施本发明的上述技术即可得知。

[0018] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施方式,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的

附图是本发明的一些实施方式,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的附图。

[0020] 图1为本发明实施例提供的一种电子系统的结构示意图;

[0021] 图2为本发明实施例提供的一种设备成像质量的测试方法的流程图;

[0022] 图3为本发明实施例提供的一种设备成像质量的测试用黑箱的结构示意图;

[0023] 图4为本发明实施例提供的一种设备成像质量的测试装置的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明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。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0025] 现有的智能设备的测试中,没有针对人脸识别相关硬件的测试方案,易导致设备的成像质量不稳定,难以满足与人脸识别相关(如人脸解锁、人脸支付等)的应用需求。基于此,本发明实施例提供的一种设备成像质量的测试方法、装置和智能设备,该技术可以应用于相机、手机、平板电脑等多种智能设备中,该技术可采用相应的软件和硬件实现,以下对本发明实施例进行详细介绍。

[0026] 实施例一:

[0027] 首先,参照图1来描述用于实现本发明实施例的设备成像质量的测试方法、装置和智能设备的示例电子系统100。

[0028] 如图1所示的一种电子系统的结构示意图,电子系统100包括一个或多个处理设备102、一个或多个存储装置104、输入装置106、输出装置108以及一个或多个图像采集设备110,这些组件通过总线系统112和/或其它形式的连接机构(未示出)互连。应当注意,图1所示的电子系统100的组件和结构只是示例性的,而非限制性的,根据需要,所述电子系统也可以具有其他组件和结构。

[0029] 所述处理设备102可以是网关,也可以为智能终端,或者是包含中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元的设备,可以对所述电子系统100中的其它组件的数据进行处理,还可以控制所述电子系统100中的其它组件以执行期望的功能。

[0030] 所述存储装置104可以包括一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,例如易失性存储器和/或非易失性存储器。所述易失性存储器例如可以包括随机存取存储器(RAM)和/或高速缓冲存储器(cache)等。所述非易失性存储器例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令,处理设备102可以运行所述程序指令,以实现下文所述的本发明实施例中(由处理设备实现)的客户端功能以及/或者其他期望的功能。在所述计算机可读存储介质中还可以存储各种应用程序和各种数据,例如所述应用程序使用和/或产生的各种数据等。

[0031] 所述输入装置106可以是用户用来输入指令的装置,并且可以包括键盘、鼠标、麦克风和触摸屏等中的一个或多个。

[0032] 所述输出装置108可以向外部(例如,用户)输出各种信息(例如,图像或声音),并且可以包括显示器、扬声器等中的一个或多个。

[0033] 所述图像采集设备110可以采集预览帧图像或图像数据,并且将采集到的预览帧图像或图像数据存储在上述存储装置104中以供其它组件使用。

[0034] 示例性地,用于实现根据本发明实施例的设备成像质量的测试方法、装置和智能设备的示例电子系统中的各器件可以集成设置,也可以分散设置,诸如将处理设备102、存储装置104、输入装置106和输出装置108集成设置于一体,而将图像采集设备110设置于可以采集到目标对象的指定位置。当上述电子系统中的各器件集成设置时,该电子系统可以被实现为诸如相机、智能手机、平板电脑、计算机等智能终端。

[0035] 实施例二:

[0036] 本实施例提供了一种设备成像质量的测试方法,该方法由上述电子系统中的处理设备执行;具体地,当上述电子系统是智能设备时,该方法应用于智能设备,该智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;例如,该智能设备中预先存储有待比对对象A和待比对对象B共两个待比对对象的脸部的标准图像,或者该智能设备中预先存储有待比对对象A、待比对对象B和待比对对象C共三个待比对对象的脸部的标准图像;该标准图像通常为对象脸部的正面图像。

[0037] 如图2所示,该方法包括如下步骤:

[0038] 步骤S202,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;该拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;该目标对象包含在至少两个待比对对象中;

[0039] 该拍摄装置通常包括摄像头、补光灯和灯罩等器件;为了避免环境光照对人脸识别的影响,常常需要获取红外或近红外图像,基于此,该拍摄装置还可以包括红外摄像头、近红外补光灯和灯罩等器件。当待测试的智能设备较多时,测试过程需要呈流水线式快速操作,如果采集目标对象的真人图像,会消耗较多的时间,并且真人活动较频繁,容易导致测试图像变化较大,使得测试结果不稳定。因此,本实施例中,采集目标对象的拍摄对象的测试图像,以使对一台设备的测试时间控制在预设时间段内,如10秒内。

[0040] 上述拍摄对象可以为目标对象的脸部的三维模型,该三维模型可以通过3D打印技术得到;三维模型的颜色、纹理等特征通常与目标对象的脸部相同;三维模型的大小可以与目标对象的脸部相同,也可以与目标对象的脸部呈比例的放大或缩小。上述拍摄对象还可以为目标对象的脸部的二维图像,该二维图像可以打印在纸张上,也可以显示在显示屏上。

[0041] 由上述可知,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像,为了测试该智能设备能够正确识别目标对象的人脸,预先存储的待比对对象的标准图像中应当至少一个对象为该目标对象,至少一个对象为该目标对象以外的其他对象;如果智能设备能够将测试图像与目标对象对应的标准图像匹配成功,将测试图像与其他对象对应的标准图像匹配失败,则说明该智能设备的成像质量较高,符合人脸识别的需求。

[0042] 步骤S204,将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果;

[0043] 具体可以通过多种方式实现上述图像之间的比对过程,如神经网络、支持向量机、模式识别等;比对结果中,通常包含有测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度;每个待比对对象的标准图像可以为一张,此时可以得到每个待比对对象对应的比对结果;每

个待比对对象的标准图像也可以为多张,此时可以得到每个待比对对象对应的一组比对结果,再对每组比对结果进行运算处理,如求和、求平均值等,最终得到每个待比对对象对应的比对结果。

[0044] 步骤S206,根据上述比对结果,确定智能设备的测试结果。

[0045] 具体可以设置结果阈值,根据比对结果与结果阈值之间的关系,确定智能设备的测试结果。在其中一种方式中,可以针对每个待比对对象设置对应的结果阈值,该方式中,需要预先确定哪个待比对对象是目标对象,该对象对应的结果阈值为第一结果阈值,除目标对象以外的待比对对象的结构阈值为第二结果阈值。为了测试该设备是否能够识别目标对象本人,且不将该目标对象识别为其他对象,上述测试图像与目标对象的标准图像的比对结果,需要大于或等于上述第一结果阈值,上述测试图像与除目标对象以外的待比对对象的标准图像的比对结果,需要小于上述第二结果阈值。

[0046] 在另一种方式中,可以预先设置比对结果的差值阈值,首先计算测试图像与每个待比对对象的标准图像的比对结果的差值,如果该差值大于或等于上述差值阈值,说明测试图像与目标对象的标准图像的相似度较高,且与除目标对象以外的待比对对象的相似度较低,因而可以实现测试该设备能够识别目标对象本人,且不将该目标对象识别为其他对象的目的。

[0047] 本发明实施例提供的设备成像质量的测试方法,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的脸部的三维模型或二维图像的测试图像后,将该测试图像与上述标准图像进行比对,进而根据比对结果,确定智能设备的测试结果。本发明可以实现对智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足了用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。

[0048] 实施例三:

[0049] 本实施例提供了另一种设备成像质量的测试方法,该方法在上述实施例的基础上实现;本实施例中,重点描述对红外摄像头、近红外补光灯和灯罩等器件的测试方法,以及测试图像与标准图像的具体比对方式、根据比对结果确定智能设备的测试结果的具体方式,该设备成像质量的测试方法包括如下步骤:

[0050] 步骤302,在环境光线的光照强度低于预设的强度阈值的环境下,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的测试图像;该拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;该目标对象包含在至少两个待比对对象中;

[0051] 近红外补光灯通常使用940nm或850nm及其附近的波段,而外部的环境光线中,尤其是日光中同时也包含上述波段,同时,红外摄像头可能也会感应除上述波段以外的其他波段,如可见光波段。为了避免环境光线对测试图像造成的影响,导致测试结果不稳定,同时测试智能设备在黑暗环境下的成像质量,本实施例中在环境光线的光照强度低于预设的强度阈值的环境下采集测试图像。预设的强度阈值可以根据经验设置,例如,1lux、10lux、100lux等;具体可以设置一个暗室或黑箱,以模拟0lux(即不存在环境光线)下的黑暗环境。

[0052] 步骤304,将测试图像逐一与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,得到测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度,将相似度作为每个待比对对象对应的比对结果。

[0053] 由上述实施例可知,可以通过多种方式实现图像比对,本实施例中,具体可以构建

一个卷积神经网络,该网络的训练数据中,相似度较高的两幅图片的训练标注为1,将相似度一般的两幅图片的训练标注为0.5,相似度较低的两幅图片的训练标注为-1;相似度较高的两幅图片也可以称为相互匹配的图片,相似度较低的两幅图片也可以称为相互不匹配的图片。训练完成后,将上述测试图像和每个待比对对象的标准图像输入至上述卷积神经网络,得到该测试图像与当前待比对对象的标注图像的相似度。

[0054] 在实际实现时,为了避免偶然因素的影响,进一步提高测试结果的稳定性,上述目标对象对应的测试图像的数量为多张,例如,连续拍摄10张测试图像;基于此,上述将测试图像逐一与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,得到测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度的步骤,还可以通过下述方式实现:对于每个待比对对象,将当前待比对对象的标准图像分别与每张测试图像进行相似度比对,得到每张测试图像对应的相似度;计算各张测试图像对应的相似度的第一平均值,将第一平均值作为测试图像与当前待比对对象的标准图像的相似度。另外,上述相似度还可以成比例地换算为分数,如0-100,将该分数作为比对结果。

[0055] 以两个待比对对象、测试图像为10张为例,分别为对象A和对象B;对于对象A,将对象A的标准图像与每张测试图像分别进行相似度比对,共得到10个相似度,对这10个相似度求平均值,即可得到上述对象A对应的第一平均值,该第一平均值即测试图像与对象A的标准图像的相似度,同理,按照上述方式得到对象B的第一平均值,该第一平均值即测试图像与对象B的标准图像的相似度。

[0056] 步骤306,计算测试图像与每个待比对对象对应的标准图像的比对结果之间的差值;

[0057] 如果待比对对象的数量为2个,则该差值即这两个待比对对象对应的相似度的差值;如果待比对对象的数量为3个或大于3个,可以计算两两待比对对象对应的相似度的差值,最大的差值作为上述测试图像与每个待比对对象对应的标准图像的比对结果之间的差值。

[0058] 步骤308,根据上述差值,确定智能设备的测试结果。

[0059] 可以理解,上述差值越大,说明智能设备的拍摄装置的硬件状态越好,成像质量越高;具体而言,可以判断该差值是否大于或等于预设的差值阈值;如果差值大于或等于差值阈值,说明智能设备通过拍照装置采集的图像能够明显地区分目标对象与其它对象,可以实现人脸识别,能够满足与人脸识别相关的(如人脸解锁、人脸支付)应用需求,确定智能设备测试通过;如果差值小于差值阈值,说明智能设备通过拍照装置采集的图像很难区分目标对象与其它对象,不能实现人脸识别,因而不能满足与人脸识别相关的应用需求,确定智能设备测试失败。当智能设备测试失败时,可以提示工程师更换或调整该智能设备上的红外摄像头、近红外补光灯和灯罩等器件。

[0060] 确定智能设备的测试结果之后,可以将测试结果,以及相关的运行日志保存在设备的指定路径,以供后续系统导出和汇总;该智能设备还可以通过无线的方式连接厂房的系统,以广播的形式,将测试结果发送至系统的数据库,以使系统进行结果统计。

[0061] 下面进一步描述上述预设的差值阈值的确定方式,该预设的差值阈值可以通过下述方式获得:

[0062] 步骤02,通过指定设备上的拍摄装置采集参考对象的多张参考图像;

[0063] 该指定设备可以从待测试的智能设备中随机选择的智能设备,或者该智能设备上的拍照装置;也可以根据待测试的智能设备的其他测试结果,挑选测试质量较差的智能设备,或者该智能设备上的拍照装置;测试质量较差的智能设备也可以称为Limit模组样机。

[0064] 步骤04,将每张参考图像与参考对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第二平均值,将第二平均值作为参考对象的标准图像对应的第一相似度;

[0065] 上述参考对象的标准图像可以通过上述指定设备拍摄,也可以通过其他设备拍摄得到。相似度比对的方式具体可以通过上述实施例提供的卷积神经网络得到;如果参考图像的数量为10张,则每张参考图像与参考对象的标准图像进行相似度比对后,共得到10个相似度,这10个相似度求取平均值,即可得到上述第二平均值。

[0066] 步骤06,将每张参考图像与除参考对象以外的对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第三平均值,将第三平均值作为除参考对象以外的待比对对象的标准图像对应的第二相似度;

[0067] 上述除参考对象以外的对象的标准图像可以通过上述指定设备拍摄,也可以通过其他设备拍摄得到。相似度比对的方式具体也可以通过上述实施例提供的卷积神经网络得到;第三平均值也可按照上述第二平均值的求取方式得到,在此不再赘述。

[0068] 步骤08,计算第一相似度和第二相似度的差值,将差值作为预设的差值阈值。

[0069] 由于上述第一相似度和第二相似度均由上述多张参考图像与标准图像的相似度求平均得到,因而第一相似度和第二相似度的值较为稳定,基于第一相似度和第二相似度得到的差值阈值,也较为合理。

[0070] 上述设备成像质量的测试方法,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;在环境光线的光照强度较小的环境下,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的脸部的三维模型或二维图像的测试图像后,将该测试图像与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,进而根据各待比对对象对应的相似度的差值,确定智能设备的测试结果。本发明可以实现对智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足了用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。

[0071] 实施例四:

[0072] 本实施例提供了另一种设备成像质量的测试方法,该方法在上述实施例的基础上实现;本实施例中重点描述一种智能手机的成像质量的测试方法,下面进行具体描述。

[0073] 首先,确定两名待比对对象,如对象A和对象B,拍摄两名对象的正面的人脸图像,作为待比对对象的标准图像,分别为A-base图像和B-base图像;将对象A的人脸图像打印在纸张上,作为目标对象的拍摄对象。

[0074] 然后,准备一个不透光的黑箱,以模拟01ux的拍摄环境,使得每个手机的测试环境一致,不受外部环境光照的影响。如图3所示该黑箱的一种结构示意图;该黑箱的顶部设置有智能手机的托槽,托槽内设置有开口,该开口用于拍照装置向黑箱内拍摄。上述打印有人脸图像的纸张固定在黑箱内部的底部,黑箱底部与顶部保持预设的距离,如图3中的50cm;黑箱的侧部设置有可活动的侧板,以供固定或更换上述打印有人脸图像的纸张使用。该黑箱的长度、宽度和高度可以根据实际需求设置,图3中的尺寸仅为示例,不作为具体限定。

[0075] 再次,确定测试过程中需要的差值阈值,也可以称为参考阈值p;具体地,对纸张上

的对象A的人脸图像连续拍照10次,获得对象A的10张参考图像,这10张参考图像分别与对象A的标准图像进行相似度比对,得到10个相似度,计算这10个相似度的平均值,得到Pa;同理,这10张参考图像分别与对象B的标准图像进行相似度比对,得到10个相似度,计算这10个相似度的平均值,得到Pb;参考阈值 $P = |Pa - Pb|$ 。

[0076] 并且,将上述对象A和对象B的标准图像保存至待测试的手机中,以及将测试软件安装至待测试的手机中;该测试软件中的界面中,可以预设有调节上述参考阈值的窗口,工程师可以根据实际的测试需求调整该参考阈值,在大多情况下,使用上述默认的参考阈值进行测试。

[0077] 下面进入实际的测试过程,打开待测试的手机中的测试软件,工程师点击“开始测试”,软件开始倒计时,在倒计时的时长内,工程师将手机放置在上述黑箱上的托槽内,拍照装置通过黑箱的开口对黑箱内的纸张上的对象A的人脸图像连续拍照10次,得到对象A的10张测试图像,这10张测试图像分别与对象A的标准图像进行相似度比对,得到10个相似度,计算这10个相似度的平均值,得到Sa;同理,这10张测试图像分别与对象B的标准图像进行相似度比对,得到10个相似度,计算这10个相似度的平均值,得到Sb;差值 $S = |Sa - Sb|$ 。

[0078] 判断上述S与P的大小关系,如果S大于或等于P,则确定该手机成像质量的测试通过;如果S小于P,则确定该手机成像质量的测试失败。测试结束后,手机可以通过铃声或震动的方式,提供工程师测试结果,工程师拿起手机,即可查看测试结果。

[0079] 上述方式中,可以实现对智能手机中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足了用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。

[0080] 实施例五:

[0081] 对应于上述方法实施例,参见图4所示的一种设备成像质量的测试装置的结构示意图,该装置设置于智能设备,该智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;该装置包括:

[0082] 图像采集模块40,用于通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的拍摄对象的测试图像;拍摄对象为目标对象的脸部的三维模型或二维图像;目标对象包含在至少两个待比对对象中;

[0083] 图像比对模块41,用于将测试图像与标准图像进行比对,得到比对结果;

[0084] 结果确定模块42,用于根据比对结果,确定智能设备的测试结果。

[0085] 本发明实施例提供的设备成像质量的测试装置,智能设备中预先存储有至少两个待比对对象的脸部的标准图像;通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的脸部的三维模型或二维图像的测试图像后,将该测试图像与上述标准图像进行比对,进而根据比对结果,确定智能设备的测试结果。本发明可以实现对智能设备中人脸识别相关硬件的测试,使得智能设备的成像质量更加稳定,满足了用户对于智能设备中人脸识别相关的应用需求。

[0086] 进一步地,上述图像比对模块,用于:将测试图像逐一与每个待比对对象的标准图像进行相似度比对,得到测试图像与每个待比对对象的标准图像的相似度,将相似度作为每个待比对对象对应的比对结果。

[0087] 进一步地,上述目标对象对应的测试图像的数量为多张;上述图像比对模块,用于:对于每个待比对对象,将当前待比对对象的标准图像分别与每张测试图像进行相似度比对,得到每张测试图像对应的相似度;计算各张测试图像对应的相似度的第一平均值,将

第一平均值作为测试图像与当前待比对对象的标准图像的相似度。

[0088] 进一步地,上述结果确定模块,用于:计算测试图像与每个待比对对象对应的标准图像的比对结果之间的差值;根据差值,确定智能设备的测试结果。

[0089] 进一步地,上述结果确定模块,用于:判断差值是否大于或等于预设的差值阈值;如果差值大于或等于差值阈值,确定智能设备测试通过;如果差值小于差值阈值,确定智能设备测试失败。

[0090] 进一步地,上述预设的差值阈值,通过下述方式获得:通过指定设备上的拍摄装置采集参考对象的多张参考图像;将每张参考图像与参考对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第二平均值,将第二平均值作为参考对象的标准图像对应的第一相似度;将每张参考图像与除参考对象以外的对象的标准图像进行相似度比对,得到每张参考图像对应的相似度;计算各张参考图像的相似度的第三平均值,将第三平均值作为除参考对象以外的待比对对象的标准图像对应的第二相似度;计算第一相似度和第二相似度的差值,将差值作为预设的差值阈值。

[0091] 进一步地,上述图像采集模块,用于:在环境光线的光照强度低于预设的强度阈值的环境下,通过智能设备上的拍摄装置采集目标对象的测试图像。

[0092] 本实施例所提供的装置,其实现原理及产生的技术效果和前述实施例相同,为简要描述,装置实施例部分未提及之处,可参考前述方法实施例中相应内容。

[0093] 实施例六:

[0094] 本发明实施例提供了一种智能设备,设备包括:图像采集设备、处理设备和存储装置;图像采集设备,用于获取预览帧图像或图像数据;存储装置上存储有计算机程序,计算机程序在被处理设备运行时执行如上述设备成像质量的测试方法。

[0095] 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,上述描述的智能设备的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0096] 进一步地,本实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,计算机程序被处理设备运行时执行上述设备成像质量的测试方法的步骤。

[0097] 本发明实施例所提供的设备成像质量的测试方法、装置和智能设备的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,所述程序代码包括的指令可用于执行前面方法实施例中所述的方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0098] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0099] 所述功能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,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本发明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部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机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台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述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 (ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM,Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0100] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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,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。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0101] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解: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,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,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所述以权利要求的保护范围为准。

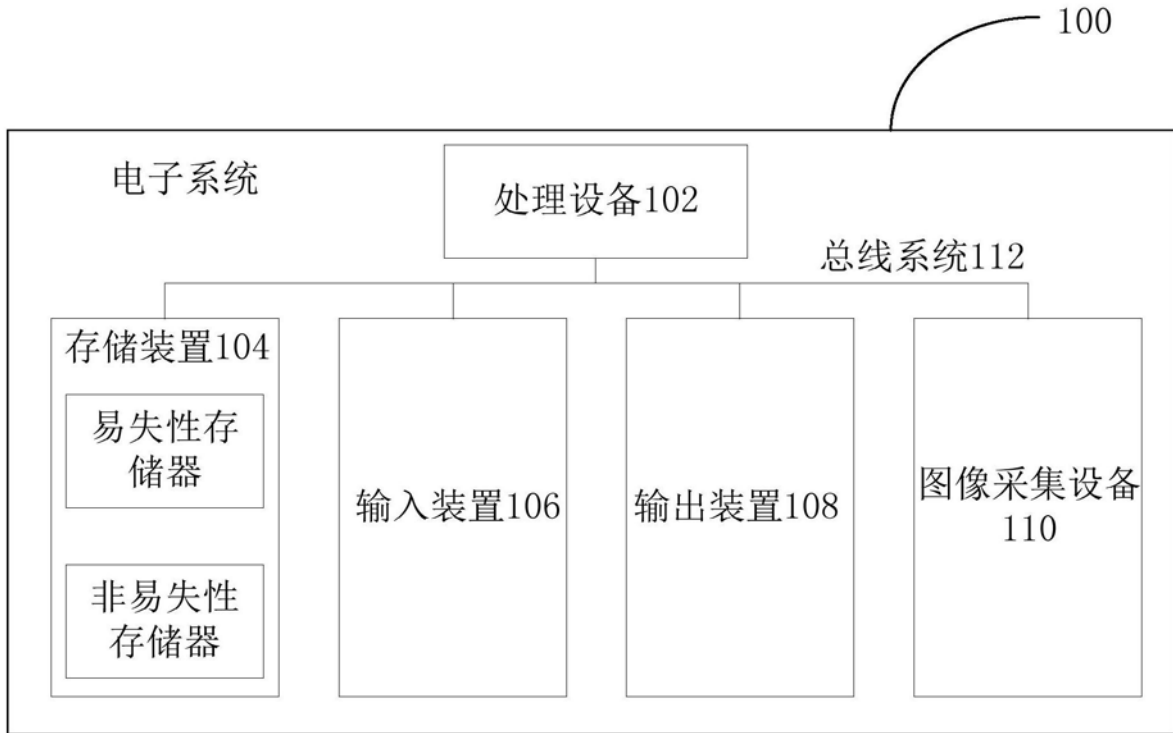


图1

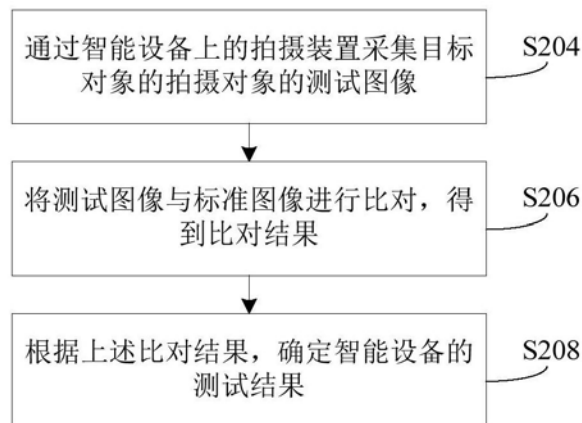


图2

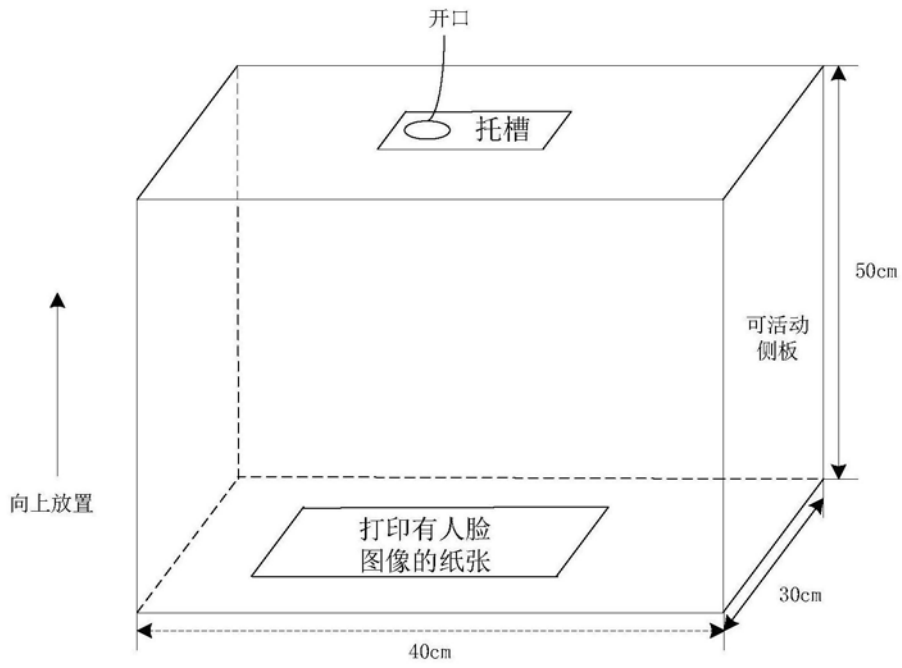


图3

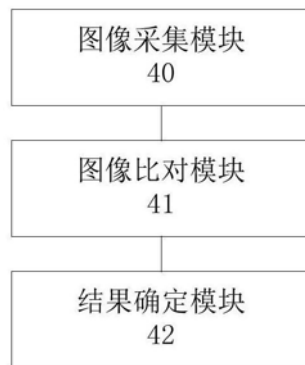


图4