



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108470169 A

(43)申请公布日 2018.08.31

(21)申请号 201810500469.X

(22)申请日 2018.05.23

(71)申请人 国政通科技股份有限公司

地址 100195 北京市海淀区杏石口路甲18号
航天信息园一号楼西区四层

(72)发明人 李首峰 李莉莉 孙立宏 陈放

(74)专利代理机构 北京辰权知识产权代理有限公司 11619

代理人 郎志涛

(51) Int. Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G10L 15/25(2013.01)

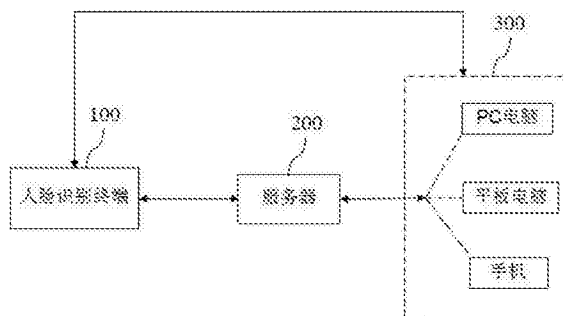
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

人脸识别系统及方法

(57)摘要

本发明提供了一种人脸识别系统及方法,所述人脸识别系统包括人脸识别终端和服务器,所述人脸识别终端和所述服务器通信连接,所述人脸识别终端包括显示面板、图像采集模块以及识别模块,所述图像采集模块的摄像头安装在所述显示面板的顶部,所述摄像头用于采集被测对象的人脸图像,并将采集到的人脸图像发送至所述识别模块,所述识别模块用于对所述被测对象进行活体识别,并在识别出被测对象为活体的情况下将所述人脸图像与人脸数据库中的预存人脸图像进行比对,获得人脸识别结果;所述识别模块包括第一识别单元和第二识别单元。本发明将人脸皮肤特征检测与语音检测相结合,能够有效解决活体识别欺骗问题,提高人脸识别的准确率。



1. 一种人脸识别系统,其特征在於,包括人脸识别终端和服务器,所述人脸识别终端和所述服务器通信连接,所述人脸识别终端包括显示面板、图像采集模块以及识别模块,所述图像采集模块与所述识别模块电连接,所述图像采集模块的摄像头安装在所述显示面板的顶部,所述摄像头用于采集被测对象的人脸图像,并将采集到的人脸图像发送至所述识别模块,所述识别模块用于对所述被测对象进行活体识别,并在识别出被测对象为活体的情况下将所述人脸图像与人脸数据库中的预存人脸图像进行比对,获得人脸识别结果;所述识别模块包括第一识别单元和第二识别单元,所述第一识别单元为皮肤识别单元,用于根据所述人脸图像的皮肤特征进行活体识别;所述第二识别单元为语音识别单元,用于根据被测对象发出的唇语信息进行进一步活体识别。

2. 根据权利要求1所述的人脸识别系统,其特征在於,所述识别模块还包括验证单元,所述验证单元用于在识别出被测对象为活体的情况下将所述人脸图像与人脸数据库中的预存人脸图像进行比对,获得人脸识别结果。

3. 根据权利要求1所述的人脸识别系统,其特征在於,所述摄像头包括可见光摄像头和/或不可见光摄像头。

4. 根据权利要求1所述的人脸识别系统,其特征在於,所述第二识别单元包括设置在所述人脸识别终端表面的扬声器和麦克风,设置有2个所述麦克风。

5. 一种人脸识别方法,所述人脸识别检测方法是根据权利要求1至4中任一项所述的人脸识别检测系统来实施的,其特征在於,包括前端人脸活体识别和后端人脸比对识别,具体步骤包括:

S1: 获取被测对象的人脸图像并对检测到的人脸图像进行标记;

S2: 根据识别模型对检测到的人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是,则执行步骤S3;若不是,则发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别;

S3: 将所述人脸图像的人脸特征与标准数据库中的预存人脸图像进行比对,确定人脸识别结果。

6. 根据权利要求5所述的人脸识别方法,其特征在於,所述步骤S2包括:

步骤201: 获取被测对象的人脸图像后,将检测到的所述人脸图像作为第一识别模型的输入,根据第一识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是,则活体识别通过,执行所述步骤S3;否则,执行步骤202;

步骤202: 将所述人脸图像作为第二识别模型的输入,根据第二识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是,则活体识别通过,执行所述步骤S3;否则,发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别。

7. 根据权利要求6所述的人脸识别方法,其特征在於,所述步骤201包括获取所述人脸图像不同部位的皮肤特征,并将所述不同部位的皮肤特征进行对比,若得到的皮肤特征的相似度小于预设的相似度阈值,那么,所述人脸图像为活体;若得到的皮肤特征的相似度大于预设的相似度阈值,则所述人脸图像为非活体。

8. 根据权利要求7所述的人脸识别方法,其特征在於,所述皮肤特征包括额头、眉毛、眼睛、两颊、鼻子、嘴唇、下巴、耳朵中至少两个部位的皮肤特征。

9. 根据权利要求6所述的人脸识别方法,其特征在於,所述步骤202包括第二识别模型向被测对象发出语音指令,被测对象根据所述语音指令读出相应的随机数字组合口令进行

活体识别,若被测对象读出的随机数字组合的唇部图像特征与所述第二识别模型的随机数字组合的标准唇部图像特征相匹配,则确定被测对象为活体。

10. 根据权利要求6所述的人脸识别方法,其特征在于,所述第一识别模型和所述第二识别模型均通过预先训练获得。

人脸识别系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及人脸识别技术领域,特别是涉及一种人脸识别系统及方法。

背景技术

[0002] 随着人脸识别技术的迅速发展,人脸识别已经在商业、教育等领域以及执法部门得到广泛应用,例如人脸识别能够帮助银行更准确、有效地核实客户身份。但是,具体应用中,由于光线等因素的影响会导致采集到的图片质量不高,影响人脸识别准确率。

[0003] 另外,被测对象可能会使用照片人脸或预先录制的人脸视频片段进行人脸识别,导致人脸识别效率低。有鉴于此,现有技术中又提出了活体识别技术,即在人脸识别的过程中证明人脸图像对应的是个“活人”。市场上常见的活体识别为随机动作配合,一般要求被测对象做出摇头、眨眼、张嘴等随机动作进行活体识别。然而,该活体识别方法也存在着一定的安全性威胁,例如被测对象可以利用三维人脸模型模仿真人完成规定动作来进行伪造登录,很容易将非活体错误地判定为活体。

发明内容

[0004] 本发明的目的是至少解决上述缺陷与不足之一,该目的是通过以下技术方案实现的。

[0005] 本发明提供了一种人脸识别系统,包括人脸识别终端和服务器,所述人脸识别终端和所述服务器通信连接,所述人脸识别终端包括显示面板、图像采集模块以及识别模块,所述图像采集模块与所述识别模块电连接,所述图像采集模块的摄像头安装在所述显示面板的顶部,所述摄像头用于采集被测对象的人脸图像,并将采集到的人脸图像发送至所述识别模块,所述识别模块用于对所述被测对象进行活体识别,并在识别出被测对象为活体的情况下将所述人脸图像与人脸数据库中的预存人脸图像进行比对,获得人脸识别结果;所述识别模块包括第一识别单元和第二识别单元,所述第一识别单元为皮肤识别单元,用于根据所述人脸图像的皮肤特征进行活体识别;所述第二识别单元为语音识别单元,用于根据被测对象发出的唇语信息进行进一步活体识别。

[0006] 进一步地,所述识别模块还包括验证单元,所述验证单元用于在识别出被测对象为活体的情况下将所述人脸图像与人脸数据库中的预存人脸图像进行比对,获得人脸识别结果。

[0007] 进一步地,所述摄像头包括可见光摄像头和/或不可见光摄像头。

[0008] 进一步地,所述第二识别单元包括设置在所述人脸识别终端表面的扬声器和麦克风,设置有2个所述麦克风。

[0009] 本发明还提供了一种人脸识别方法,所述人脸识别检测方法是根据上述人脸识别检测系统来实施的,具体步骤包括:

[0010] S1:获取被测对象的人脸图像并对检测到的人脸图像进行标记;

[0011] S2:根据识别模型对检测到的人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为

活体,若是,则执行步骤S3;若不是,则发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别;

[0012] S3:将所述人脸图像的人脸特征与标准数据库中的预存人脸图像进行比对,确定人脸识别结果。

[0013] 进一步地,所述步骤S2包括:

[0014] 步骤201:获取被测对象的人脸图像后,将检测到的所述人脸图像作为第一识别模型的输入,根据第一识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是,则活体识别通过,执行所述步骤S3;否则,执行步骤202;

[0015] 步骤202:将所述人脸图像作为第二识别模型的输入,根据第二识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是,则活体识别通过,执行所述步骤S3;否则,发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别。

[0016] 进一步地,所述步骤201包括获取所述人脸图像不同部位的皮肤特征,并将所述不同部位的皮肤特征进行对比,若得到的皮肤特征的相似度小于预设的相似度阈值,那么,所述人脸图像为活体;若得到的皮肤特征的相似度大于预设的相似度阈值,则所述人脸图像为非活体。

[0017] 进一步地,所述皮肤特征包括额头、眉毛、眼睛、两颊、鼻子、嘴唇、下巴、耳朵中至少两个部位的皮肤特征。

[0018] 进一步地,所述步骤202包括第二识别模型向被测对象发出语音指令,被测对象根据所述语音指令读出相应的随机数字组合口令进行活体识别,若被测对象读出的随机数字组合的唇部图像特征与所述第二识别模型的随机数字组合的标准唇部图像特征相匹配,则确定被测对象为活体。

[0019] 进一步地,所述第一识别模型和所述第二识别模型均通过预先训练获得。

[0020] 本发明的优点如下:

[0021] (1)本发明采用多重识别进行人脸识别,并且将人脸皮肤特征识别与语音识别相结合进行活体识别,能够有效解决利用照片、视频以及三维人脸模型等进行活体识别而容易产生的欺骗问题,达到高精度活体识别与人脸识别的功能,有效提高人脸识别的安全性。

[0022] (2)本发明通过采用卷积神经网络进行训练获得相应的识别模型,然后直接将待识别的人脸图像输入到识别模型中即可实现活体识别,用户体验好,实用性强。

[0023] (3)本发明采用由可见光和不可见光组成的双摄像头,可以在不同的光线下采集人脸图像,获取高质量的图像,提高人脸识别准确率。

附图说明

[0024] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述,各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的,而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中,用相同的参考符号表示相同的部件。

[0025] 图1为本发明实施例提供的人脸识别系统的示意图;

[0026] 图2为本发明实施例提供的人脸识别终端的结构示意图;

[0027] 图3为本发明实施例提供的人脸识别终端的具体结构示意图;

- [0028] 图4为本发明实施例提供的人脸识别方法的流程图；
- [0029] 图5为本发明实施例提供的人脸识别方法的活体识别的流程图；
- [0030] 图中附图标记如下：
- [0031] 100-人脸识别终端200-服务器
- [0032] 300-终端设备
- [0033] 1-显示面板2-图像采集模块
- [0034] 21-可见光摄像头 22-红外摄像头
- [0035] 3-识别模块31-第一识别单元
- [0036] 32-第二识别单元 33-验证单元
- [0037] 321-扬声器 322-麦克风

具体实施方式

[0038] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施方式。虽然附图中显示了本公开的示例性实施方式，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施方式所限制。相反，提供这些实施方式是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0039] 图1示出了根据本发明的实施方式提供的人脸识别系统的示意图。如图1所示，该人脸识别系统包括人脸识别终端100和服务器200，人脸识别终端100和服务器200通信连接。服务器200可以为独立的服务器，也可以为能够存储云端数据的服务器集。

[0040] 图2至图3示出了根据本发明的实施方式提供的人脸识别终端的结构示意图。如图2至图3所示，人脸识别终端100包括显示面板1、图像采集模块2、以及识别模块3，识别模块3分别与显示面板1和图像采集模块2电连接。

[0041] 图像采集模块2包括摄像头，摄像头设置在显示面板1的顶部，摄像头为广角摄像头，摄像头能够采集连续的由远及近的人脸图像，并发送至识别模块3进行人脸识别。摄像头在进行人物拍摄时，能够自动识别出待拍摄画面中的至少一个人脸，进而对检测出的人脸进行自动调整，例如自动聚焦、自动调整影像放大或缩小等。

[0042] 摄像头的光源可以是可见光光源，例如红光或蓝光等；也可以是不可见光光源，例如红外光源；还可以是由可见光和不可见光光源组成的双摄像头，本发明不具体限定。例如本实施方式中，摄像头采用由可见光摄像头21和红外摄像头22组成的双摄像头。

[0043] 红外摄像头22能够捕捉待拍摄画面中各被拍摄对象漫反射形成的红外图像，由于人眼无法见到红外线，因此，采用红外摄像头22可以避免对被测对象的伤害。并且夜间采用红外采集时，红外摄像头22能够自动调整曝光强度，提高拍摄质量。

[0044] 当被测对象站在离人脸识别终端100一定的距离时，摄像头即对用户进行图像采集，当人脸对准摄像头时，摄像头就可以捕捉到清晰、正面的人脸图像获得有效的人脸图像。优选实施中，上述距离至少为10cm。图像采集过程中，至少采集一帧图像缓存保存。被测对象可以根据显示面板1上显示的预览画面调整自己的拍摄位置、拍摄距离等。

[0045] 识别模块3用于根据采集到的人脸图像判断图像中的人物是否为活体，并且在确定所述人脸图像为活体后，将采集到的人脸特征与人脸数据库中存储的人脸图像的人脸特征进行比对验证，判断是否匹配，获得人脸识别结果并在显示面板1中显示。

[0046] 识别模块3包括第一识别单元31和第二识别单元32,第一识别单元31为皮肤识别单元,能够根据采集到的人脸图像帧的皮肤特征,判断人脸图像中的人脸是否为活体。

[0047] 人脸特征包括人脸的面部皮肤特征,面部皮肤特征包括皮肤纹理特征和/或皮肤毛孔特征。皮肤纹理特征包括皮肤纹理的深浅、节点数及纹理粗细等主要特征,皮肤毛孔特征包括毛孔的数量以及毛孔的大小等。

[0048] 由于真实人脸不同部位的面部皮肤特征不同,例如,真实人脸额头和下巴部位纹理较粗、毛孔较大,而脸颊处纹理较细、毛孔较小,而非真实人脸通过拍摄图像而来,不具有真实皮肤的纹理和毛孔等。因此,能够通过不同部位的面部皮肤特征区分真实皮肤与非真实皮肤,从而进行活体识别。

[0049] 所提取的人脸图像的皮肤特征包括:不同部位的皮肤纹理特征以及皮肤毛孔特征中的至少一种。不同部位包括提取额头、眉毛、眼睛、两颊、鼻子、嘴唇、下巴、耳朵中的至少2个部位。

[0050] 第二识别单元32为语音识别单元,能够根据人脸图像发出的唇语信息进行活体识别,判断人脸图像中的人脸是否为活体。

[0051] 语音识别单元包括设置在人脸识别终端100表面的扬声器321和麦克风322,扬声器321用于播放语音,麦克风322用于接收外界的声音信号,本实施方式中,设有两个麦克风322,组成二麦线性阵列,可以更加有效的抑制噪音、回音的干扰,大大提高语音接收的灵敏度和语音识别的准确率。

[0052] 语音识别单元能够发出随机指令,提示用户读出随机提供的数字组合,进行语音检测识别。数字组合为1-9中随机产生的数字组合。随机数字组合中至少包括三个随机数字。

[0053] 第二识别单元32用于在第一识别单元31无法识别出被测对象是否为活体时启动识别。第二识别单元32最多识别三次,若三次识别失败后,则提示活体识别失败,并将活体识别结果发送至显示面板1显示,并由扬声器321发出例如“非活体”的提示,退出人脸识别程序。

[0054] 扬声器321还可以用于整个人脸识别终端100,发出例如“请对准镜头”、“验证通过”、“验证失败”等的提示音。

[0055] 相较于要求被测对象做出摇头、眨眼、张嘴等随机动作进行活体识别,采用主动配合的随机数字语音识别,可以保证系统的可靠性,并提高抗攻击能力,保证活体识别的准确性。

[0056] 识别模块3还包括验证单元33,用于在确定被测对象为活体后,将采集到的被测对象的人脸特征与标准数据库中的人脸特征进行比对,对所述人脸图像进行人脸验证。

[0057] 标准数据库包括本地数据库及远程数据库,本地数据库中的数据存储在人脸识别终端100的存储模块中,远程数据库中的数据存储在服务器200中。

[0058] 人脸识别验证时,验证单元33首先调用本地数据库,如果已有用户数据,则根据保存的用户脸部特征信息,和输入的被测对象的人脸图像特征进行比对,如果相似度高于阈值则识别验证通过。如果本地无用户数据,则通过服务器200将被测对象的人脸图像特征上传至远程数据库进行识别验证;验证单元33通过服务器200调用远程数据库中存储的身份信息,和被测对象的人脸图像特征进行比对,并将识别验证结果发送至显示面板1显示,若

相似度大于阈值则识别通过,否则识别验证失败。

[0059] 在一实施方式中,例如公司门禁系统,可通过刷脸方式来控制人员的出入,员工需要进入公司时,可站在距离人脸识别终端100一定距离的位置,利用图像采集模块2的摄像头采集用户图像,进而根据识别模块3的第一识别单元31和第二识别单元32确定出用户图像中的用户是否为活体,如果为活体,则进入下一步识别验证程序,验证是否为该公司员工,若是,则开门允许进入。

[0060] 人脸识别终端100还包括通信模块,通信模块和其它设备之间通过有线或无线的方式连接。人脸识别终端100可以接入基于通信标准的无线网络,例如WiFi、3G、4G,或者它们的组合。在一个实施例中,通信模块还包括近场通信(NFC)单元用于短程通信。NFC单元可基于蓝牙技术、射频识别(RFID)技术、红外技术、超宽带(UWB)技术以及其它技术来实现。

[0061] 人脸识别终端100还包括为各部件供电的电源(例如电池),优选地,电源与各部件通过电路连接。电源可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

[0062] 上述人脸识别系统还包括终端设备300,终端设备300分别与人脸识别终端100和服务器200通信连接,通过终端设备300可以远程控制人脸识别终端100进行人脸识别。终端设备300可以为智能手机、平板电脑、PC电脑、个人数字助理(PDA)等中的一种或多种。

[0063] 可以理解地,人脸识别终端100有一套相应的应用程序与之配合,终端设备300中也有一套相应的应用程序与之配合。

[0064] 图4示出了根据本发明的实施方式提供的人脸识别方法的流程图。如图4所示,该人脸识别方法用于上述人脸识别系统。人脸识别终端100可用于执行该人脸识别方法,人脸识别终端100也可以实时采集被测对象的人脸图像,并将采集到的人脸图像发送至服务器200,由服务器200执行该人脸识别方法。

[0065] 根据上述人脸识别系统来实施的人脸识别方法,具体步骤包括:

[0066] 步骤S1、获取被测对象的人脸图像并对检测到的人脸图像进行标记。

[0067] 其中,人脸图像可以是活体人脸图像也可以是非活体人脸图像。非活体包含人脸的已有图像,例如人脸照片、屏幕上显示的二维图像或身份证件照等。

[0068] 具体实施中,可通过标记框对人脸图像进行标记,标记框通常是采用矩形框,对人脸的上至头顶、下至颈部、左右至双耳的区域进行标定。

[0069] 若摄像头采集到了包含人、动物以及背景的图像,动物和背景图像是无效的图像,为了获取到有效的人脸图像,对图像中的信息进行检测、识别标记,从而获得图像中关于人或表征人的物体的图像。本实施例中,人脸图像可仅包括人脸面部区域的图像。

[0070] 具体地,人脸识别终端100通过外置的摄像头,在摄像头当前的视野下,采集摄像头范围内的图像(例如,帧、图片等),以帧为例。人脸识别终端100在采集到图像帧后,可检测该图像帧中是否存在人脸图像,若存在人脸图像,则对该人脸图像进行标记,并缓存保存。

[0071] 人脸识别终端100也可在采集到图像帧后,将采集的图像帧发送至服务器200,由服务器200再检测该图像帧中是否存在人脸图像,若存在人脸图像,则对该人脸图像进行标记。

[0072] 例如,在社交软件中实名认证或者账号申诉、银行账号开户等需要进行身份验证

的场景中,需要人脸识别终端100与服务器200配合,当被测对象靠近人脸识别终端100时,人脸识别终端100的摄像头在当前的视野范围下,采集实时场景的图像帧,获取被测对象的人脸图像,并将该人脸图像发送至服务器200,由服务器200对该人脸图像进行标记。

[0073] 步骤S2:根据识别模型对检测到的人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体,若是活体,则执行步骤S3;若不是活体,则发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别。

[0074] 具体地,人脸识别终端100或服务器200在获取被测图像的人脸图像后,提取所述人脸图像的人脸特征,并将所述人脸特征输入第一识别模型中,以识别所述人脸图像是否为活体人脸图像。

[0075] 第一识别模型可以对人脸图像进行分类,若提取的人脸特征符合活体人脸图像的人脸特征时,将被测对象的人脸图像分类至活体人脸图像类。若提取的人脸特征符合非活体人脸图像的人脸特征时,将被测对象的人脸图像分类至非活体人脸图像类。

[0076] 如图5所示,根据识别模型提取人脸特征并进行活体识别的步骤包括:

[0077] 步骤201:获取被测对象的人脸图像后,根据第一识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体。若所述人脸图像是活体,则活体识别通过,执行步骤S3;若所述人脸图像不是活体,则执行步骤202利用第二识别模型进行活体识别。

[0078] 第一识别模型为预先训练获得的深度卷积神经网络模型,卷积神经网络是人工神经网络的一种,可以使图像可以直接作为网络的输入,避免了传统识别算法中复杂的特征提取和数据重建过程。

[0079] 卷积神经网络包括卷积层和输出层,卷积层主要采用可训练的卷积核来对输入数据进行卷积操作,并将结果以某种组合形式输出,其本质是对输入数据的特征提取。输出层采用非线性函数来转换,以此使模型获得非线性特性并把输出限制在给定的范围内,成为激活函数。即输出层用来进行具体的活体识别。

[0080] 在获取训练样本之后,对分类模型进行训练,便可以得到第一识别模型。在通过训练得到第一识别模型后,便能够使用该第一识别模型进行分类,判断被测对象的人脸图像中的皮肤特征为真实皮肤还是为非真实皮肤,从而实现人脸图像的活体识别。

[0081] 训练样本的获取包括获取已知的真实皮肤图像以及非真实皮肤图像。训练样本中包含有多个类别的人脸样本集合,每个类别的人脸样本集合中包含多个人脸图像样本,即训练样本中包含真实人脸、照片人脸、视频人脸、3D模型人脸、证件人脸等多组样本的集合。

[0082] 利用卷积层进行特征提取时,首先确定所获取的人脸图像中的皮肤区域,然后从所确定的皮肤区域中提取人脸图像的皮肤特征。

[0083] 其中,所提取的人脸图像的皮肤特征包括:不同部位的皮肤纹理特征以及皮肤毛孔特征中的至少一种。不同部位包括提取额头、眉毛、眼睛、两颊、鼻子、嘴唇、下巴、耳朵中的至少2种。

[0084] 一实施方式中,提取两颊和额头的皮肤纹理特征作为训练样本;另一实施例中,例如人脸头像存在口罩等遮挡物时,提取额头、眉心以及眼角的皮肤纹理特征作为训练样本。具体实施中,人脸图像的数量尽可能多,并且尽可能多的获取不同部位的皮肤特征,训练样本数量越多最终训练得到的第一识别模型越精确。

[0085] 利用上述训练样本进行机器学习训练,获取每一人脸图像中不同部位的皮肤特征

的相似概率,根据所述相似概率,确定人脸图像样本归属的类别,获得最终的用于活体识别的标准识别模型。即将同一人脸图像中不同部位的皮肤特征进行对比,若得到的皮肤特征的相似度小于预设的相似度阈值,那么,判断当前输入的人脸图像为活体,从而确定通过活体识别,进入下一步人脸验证步骤;若得到的皮肤特征的相似度大于预设的相似度阈值,那么,判断当前输入的人脸图像不是活体,进入步骤202,进行进一步的活体识别。

[0086] 步骤202:将所述人脸图像作为第二识别模型的输入,根据第二识别模型对所述人脸图像进行活体识别,判断所述人脸图像是否为活体。若是活体,则执行步骤S3,对所述人脸图像进行验证识别,确定人脸识别结果;若不是活体,则发送活体识别失败信息至所述显示面板,结束人脸识别。

[0087] 为了提高活体识别的准确性,当利用第一识别模型将活体误判为非活体或者将非活体误判为活体时,采用第二识别模型进行语音识别,防止非法用户攻击。

[0088] 第二识别模型为语音识别模型,语音识别模型向被测对象发出语音指令,提示被测对象读出随机提供的数字组合,被测对象根据所述语音指令读出相应的随机数字组合口令进行活体识别。其中数字组合为1-9中随机产生的数字组合。随机数字组合中包括至少三个随机数字。

[0089] 第二识别模型同样通过预先训练获得,将被测对象读出的随机数字的唇部图像特征作为第二识别模型的输入,与预先训练的第二识别模型中的标准唇部图像特征进行匹配比对,获得活体识别结果。若被测对象读出的每一随机数字的唇部图像特征与随机数字的标准唇部图像特征相匹配,则确定被测对象为活体,否则被测对象为非活体。

[0090] 由于在进行活体识别时,可能会因为客观原因而导致识别失败。因此在进行语音识别时,还进一步包括:若识别结果为非活体,则提示被测对象重新进行语音识别,即使被测对象根据第二识别模型发出的随机指令读出相应的数字组合随机数字组合口令;若经过预设次数的语音识别后,所得到的识别结果仍为非活体,则判断被测对象为非活体,退出整体的人脸识别程序。

[0091] 具体实施中,语音识别的次数至多为3次。通过多次语音识别,能够进一步提升活体识别的准确性,减少随机因素的干扰。

[0092] 在另一实施方式中,采用第一识别模型进行活体识别时,先对被测对象的人脸图像进行不同部位的皮肤特征提取,再利用支持向量机进行活体识别。具体包括以下步骤:

[0093] 步骤2011:获取被测对象到的人脸图像后,提取所述人脸图像中的皮肤特征。

[0094] 具体实施中,将提取到的皮肤特征进行相关运算,计算得到特征向量;可采用小波包及二维傅里叶变换分析方法和数学形态学分析法进行皮肤特征提取。

[0095] 步骤2012:将所述皮肤特征作为第一识别模型的输入,以识别所述人脸图像是否为活体人脸图像,若是活体,则执行步骤S3;若不是活体,则利用第二识别模型进行活体识别。

[0096] 第一识别模型为采用支撑向量机(SVM)算法训练的标准识别模型,例如采用核函数为高斯径向基函数的支持向量机(SVM)训练得到所述标准识别模型。

[0097] 将从训练样本中提取的皮肤特征中的所有特征向量与其对应的数据标定送入支撑向量机(SVM),所述训练样本中包含真实人脸、照片人脸、视频人脸、3D模型人脸、证件人脸等,根据活体对象不同部位的皮肤特征不同区分被测对象是否为活体,训练生成分类识

别模型。

[0098] 步骤S3:将所述人脸图像的人脸特征与标准数据库中的预存人脸图像进行比对,确定人脸识别结果。

[0099] 人脸特征包括几何特征(如欧式距离)、代数特征(特征矩阵)等在内的人脸特征数据。将待识别的人脸与标准数据库中的已知人脸对比,获得匹配结果。若匹配成功,则人脸识别验证通过;若匹配不成功,则人脸识别验证失败。

[0100] 标准数据库中的预存人脸图像可以存储在人脸识别终端100中,也可以存储在服务器200中由人脸识别终端100调用。

[0101] 本发明采用多重识别进行人脸识别,并且将人脸皮肤特征识别与语音识别相结合进行活体识别,能够有效解决利用照片、视频以及三维人脸模型等进行活体识别而容易产生的欺骗问题,达到高精度活体识别与人脸识别的功能,有效提高人脸识别的安全性。另外,本发明通过采用卷积神经网络进行训练获得相应的识别模型,然后将待识别的人脸图像输入到识别模型中即可实现活体识别,用户体验好,实用性强。此外,本发明采用由可见光和不可见光组成的双摄像头,可以在不同的光线下采集人脸图像,获取高质量的图像,提高人脸识别准确率。

[0102] 需要指出的是,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0103] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

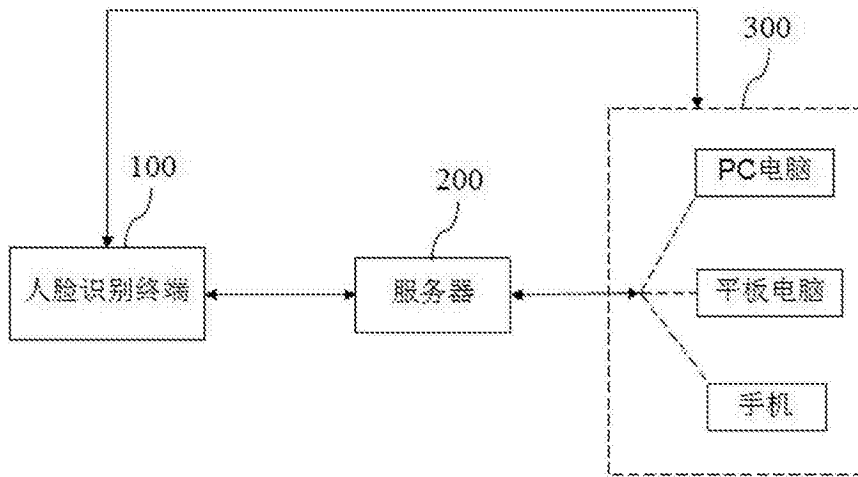


图1

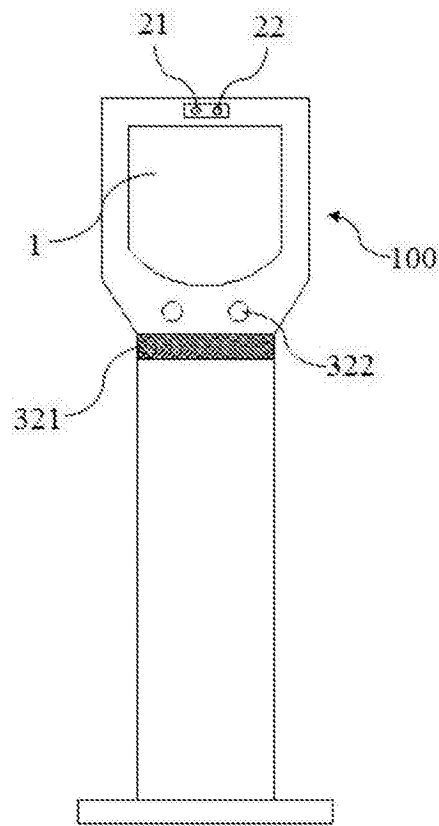


图2

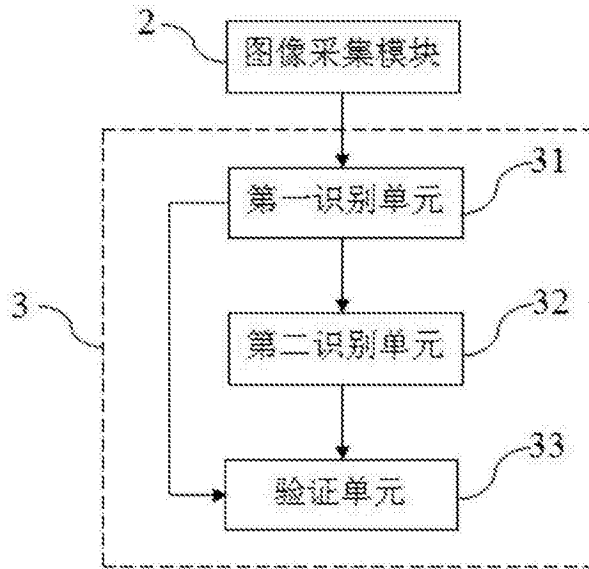


图3

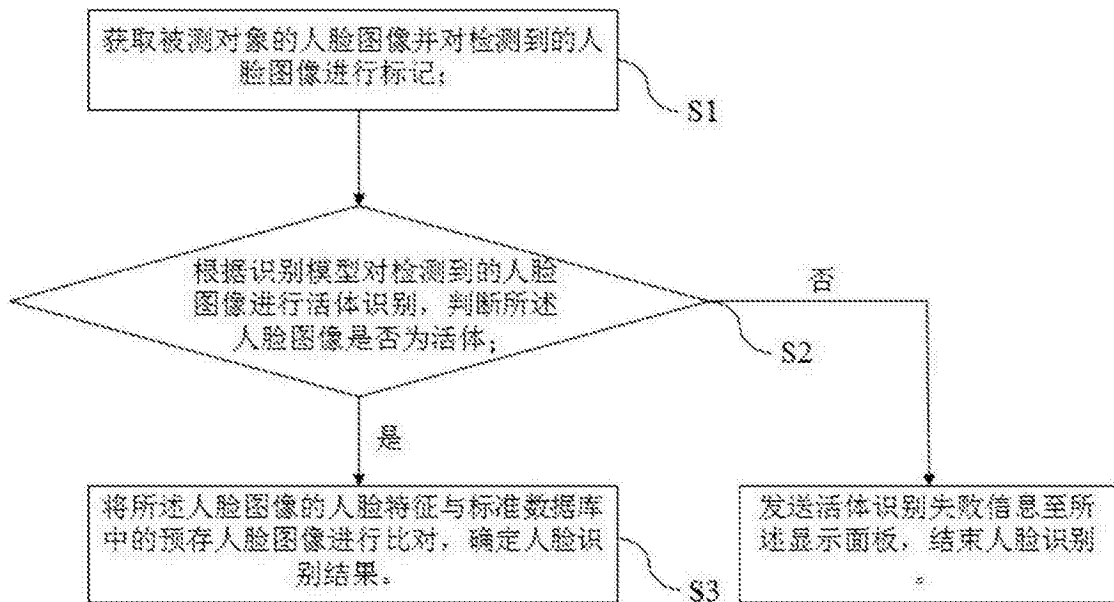


图4

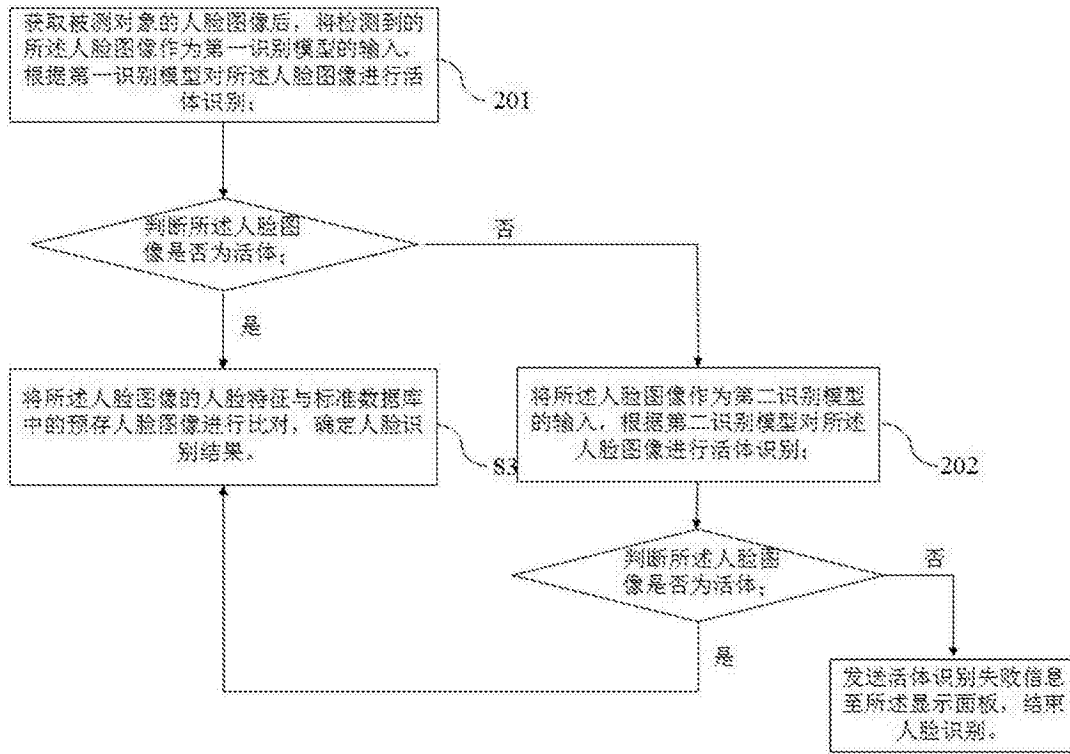


图5