



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106599772 B

(45)授权公告日 2020.04.28

(21)申请号 201610927708.0

(22)申请日 2016.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106599772 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(73)专利权人 北京旷视科技有限公司
地址 100190 北京市海淀区科学院南路2号
A座313

专利权人 北京迈格威科技有限公司

(72)发明人 何涛 曹志敏

(74)专利代理机构 北京睿邦知识产权代理事务
所(普通合伙) 11481

代理人 徐丁峰 戴亚南

(51)Int.Cl.
G06K 9/00(2006.01)

(56)对比文件

- CN 105518708 A, 2016.04.20,
- CN 102622588 A, 2012.08.01,
- CN 105518711 A, 2016.04.20,
- CN 105989263 A, 2016.10.05,
- CN 103634120 A, 2014.03.12,
- CN 104361274 A, 2015.02.18,
- CN 105512632 A, 2016.04.20,
- CN 105612533 A, 2016.05.25,
- CN 105930710 A, 2016.09.07,
- CN 105518713 A, 2016.04.20,
- CN 105447532 A, 2016.03.30,
- KR 2002-0069697 A, 2002.09.05,
- US 2016/0277397 A1, 2016.09.22,
- WO 2009/110323 A1, 2009.09.11,

审查员 喻天君

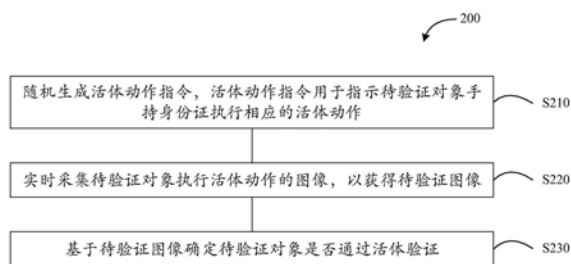
权利要求书5页 说明书23页 附图4页

(54)发明名称

活体验证方法和装置及身份认证方法和装置

(57)摘要

提供一种活体验证方法和装置及身份认证方法和装置。活体验证方法包括：随机生成活体动作指令，活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作；实时采集待验证对象执行活体动作的图像，以获得待验证图像；以及基于待验证图像确定待验证对象是否通过活体验证。上述活体验证方法和装置及身份认证方法和装置，由于结合身份证带来的信息进行活体验证，因此可以提高活体验证的准确度。



1. 一种活体验证方法,包括:

随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作,所述活体动作是身份证与人脸交互并且交互状态变化的活体动作;

实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像,所述待验证图像具有交叉信息,所述交叉信息是指由于身份证和人脸之间交互而在所述待验证图像上形成的信息;以及

基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

2. 如权利要求1所述的活体验证方法,其中,所述基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证包括:

检测所述待验证图像中的人脸和身份证;

执行多个活体判断操作,其中,所述多个活体判断操作包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,其中,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及

根据所述多个活体判断操作中的每个活体判断操作的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断操作的判断结果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

3. 如权利要求2所述的活体验证方法,其中,在所述检测所述待验证图像中的人脸和身份证之后,所述活体验证方法还包括:从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,

所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

4. 如权利要求3所述的活体验证方法,其中,所述基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体包括:

将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及

根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

5. 如权利要求4所述的活体验证方法,其中,所述活体验证方法还包括:

获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;

从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;

从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及

以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图

像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

6.如权利要求5所述的活体验证方法,其中,在所述从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:

计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;

在所述从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:

计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;

在所述从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:

计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

7.如权利要求3所述的活体验证方法,其中,所述基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体包括:

将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

8.如权利要求3所述的活体验证方法,其中,所述基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体包括:

将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

9.如权利要求2所述的活体验证方法,其中,在所述检测所述待验证图像中的人脸和身份证之后,所述活体验证方法还包括:

如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

10.如权利要求2所述的活体验证方法,其中,所述执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作包括:

按照排列好的顺序执行所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作,如果任一活体判断操作的结果为否,则停止执行随后的活体判断操作。

11.如权利要求2至10任一项所述的活体验证方法,其中,所述多个活体判断操作还包括第四活体判断操作,其中所述第四活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

12.如权利要求11所述的活体验证方法,其中,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断操作基于所述视频中的至少两帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作基于所述至少两帧中的至少一帧进行。

13.如权利要求1至10任一项所述的活体验证方法,其中,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

14.一种身份认证方法,包括如权利要求1至13任一项所述的活体验证方法,其中,所述

身份认证方法还包括：在确定所述待验证对象通过活体验证的情况下，判断从所述待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从所述待验证图像中检测出的人脸是否一致。

15. 一种活体验证装置，包括：

指令生成模块，用于随机生成活体动作指令，所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作，所述活体动作是身份证与人脸交互并且交互状态变化的活体动作；

待验证图像获得模块，用于实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像，以获得待验证图像，所述待验证图像具有交叉信息，所述交叉信息是指由于身份证和人脸之间交互而在所述待验证图像上形成的信息；以及

验证通过确定模块，用于基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

16. 如权利要求15所述的活体验证装置，其中，所述验证通过确定模块包括：

检测子模块，用于检测所述待验证图像中的人脸和身份证；

活体判断子模块，用于执行多个活体判断操作，其中，所述活体判断子模块包括：

第一活体判断单元，用于执行第一活体判断操作，其中，所述第一活体判断单元包括人脸判断子单元，用于基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体；

第二活体判断单元，用于执行第二活体判断操作，其中，所述第二活体判断单元包括身份证判断子单元，用于基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体；

第三活体判断单元，用于执行第三活体判断操作，其中，所述第三活体判断单元包括综合判断子单元，用于基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体；以及

验证通过确定子模块，用于根据所述活体判断子模块中的每个活体判断单元的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证，如果任一活体判断单元的判断结果为否，则确定所述待验证对象未通过活体验证，否则确定所述待验证对象通过活体验证。

17. 如权利要求16所述的活体验证装置，其中，所述活体验证装置还包括：第一图像提取模块，用于从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像；并且，

所述人脸判断子单元包括人脸判断组件，用于基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体，所述身份证判断子单元包括身份证判断组件，用于基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体，所述综合判断子单元包括综合判断组件，用于基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

18. 如权利要求17所述的活体验证装置，其中，所述综合判断组件包括：

第一输入子组件，用于将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络，以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率；以及

活体确定子组件，用于根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

19. 如权利要求18所述的活体验证装置，其中，所述活体验证装置还包括：

训练数据获取模块,用于获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;

第二图像提取模块,用于从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;

第三图像提取模块,用于从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及

训练模块,用于以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

20. 如权利要求19所述的活体验证装置,其中,所述活体验证装置还包括:

第一缩放模块,用于在所述第二图像提取模块从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像之前,计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;

第二缩放模块,用于在所述第三图像提取模块从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像之前,计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;以及

第三缩放模块,用于在所述第一图像提取模块从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像之前,计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

21. 如权利要求17所述的活体验证装置,其中,所述人脸判断组件包括:

第二输入子组件,用于将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

22. 如权利要求17所述的活体验证装置,其中,所述身份证判断组件包括:

第三输入子组件,用于将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

23. 如权利要求16所述的活体验证装置,其中,所述活体验证装置还包括:

提示输出模块,用于如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

24. 如权利要求16至23任一项所述的活体验证装置,其中,所述活体判断子模块还包括第四活体判断单元,用于执行第四活体判断操作,其中所述第四活体判断单元包括身份证动作判断子单元,用于基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

25. 如权利要求24所述的活体验证装置,其中,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断单元基于所述视频中的至少两帧执行所述第四活体判断操作,所述第一活体判断单元、所述第二活体判断单元和所述第三活体判断单元基于所述至少两帧中的至少一帧分别

执行第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作。

26. 如权利要求15所述的活体验证装置,其中,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

27. 一种身份认证装置,包括如权利要求15至26任一项所述的活体验证装置,其中,所述身份认证装置还包括人脸一致性判断模块,用于在所述验证通过确定模块确定所述待验证对象通过活体验证的情况下,判断从所述待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从所述待验证图像中检测出的人脸是否一致。

活体验证方法和装置及身份认证方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及身份认证领域,更具体地涉及一种活体验证方法和装置及一种身份认证方法和装置。

背景技术

[0002] 在当前的线上活动中,远程鉴别操作人员的身份是一种常见需求,如手机的实名制认证,线上金融活动的账号实名制认证等等。传统的身份认证方法包括:用户将身份证照片和自拍照片上传到应用后台进行人工处理;或者用户输入身份证号,然后将自拍视频(或静态图像)上传到应用后台进行人工处理。随着人脸识别等生物验证技术的应用,新的基于人脸识别的线上认证方法缩短了处理时间。为了加强身份认证的可靠性和安全性,新的身份认证方法采用了活体验证技术。例如,用户输入身份证号或上传身份证图像,然后面对图像采集装置(例如,手机摄像头)进行活体验证(做指定动作,说一段话等),在通过活体验证(即确认用户是活体)之后,再将用户上传的图像等资料与事先存储的、与该用户上传的身份信息相对应的真实资料进行对比来验证用户的身份。

[0003] 当前的活体验证技术存在缺陷。例如,恶意攻击者可以利用计算机图形技术(CG)软件结合盗取的一张真实用户的照片来合成欺骗人脸活体验证所需要的视频,从而可以欺骗当前的活体验证系统。上述活体验证的缺陷会导致身份认证的安全性受损。

发明内容

[0004] 考虑到上述问题而提出了本发明。本发明提供了一种活体验证方法和装置及一种身份认证方法和装置。

[0005] 根据本发明一方面,提供了一种活体验证方法。该活体验证方法包括:随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作;实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像;以及基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

[0006] 示例性地,所述基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证包括:检测所述待验证图像中的人脸和身份证;执行多个活体判断操作,其中,多个活体判断操作包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,其中,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及根据所述多个活体判断操作中的每个活体判断操作的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断操作的判断结果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

[0007] 示例性地,在所述检测所述待验证图像中的人脸和身份证之后,所述活体验证方法还包括:从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含

所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0008] 示例性地,所述基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体包括:将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0009] 示例性地,所述活体验证方法还包括:获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

[0010] 示例性地,在所述从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;在所述从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;在所述从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像之前,所述活体验证方法还包括:计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

[0011] 示例性地,所述基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体包括:将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

[0012] 示例性地,所述基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体包括:将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

[0013] 示例性地,在所述检测所述待验证图像中的人脸和身份证之后,所述活体验证方法还包括:如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

[0014] 示例性地,所述执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作包括:按照排列好的顺序执行所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作,如果任一活体判断操作的结果为否,则停止执行随后的活体判断操作。

[0015] 示例性地,所述多个活体判断操作还包括第四活体判断操作,其中所述第四活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0016] 示例性地,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断操作基于所述视频中的至少两帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作基于所述至少两帧中的至少一帧进行。

[0017] 示例性地,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0018] 根据本发明另一方面,提供了一种身份认证方法,包括上述活体验证方法,其中,所述身份认证方法还包括:在确定所述待验证对象通过活体验证的情况下,判断从所述待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从所述待验证图像中检测出的人脸是否一致。

[0019] 根据本发明另一方面,提供了一种活体验证装置,包括:指令生成模块,用于随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作;待验证图像获得模块,用于实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像;以及验证通过确定模块,用于基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

[0020] 示例性地,所述验证通过确定模块包括:检测子模块,用于检测所述待验证图像中的人脸和身份证;活体判断子模块,用于执行多个活体判断操作,其中,所述活体判断子模块包括:第一活体判断单元,用于执行第一活体判断操作,其中,所述第一活体判断单元包括人脸判断子单元,用于基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体;第二活体判断单元,用于执行第二活体判断操作,其中,所述第二活体判断单元包括身份证判断子单元,用于基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体;第三活体判断单元,用于执行第三活体判断操作,其中,所述第三活体判断单元包括综合判断子单元,用于基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及验证通过确定子模块,用于根据所述活体判断子模块中的每个活体判断单元的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断单元的判断结果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

[0021] 示例性地,所述活体验证装置还包括:第一图像提取模块,用于从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,所述人脸判断子单元包括人脸判断组件,用于基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述身份证判断子单元包括身份证判断组件,用于基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述综合判断子单元包括综合判断组件,用于基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0022] 示例性地,所述综合判断组件包括:第一输入子组件,用于将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及活体确定子组件,用于根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0023] 示例性地,所述活体验证装置还包括:训练数据获取模块,用于获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,

所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;第二图像提取模块,用于从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;第三图像提取模块,用于从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及训练模块,用于以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

[0024] 示例性地,所述活体验证装置还包括:第一缩放模块,用于在所述第二图像提取模块从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像之前,计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;第二缩放模块,用于在所述第三图像提取模块从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像之前,计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;以及第三缩放模块,用于在所述第一图像提取模块从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像之前,计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

[0025] 示例性地,所述人脸判断组件包括:第二输入子组件,用于将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

[0026] 示例性地,所述身份证判断组件包括:第三输入子组件,用于将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

[0027] 示例性地,所述活体验证装置还包括:提示输出模块,用于如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

[0028] 示例性地,所述活体判断子模块还包括第四活体判断单元,用于执行第四活体判断操作,其中所述第四活体判断单元包括身份证动作判断子单元,用于基于所述待验证图像判断检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0029] 示例性地,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断单元基于所述视频中的至少两帧执行所述第四活体判断操作,所述第一活体判断单元、所述第二活体判断单元和所述第三活体判断单元基于所述至少两帧中的至少一帧分别执行第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作。示例性地,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0030] 根据本发明另一方面,提供了一种身份认证装置,包括上述活体验证装置,其中,所述身份认证装置还包括人脸一致性判断模块,用于在所述验证通过确定模块确定所述待验证对象通过活体验证的情况下,判断从所述待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从所述待验证图像中检测出的人脸是否一致。

[0031] 根据本发明实施例的活体验证方法和装置及身份认证方法和装置,由于采集待验证对象手持身份证执行活体动作的图像并基于采集的图像进行活体验证,因此在活体验证过程中可以结合身份证带来的信息来判断待验证对象是否属于活体,这样可以提高活体验证的准确度。

附图说明

[0032] 通过结合附图对本发明实施例进行更详细的描述,本发明的上述以及其它目的、特征和优势将变得更加明显。附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中,相同的参考标号通常代表相同部件或步骤。

[0033] 图1示出用于实现根据本发明实施例的活体验证方法和装置的示例电子设备的示意性框图;

[0034] 图2示出根据本发明一个实施例的活体验证方法的示意性流程图;

[0035] 图3示出根据本发明一个实施例的基于待验证图像确定待验证对象是否通过活体验证的步骤的示意性流程图;

[0036] 图4示出根据本发明一个实施例的第一卷积神经网络的网络结构示意图;

[0037] 图5示出根据本发明一个实施例的第一卷积神经网络的训练步骤的示意性流程图;

[0038] 图6示出根据本发明一个实施例的活体验证装置的示意性框图;以及

[0039] 图7示出根据本发明一个实施例的活体验证系统的示意性框图。

具体实施方式

[0040] 为了使得本发明的目的、技术方案和优点更为明显,下面将参照附图详细描述根据本发明的示例实施例。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是本发明的全部实施例,应理解,本发明不受这里描述的示例实施例的限制。基于本发明中描述的本发明实施例,本领域技术人员在没有付出创造性劳动的情况下所得到的所有其它实施例都应落入本发明的保护范围之内。

[0041] 由上文所述可知,在当前的身份认证应用中,活体验证过程和后续的身份对比过程是分开进行的。具体地,活体验证通过用户面对诸如手机摄像头的图像采集装置做出指定交互动作来实现,活体验证利用图像采集装置所采集的包含用户提供的人脸的视频(或静态图像)判断人脸是否属于活体,在该过程中没有考虑用户的身份证信息。因此,如果攻击者采用CG软件合成一张被攻击者的人脸图像就可能欺骗活体验证系统,同时攻击者还可以盗取或利用软件技术合成被攻击者的身份证图像,用于进行随后的身份对比。虽然身份证图像和人脸图像都是伪造的,但是由于二者确实属于同一个人,因此只要通过了活体验证,后续的身份对比就可以顺利进行,使得攻击者能够顺利通过身份认证。因此,为了保证身份认证的安全性,需要尽量提高活体验证的准确度,避免攻击者利用虚假人脸通过活体验证。

[0042] 为了解决上文所述的问题,本发明实施例提出一种活体验证方法和装置。该方法和装置能够基于人脸和身份证的交叉信息进行活体验证,提高活体验证的准确度,此外,该方法和装置在应用于身份认证时可以避免上述由于身份证信息和人脸信息分开使用导致的问题。需注意,本发明可以应用于任何需要进行活体验证的场景中,包括但不限于金融领域的实名制认证等。

[0043] 首先,参照图1来描述用于实现根据本发明实施例的活体验证方法和装置的示例电子设备100。

[0044] 如图1所示,电子设备100包括一个或多个处理器102、一个或多个存储装置104、输入装置106、输出装置108和图像采集装置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所示的电子设备100的组件和结构只是示例性的,而非限制性的,根据需要,所述电子设备也可以具有其他组件和结构。

[0045] 所述处理器102可以是中央处理单元(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,并且可以控制所述电子设备100中的其它组件以执行期望的功能。

[0046] 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,处理器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(由处理器实现)的客户端功能以及/或者其它期望的功能。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。

[0047] 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。

[0048] 所述输出装置108可以向外部(例如用户)输出各种信息(例如图像和/或声音),并且可以包括显示器、扬声器等中的一个或多个。

[0049] 所述图像采集装置110可以采集用于进行活体验证的图像,并且将所采集的图像存储在所述存储装置104中以供其它组件使用。图像采集装置110可以是摄像头。应当理解,图像采集装置110仅是示例,电子设备100可以不包括图像采集装置110。在这种情况下,可以利用其他图像采集装置采集用于活体验证的图像,并将采集的图像发送给电子设备100。

[0050] 示例性地,用于实现根据本发明实施例的活体验证方法和装置的示例电子设备可以在诸如个人计算机或远程服务器等的设备上实现。

[0051] 下面,将参考图2描述根据本发明实施例的活体验证方法。图2示出根据本发明一个实施例的活体验证方法200的示意性流程图。如图2所示,活体验证方法200包括以下步骤。

[0052] 在步骤S210,随机生成活体动作指令,活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作。

[0053] 在步骤S210,可以根据需要生成合适的活体动作指令。此处的生成,是指产生并以一定方式(例如语音、文字等)通知给待验证对象。活体动作指令用于指示待验证对象执行相应的活体动作。示例性而非限制性地,活体动作可以包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0054] 在活体验证过程中,可以要求用户(即待验证对象)根据生成的活体动作指令执行某些预设的活体动作。需要用户执行的活体动作应使身份证与人脸一起出现在摄像头的采集范围内,从而使得摄像头能够采集获得包含人脸和身份证的图像(包括视频或静态图像)作为待验证图像。活体动作指令的一个示例是要求用户(例如在活体验证初始阶段)将身份证平举和其鼻子齐平,用户正面面向摄像头,身份证与摄像头的镜头平面平行。活体动作指

令的另一示例是要求用户翻转身份证,改变身份证的俯仰角(pitch角)和/或偏航角(yaw角),同时要求身份证在翻转过程中能够遮挡到人脸的鼻子和嘴部分。活体动作指令的又一示例是要求用户上下和/或左右平移身份证,同时要求身份证在平移过程中能够遮挡到人脸的鼻子和嘴部分。

[0055] 应理解,以上活体动作指令(或指示待验证对象所执行的活体动作)仅是示例而非限制,本发明可以基于其他任何合适的活体动作指令(或指示待验证对象所执行的活体动作)实现。另外,上述示例中的身份证遮挡人脸的部位仅是示例而非限制,身份证在做出诸如翻转或平移之类的交互动作时所遮挡住的人脸部位可以是人脸上的任何部位,本发明不对此进行限制。

[0056] 要求待验证对象做出一些身份证与人脸交互并且交互状态变化的活体动作,可以使得摄像头能够采集不同交互状态下的身份证和人脸,从而在活体验证过程中,可以基于不同状况的待验证图像进行活体验证,提高活体验证的通过率。

[0057] 根据本发明实施例,通过文字显示形式和/或音频播放形式输出活体动作指令。在一个示例中,可以将期望用户执行的活体动作经由显示屏等输出装置显示出来。在另一示例中,可以将期望用户执行的活体动作经由扬声器等输出装置播放出来。当然,也可以同时采用上述两种输出手段输出活体动作指令。

[0058] 在步骤S220,实时采集待验证对象执行活体动作的图像,以获得待验证图像。

[0059] 待验证图像可以是任何合适的针对人脸和身份证采集的图像。待验证图像可以是摄像头采集到的原始图像,也可以是对原始图像进行预处理之后获得的图像。待验证图像可以是静态图像,也可以是一段视频。

[0060] 示例性地,在实名制认证场合,需要进行活体验证,在这种情况下,可以首先给出提示,要求用户提供其身份证并手持身份证执行活体动作,并针对用户手持身份证执行的活体动作采集图像。在一个示例中,用户可以利用其手机的摄像头采集自己的包括身份证和人脸以及身份证活体动作的图像,并上传到服务器端进行活体验证。在另一示例中,摄像头可以是诸如银行系统的已安装摄像头,用户在摄像头前按照要求做出活体动作,由摄像头采集用户的身份证和人脸,上传到银行后端的处理系统中进行活体验证。

[0061] 示例性地,为了利用身份证和人脸的交叉信息,可以要求用户做出某些活体动作,使得身份证和人脸之间存在交互,例如使身份证部分遮挡人脸等。本文所述的交叉信息是指由于身份证和人脸之间相互影响(即交互)而在图像上形成的信息,例如身份证和人脸重叠部分的光照、聚焦等信息。

[0062] 在步骤S230,基于待验证图像确定待验证对象是否通过活体验证。

[0063] 如上文所述,在待验证对象执行活体动作的过程中,待验证对象所提供的身份证和人脸之间存在交互,在某时刻所获得的待验证图像中具有交叉信息。示例性地,可以根据待验证图像中的人脸信息、身份证信息和身份证与人脸的交互信息验证人脸和身份证是否属于活体。随着活体动作的进行,身份证和人脸的交互状态会发生变化,在不同时间所获得的待验证图像中的交叉信息也有所不同,虽然根据在某时刻所获得的待验证图像确定待验证对象未通过活体验证,但是有可能根据在其他时刻所获得的待验证图像确定待验证对象通过活体验证。

[0064] 示例性地,在步骤S230中,可以判断待验证图像中的人脸信息、身份证信息和交叉

信息是否是在待验证对象按照活体动作指令执行正确的活体动作的情况下所获得的人脸信息、身份证信息和交叉信息,如果是,则确定待验证对象通过活体验证,否则确定待验证对象未通过活体验证。可以理解的是,在待验证对象按照活体动作指令执行正确的活体动作的情况下,身份证和人脸的交互状态是大致确定的,所获得的身份证信息、人脸信息和交叉信息应当是具有一定规律的,可以预先确定这种规律。所述规律可以通过采用大量样本图像对卷积神经网络进行训练来确定。利用训练好的卷积神经网络对待验证图像进行处理,可以获得待验证图像是待验证对象按照活体动作指令执行正确的活体动作的情况下获得的图像的概率,进而可以确定待验证对象是否通过活体验证。卷积神经网络的形式及训练过程将在下文描述,此处不赘述。

[0065] 在一个示例中,在步骤S230中,除判断待验证图像中的人脸信息、身份证信息和交叉信息是否是在待验证对象按照活体动作指令执行正确的活体动作的情况下所获得的人脸信息、身份证信息和交叉信息外,还可以对手持的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配进行判断,如果前述四个方面的判断结果均为是,则确定待验证对象通过活体验证,否则确定待验证对象未通过活体验证。

[0066] 根据本发明实施例的活体验证方法,由于采集待验证对象手持身份证执行活体动作的图像并基于采集的图像进行活体验证,因此在活体验证过程中可以结合身份证带来的信息(包括身份证信息及身份证和人脸的交叉信息)来判断待验证对象是否属于活体,这样可以提高活体验证的准确度。

[0067] 示例性地,根据本发明实施例的活体验证方法可以在具有存储器和处理器的设备、装置或者系统中实现。

[0068] 根据本发明实施例的活体验证方法可以部署在图像采集端处,例如,可以部署在银行实名制认证系统的图像采集端。替代地,根据本发明实施例的活体验证方法还可以分布地部署在服务器端(或云端)和客户端处。例如,可以在客户端采集待验证图像,客户端将采集到的待验证图像传送给服务器端(或云端),由服务器端(或云端)进行活体验证。

[0069] 图3示出根据本发明一个实施例的基于待验证图像确定待验证对象是否通过活体验证的步骤(步骤S230)的示意性流程图。如图3所示,步骤S230可以包括以下步骤。

[0070] 在步骤S310,检测待验证图像中的人脸和身份证。

[0071] 示例性地,在待验证图像为静态图像时,直接针对该静态图像进行人脸和身份证检测;在待验证图像为视频时,针对该视频中的各个视频帧进行人脸和身份证检测。

[0072] 可以采用任何现有的或将来可能实现的人脸检测算法来检测待验证图像中的人脸。例如,可以采用AdaBoost算法、CART(分类回归树)算法等算法来检测待验证图像中的人脸。在待验证图像中存在人脸的情况下,检测出的人脸可以采用常规的人脸框表示,即用一个矩形框标示出人脸的位置。

[0073] 同样地,可以采用任何现有的或将来可能实现的身份证检测算法来检测待验证图像中的身份证。身份证检测算法类似于人脸检测算法,其可以检测到身份证的边缘轮廓,并用一个身份证框(可以是矩形框)来标示身份证的位置。

[0074] 在待验证图像是视频的情况下,可以利用人脸检测算法和身份证检测算法实时检测(即定位)和跟踪各视频帧中的人脸和身份证,当发现人脸或身份证丢失时可以发出通知。

[0075] 在步骤S320,执行多个活体判断操作,其中,多个活体判断操作包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,其中,第一活体判断操作包括:基于待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体,第二活体判断操作包括:基于待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体,第三活体判断操作包括:基于待验证图像综合判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0076] 第一活体判断操作单独判断检测出的人脸是否属于活体。对于真实人脸认为其属于活体,对于虚假人脸认为其不属于活体。示例性地,虚假人脸可以包括针对屏幕翻拍获得的人脸、利用CG软件生成的人脸、通过打印获得的人脸等等。

[0077] 第二活体判断操作单独判断检测出的身份证是否属于活体。对于真实身份证认为其属于活体,对于虚假身份证认为其不属于活体。示例性地,虚假身份证可以包括通过针对屏幕翻拍获得的身份证、手绘身份证等等。

[0078] 第三活体判断操作基于待验证图像综合判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体。在检测出的人脸是真实人脸并且检测出的身份证是真实身份证的情况下,可以认为二者整体上属于活体,在任何一者不真实的情况下,都认为二者整体上不属于活体。

[0079] 由于人脸表面是起伏不平的,因此真实身份证和真实人脸在三维空间中并不在同一平面上,如果身份证与人脸存在交互,例如身份证部分遮挡人脸的话,真实人脸和真实身份证之间的光照情况、遮挡情况、聚焦情况等等细节信息(即交叉信息)会与虚假人脸和真实身份证、或真实人脸和虚假身份证、或虚假人脸和虚假身份证交互时不同,因此根据身份证与人脸的交叉信息可以判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体。由于通过利用活体与非活体在光照、遮挡、聚焦等图像细节信息方面的不同,来判断身份证和人脸整体上是否属于活体,因此可以提高人脸和身份证真实性判断的准确度,也就可以提高活体验证的准确度。

[0080] 在步骤S330,根据多个活体判断操作中的每个活体判断操作的判断结果确定待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断操作的判断结果为否,则确定待验证对象未通过活体验证,否则确定待验证对象通过活体验证。

[0081] 在一个示例中,待验证图像是静态图像,可以仅考虑待验证图像中的人脸信息、身份证信息及交叉信息是否满足活体验证的要求,即可以判断人脸是否属于活体、身份证是否属于活体、及二者整体上是否属于活体,并且根据判断结果确定待验证对象是否通过活体验证。在这种情况下,所述多个活体判断操作可以仅包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作。第一活体判断操作主要负责单独的人脸真实性判断,第二活体判断操作主要负责单独的身份证真实性判断,第三活体判断操作主要负责人脸和身份证的整体真实性判断。上述三项活体判断操作各自得到一种判断结果,指示各自负责的主体是否真实,也就是指示各自负责的主体是否属于活体,如果这三项活体判断操作中的任一活体判断操作的判断结果指示其所负责主体不属于活体,则确定提供身份证和人脸的待验证对象(即用户)不能通过活体验证。这样,由于在单独真实性判断的基础上增加了整体真实性判断,因此可以提高活体验证的准确度。

[0082] 在另一个示例中,待验证图像是视频,除上述人脸信息、身份证信息及交叉信息以外,还可以进一步考虑身份证执行的动作是否与活体动作指令相匹配。在这种情况下,所述

活体判断操作可以进一步包括第四活体判断操作。示例性地,多个活体判断操作还包括第四活体判断操作,其中所述第四活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0083] 其中,第四活体判断操作可以采用各种可行的动作检测与追踪方法实现,此处不再进行赘述。本示例通过增加第四活体判断操作,可以进一步提高活体验证的准确度。

[0084] 示例性地,在所述待验证图像为视频时,所述第四活体判断操作基于所述视频中的至少两帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作基于所述至少两帧中的至少一帧进行。其中,当第一活体判断操作基于两帧及以上视频帧或两张及以上静态图像进行时,只有针对每一视频帧或每一静态图像的判断结果均判定待验证对象为活体时,该第一活体判断操作才判断待验证对象为活体。第二活体判断操作和第三活体判断操作的判断规则与此相同。而在第四活体判断操作中,如果任何一帧的身份证动作与活体动作指令不匹配,则第四活体判断操作输出的结果为待验证对象不是活体。

[0085] 在一个具体示例中,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断操作基于所述视频中的全部视频帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作也基于该全部视频帧进行,以提高活体判断准确性。

[0086] 在一个示例中,可以直接根据原始的待验证图像进行上述的活体判断操作。在另一示例中,可以首先从待验证图像中提取待验证人脸图像和待验证身份证图像并基于待验证人脸图像和待验证身份证图像进行上述的活体判断操作。下面描述后一种示例。

[0087] 根据本发明实施例,在步骤S310之后,活体验证方法200还可以包括:从待验证图像中提取仅包含检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含检测出的身份证的待验证身份证图像;并且第一活体判断操作可以包括:基于待验证人脸图像判断检测出的人脸是否属于活体,第二活体判断操作可以包括:基于待验证身份证图像判断检测出的身份证是否属于活体,第三活体判断操作可以包括:基于待验证人脸图像和待验证身份证图像综合判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0088] 在检测获得人脸框的情况下,可以利用人脸框对待验证图像进行分割,将人脸框内部的像素分割出来获得待验证人脸图像。同样地,在检测获得身份证框的情况下,可以利用身份证框对待验证图像进行分割,将身份证框内部的像素分割出来获得待验证身份证图像。

[0089] 随后,在执行第一活体判断操作时,可以基于提取出的待验证人脸图像判断检测出的人脸是否属于活体,这样可以避免除人脸以外的其他图像位置处的信息的干扰,可以提高人脸真实性判断的效率和准确度。在执行第二活体判断操作时,可以基于提取出的待验证人脸图像判断检测出的人脸是否属于活体,类似地,这样可以避免除身份证以外的其他图像位置处的信息的干扰,可以提高身份证真实性判断的效率和准确度。在执行第三活体判断操作时,可以基于提取出的待验证人脸图像和待验证身份证图像判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体,类似地,这样可以避免除人脸和身份证以外的其他图像位置处的信息的干扰,可以提高人脸和身份证的整体真实性判断的效率和准确度。

[0090] 根据本发明实施例,基于待验证人脸图像和待验证身份证图像综合判断检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体(即第三活体判断操作)可以包括:将待验证人

脸图像和待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得检测出的人脸和检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及根据概率确定检测出的人脸和检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0091] 在第三活体判断操作中,可以利用训练好的第一卷积神经网络来判断。图4示出根据本发明一个实施例的第一卷积神经网络的网络结构示意图。应注意,图4所示的网络结构仅是示例而非对本发明的限制,本发明实施例中的第一卷积神经网络并不局限于图4所示的网络结构,其可以具有其他任何合适的网络结构,第一卷积神经网络中的层的类型、层之间的连接方式、层的数目、层内部的滤波器数目、滤波器大小等等均可以根据需要设定。

[0092] 参考图4,第一卷积神经网络具有六个卷积层(convolutional layer,分别用conv0、conv1、conv2、conv3、conv4和conv5表示)和一个全连接层(fully-connected layer,用fc0表示),六个卷积层和一个全连接层都分为上下两路,分别用于接收身份证图像(包括待验证身份证图像及下文所述的正样本身份证图像和负样本身份证图像)和人脸图像(包括待验证人脸图像及下文所述的正样本人脸图像和负样本人脸图像)。全连接层fc0的两路所输出的特征图合在一起输入一个连接层(concat layer,用concat表示),随后连接一个全连接层(用fc1表示),最后连接输出层(用softmax表示)。

[0093] 如图4所示,待验证身份证图像和待验证人脸图像一起输入第一卷积神经网络,在第一卷积神经网络的处理过程中,可以综合身份证图像和人脸图像的信息。如上文所述,在身份证与人脸发生交互(例如身份证部分遮挡人脸)的情况下,身份证与人脸相互影响。第一卷积神经网络可以将身份证与人脸的信息综合起来处理,即可以将二者的交叉信息考虑进去,进而判断出二者整体上是否属于活体,如果任何一者不真实,则认为二者整体上不属于活体。第一卷积神经网络可以输出检测出的人脸和检测出的身份证整体上属于活体的概率(或称置信度)。示例性地,如果第一卷积神经网络输出的概率大于或等于0.5,可以确定检测出的人脸和检测出的身份证整体上属于活体,如果第一卷积神经网络输出的概率小于0.5,则可以确定检测出的人脸和检测出的身份证整体上不属于活体。第一卷积神经网络可以预先利用大量样本图像训练获得。

[0094] 卷积神经网络可以自主学习复杂的图像特征,可以实现高精度、高性能的图像分类,因此将其用于活体判断可以获得准确的判断结果,有利于提高活体验证的准确度。

[0095] 根据本发明实施例,活体验证方法200还可以包括第一卷积神经网络的训练步骤。图5示出根据本发明一个实施例的第一卷积神经网络的训练步骤S500的示意性流程图。

[0096] 如图5所示,第一卷积神经网络的训练步骤S500包括以下步骤。

[0097] 在步骤S510,获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证。

[0098] 可以预先采集大量正样本图像。例如可以采集包含真实人脸和真实身份证的10000个视频,其中每个视频中的某些视频帧可以作为正样本图像进行训练。在采集正样本图像的过程中,可以要求提供身份证和人脸的对象(用户)在用身份证遮挡人脸的同时翻转或平移身份证,以采集人脸和身份证交互状态不同的正样本图像。

[0099] 除正样本图像之外,还可以预先采集大量负样本图像。例如可以采集包含虚假人脸和真实身份证的10000个视频,其中每个视频中的某些视频帧可以作为负样本图像进行训练。虚假人脸可以是例如针对屏幕中播放的人脸翻拍获得的人脸、通过打印获得的人脸

等。在采集负样本图像的过程中,可以要求提供身份证和人脸的对象(用户)在用身份证遮挡人脸的同时翻转或平移身份证,以采集人脸和身份证交互状态不同的负样本图像。

[0100] 由于通常针对人脸造假的可能性比较大,并且人脸和身份证同时造假的难度较高,因此在第一卷积神经网络的训练过程中,可以主要针对人脸进行训练,也就是正样本图像针对真实人脸采集,负样本图像针对虚假人脸采集,两种情况下的身份证都可以是真实身份证,这可以使得训练获得的第一卷积神经网络主要用于判断人脸的真伪,进一步加强人脸真实性的判断精度。当然,在第一卷积神经网络的训练过程中,负样本图像也可以包含真实人脸和虚假身份证或者包含虚假人脸和虚假身份证,从而使得训练获得的第一卷积神经网络也考虑身份证的真伪。

[0101] 在步骤S520,从正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像。

[0102] 对于所采集的每个正样本图像,可以利用如上文所描述的人脸检测算法检测出其中的人脸,以及利用如上文所描述的身份证检测算法检测出其中的身份证。随后,可以根据检测结果提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像。

[0103] 在步骤S530,从负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像。

[0104] 类似地,对于所采集的每个负样本图像,可以利用如上文所描述的人脸检测算法检测出其中的人脸,以及利用如上文所描述的身份证检测算法检测出其中的身份证。随后,可以根据检测结果提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像。

[0105] 在步骤S540,以正样本人脸图像和正样本身份证图像为正样本,并且以负样本人脸图像和负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得第一卷积神经网络。

[0106] 将正样本人脸图像和正样本身份证图像作为正样本,将负样本人脸图像和负样本身份证图像作为负样本,分别输入具有例如如图4所示的网络结构的第一卷积神经网络中进行训练。可以采用随机梯度下降法训练神经网络至收敛,从而获得所需的第一卷积神经网络。

[0107] 图5所示步骤的执行顺序仅是示例而非限制,第一卷积神经网络的训练步骤S500可以具有其他合理的执行顺序,例如步骤S520可以在步骤S530之后或与其同时执行。

[0108] 根据本发明实施例,在步骤S520之前,活体验证方法200还可以包括:计算将正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照正样本缩放比例对正样本图像进行缩放;在步骤S530之前,活体验证方法200还可以包括:计算将负样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的负样本缩放比例,并按照负样本缩放比例对负样本图像进行缩放;在从待验证图像中提取仅包含检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含检测出的身份证的待验证身份证图像之前,活体验证方法200还可以包括:计算将检测出的人脸缩放到预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照待验证图像缩放比例对待验证图像进行缩放。

[0109] 预设大小可以是任何合适的大小,例如可以是150像素×150像素。如上文所述,利用人脸检测算法可以检测出图像中的人脸,其可以用人脸框表示。对于待验证图像、正样本图像和负样本图像来说,检测其中人脸的方式是类似的。在检测出人脸框之后,计算人脸框缩放到预设大小的缩放比例并按照缩放比例对图像进行缩放的过程可以理解为是对人脸

进行归一化的过程。对待验证图像、正样本图像和负样本图像进行类似的人脸归一化过程，可以将这些图像的人脸大小调整得基本一致，便于进行处理，减少活体验证的误差。

[0110] 需要理解的是，人脸归一化不限于上述一种方式，其可以有其他合理的实现方式。例如，对于待验证图像来说，可以在从待验证图像中提取出人脸图像和身份证图像之后，按照待验证图像缩放比例对人脸图像和身份证图像进行缩放，在这种情况下，无需对整个待验证图像进行缩放。对于正样本图像和负样本图像来说，也可以采用类似的方式进行人脸归一化，不再赘述。可以理解，对整个待验证图像进行缩放之后再提取人脸图像和身份证图像的方式，由于无需分别处理人脸图像和身份证图像，因此可以节省一定的计算量。

[0111] 根据本发明实施例，步骤S220可以包括：采集在验证开始时刻之后的预设时段内待验证对象执行活体动作的视频或连续的若干张静态图像作为待验证图像。

[0112] 如上文所述，待验证图像可以是静态图像，也可以是视频中的视频帧。在一个示例中，在活体验证开始之后，可以由摄像头在预设时段内采集一段视频，利用这段视频中的某些视频帧进行活体验证。从视频中选择视频帧的方式可以根据需要设定，本发明不对此进行限制。例如，可以从视频中每隔固定时间间隔选择一个视频帧，将所选择的视频帧中的每一个作为待验证图像进行活体验证。又例如，可以从视频中随机选择若干视频帧，将所选择的视频帧中的每一个作为待验证图像进行活体验证。当然，也可以选择视频中的所有视频帧用于进行活体验证。

[0113] 由于在不同视频帧中，人脸和身份证的交互状态可能有所变化，尤其是在提供人脸和身份证的对象按照要求做出活体动作的情况下，该变化会比较明显，因此利用一段视频中的视频帧进行活体验证，可以将不同状态下采集的待验证图像纳入考虑，提高活体验证的准确度和通过率，提升用户体验。

[0114] 根据本发明实施例，活体验证方法200还可以包括：如果针对所选择的视频帧中的任一视频帧确定待验证对象通过活体验证，则确定活体验证成功，否则确定活体验证失败。

[0115] 在本实施例中，在活体验证开始之后，如果在预设时段内根据所选择的视频帧一直无法确定待验证对象通过活体验证，则可以确定活体验证失败，如果是在身份认证应用中，则将无法继续进行随后的身份一致性认证操作（即上述身份对比操作）；反之，如果在预设时段内根据所选择的视频帧中的任一视频帧确定待验证对象通过活体验证，则可以确定活体验证成功，可以继续继续进行随后的身份一致性认证操作。

[0116] 根据本发明实施例，在步骤S310之后，活体验证方法200还可以包括：如果在待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证，则输出重新执行活体验证的提示。

[0117] 如上文所述，在整个活体验证过程中，可以实时检测（即定位）和跟踪待验证图像中的人脸和身份证，如果没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证，说明人脸或者身份证丢失，这种情况下可以输出提示，以告知提供身份证和人脸的待验证对象重新执行活体验证。上述方式可以及时发现活体验证过程中的失误，积极帮助用户通过活体验证，从而可以提高活体验证效率，提升用户体验。重新执行活体验证的提示可以采用任何合适的形式输出，例如可以通过文字显示形式、音频播放形式和信号灯闪烁形式中的一种或多种输出。

[0118] 根据本发明实施例，基于待验证人脸图像判断检测出的人脸是否属于活体（即第

一活体判断操作)可以包括:将待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断检测出的人脸是否属于活体。

[0119] 将待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,通过分析人脸的细节特征,可以判断检测出的人脸是真实人脸,还是通过利用CG软件生成、针对屏幕翻拍等方式获得的虚假人脸。如果检测出的人脸是真实人脸,则认为其属于活体,否则认为其不属于活体。第二卷积神经网络可以预先采用大量样本图像离线训练获得,其可以视为一个真实人脸判别器。在进行神经网络训练以获得第二卷积神经网络的过程中,所采用的训练样本可以是大量包含真实人脸的图像和包含虚假人脸的图像。虚假人脸可以包括上述针对屏幕翻拍获得的人脸、利用CG软件生成的人脸、通过打印获得的人脸等。与第一卷积神经网络类似地,可以通过随机梯度下降法训练神经网络至收敛,从而获得所需的第二卷积神经网络。

[0120] 根据本发明实施例,基于待验证身份证图像判断检测出的身份证是否属于活体(第二活体判断操作)可以包括:将待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断检测出的身份证是否属于活体。

[0121] 将待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,通过分析身份证的细节特征,可以判断检测出的身份证是否是真实身份证。如果检测出的身份证是真实身份证,则认为其属于活体,否则认为其不属于活体。第三卷积神经网络可以预先采用大量样本图像离线训练获得,其可以视为一个真实身份证判别器。在进行神经网络训练以获得第三卷积神经网络的过程中,所采用的训练样本可以是大量包含真实身份证的图像和包含虚假身份证的图像。虚假身份证可以包括上述针对屏幕翻拍获得的身份证、手绘身份证等。与第一卷积神经网络和第二卷积神经网络类似地,可以通过随机梯度下降法训练神经网络至收敛,从而获得所需的第三卷积神经网络。

[0122] 根据本发明实施例,步骤S320可以包括:按照排列好的顺序执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,如果任一活体判断操作的结果为否,则停止执行随后的活体判断操作。

[0123] 在一个示例中,可以完整执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作。在另一示例中,可以预先排列好第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作的执行顺序,并按照排列好的顺序依次执行三个活体判断操作。例如,假设按照首先执行第一活体判断操作、其次执行第二活体判断操作、最后执行第三活体判断操作的顺序执行,如果第一活体判断操作的结果是检测出的人脸属于活体,则可以继续执行第二活体判断操作,如果第一活体判断操作的结果是检测出的人脸不属于活体,则不再继续执行剩余的第三活体判断操作和第三活体判断操作。当执行到第二活体判断操作时,同样可以根据其结果判断是否继续执行第三活体判断操作,不再赘述。

[0124] 由于在某个在先活体判断操作的结果为不属于活体的情况下,已经可以确定待验证对象未通过活体验证,因此无需再执行随后的活体判断操作,这种方式可以在一定程度上节约数据计算量和活体验证时间。

[0125] 根据本发明另一方面,提供一种身份认证方法。该身份认证方法包括上述活体验证方法200,并且还包括:在确定待验证对象通过活体验证的情况下,判断从待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从待验证图像中检测出的人脸是否一致。

[0126] 在身份认证应用中,可以首先进行活体验证,在确定提供身份证和人脸的待验证

对象通过活体验证的情况下,可以继续对身份证实际所属对象与待验证对象进行对照,来认证二者是否是同一人。这可以通过将从待验证图像中检测出的身份证(例如在步骤S310中所获得的检测出的身份证)上的人脸与从待验证图像中检测出的人脸(例如在步骤S310中所获得的检测出的人脸)进行对照比较来实现,如果检测出的身份证上的人脸与检测出的人脸一致,说明二者属于同一人,身份认证成功,否则身份认证失败。对于检测出的身份证,还可以使用光学字符识别(OCR)技术自动提取身份证上的姓名和身份证号,该姓名和身份证号也可以用于进行身份认证,从而进一步提升用户体验。具体地,在获得检测出的身份证上的姓名和身份证号之后,可以使用人脸识别或者声纹识别等生物验证技术,将上述检测出的人脸或者待验证对象上传的诸如语音信号文件等其他资料和事先准备的、与识别出的姓名和身份证号相对应的生物特征(例如从公安部获取的权威公民身份证图像,或事先录制的各用户的声纹信号等)进行对比,以确认待验证对象是否与事先存储的用户一致。

[0127] 由于在活体验证过程中结合身份证和人脸的交叉信息验证身份证和人脸真伪,即在活体验证过程中就考虑了身份证信息,因此可以避免常规的身份认证过程中身份证信息和人脸信息分开使用导致的安全性低的问题,可以提高身份认证的安全性和可靠性。

[0128] 根据本发明另一方面,提供一种活体验证装置。图6示出了根据本发明一个实施例的活体验证装置600的示意性框图。

[0129] 如图6所示,根据本发明实施例的活体验证装置600包括指令生成模块610、待验证图像获得模块620和验证通过确定模块630。所述各个模块可分别执行上文中结合图2-5描述的活体验证方法的各个步骤/功能。以下仅对该活体验证装置600的各模块的主要功能进行描述,而省略以上已经描述过的细节内容。

[0130] 指令生成模块610用于随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作。指令生成模块610可以由图1所示的电子设备中的处理器102运行存储装置104中存储的程序指令来实现。

[0131] 待验证图像获得模块620用于实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像。待验证图像获得模块620可以由图1所示的电子设备中的处理器102运行存储装置104中存储的程序指令来实现。

[0132] 验证通过确定模块630用于基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。验证通过确定模块630可以由图1所示的电子设备中的处理器102运行存储装置104中存储的程序指令来实现。

[0133] 根据本发明实施例,所述验证通过确定模块630包括:检测子模块,用于检测所述待验证图像中的人脸和身份证;活体判断子模块,用于执行多个活体判断操作,其中,所述活体判断子模块包括:第一活体判断单元,用于执行第一活体判断操作,其中,所述第一活体判断单元包括人脸判断子单元,用于基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体;第二活体判断单元,用于执行第二活体判断操作,其中,所述第二活体判断单元包括身份证判断子单元,用于基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体;第三活体判断单元,用于执行第三活体判断操作,其中,所述第三活体判断单元包括综合判断子单元,用于基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及验证通过确定子模块,用于根据所述活体判断子模块中的每个活体判断单元的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断单元的判断结

果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

[0134] 在一个示例中,活体判断子模块还包括第四活体判断单元,用于执行第四活体判断操作,其中所述第四活体判断单元包括身份证动作判断子单元,用于基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0135] 示例性地,在待验证图像为视频时,第四活体判断单元基于所述视频中的至少两帧执行所述第四活体判断操作,所述第一活体判断单元、所述第二活体判断单元和所述第三活体判断单元基于所述至少两帧中的至少一帧分别执行第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作。

[0136] 根据本发明实施例,所述活体验证装置600还包括:第一图像提取模块(未示出),用于从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,所述人脸判断子单元包括人脸判断组件,用于基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述身份证判断子单元包括身份证判断组件,用于基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述综合判断子单元包括综合判断组件,用于基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0137] 根据本发明实施例,所述综合判断组件包括:第一输入子组件,用于将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及活体确定子组件,用于根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0138] 根据本发明实施例,所述活体验证装置600还包括:训练数据获取模块,用于获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;第二图像提取模块,用于从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;第三图像提取模块,用于从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及训练模块,用于以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

[0139] 根据本发明实施例,所述活体验证装置600还包括:第一缩放模块,用于在所述第二图像提取模块从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像之前,计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;第二缩放模块,用于在所述第三图像提取模块从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像之前,计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;以及第三缩放模块,用于在所述第一图像提取模块从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像之前,计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

[0140] 根据本发明实施例,所述人脸判断组件包括:第二输入子组件,用于将所述待验证

人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

[0141] 根据本发明实施例,所述身份证判断组件包括:第三输入子组件,用于将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

[0142] 根据本发明实施例,所述活体验证装置600还包括:提示输出模块,用于如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

[0143] 根据本发明实施例,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0144] 根据本发明另一方面,提供一种身份认证装置,包括上述活体验证装置600,其中,所述身份认证装置还包括人脸一致性判断模块,用于在所述验证通过确定模块630确定所述待验证对象通过活体验证的情况下,判断从所述待验证图像中检测出的身份证上的人脸与从所述待验证图像中检测出的人脸是否一致。上文已经描述了根据本发明实施例的身份认证方法的实施方式,本领域技术人员结合上述关于身份认证方法的描述可以理解身份认证装置的实现方式及其优点等,不再赘述。

[0145] 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发明的范围。

[0146] 图7示出了根据本发明一个实施例的活体验证系统700的示意性框图。活体验证系统700包括图像采集装置710、存储装置720、以及处理器730。

[0147] 图像采集装置710用于采集待验证图像。图像采集装置710是可选的,活体验证系统700可以不包括图像采集装置710。

[0148] 所述存储装置720存储用于实现根据本发明实施例的活体验证方法中的相应步骤的程序代码。

[0149] 所述处理器730用于运行所述存储装置720中存储的程序代码,以执行根据本发明实施例的活体验证方法的相应步骤,并且用于实现根据本发明实施例的活体验证装置600中的指令生成模块610、待验证图像获得模块620和验证通过确定模块630。

[0150] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700执行以下步骤:随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作;实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像;以及基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

[0151] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证的步骤包括:执行多个活体判断操作,其中,所述多个活体判断操作包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,其中,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证图像综合判断所述检测

出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及根据所述多个活体判断操作中的每个活体判断操作的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断操作的判断结果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

[0152] 在一个实施例中,在所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的检测所述待验证图像中的人脸和身份证的步骤之后,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0153] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体的步骤包括:将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0154] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

[0155] 在一个实施例中,在所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像的步骤之前,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;在所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像的步骤之前,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;在所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像的步骤之前,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

[0156] 在一个实施例中,在所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的检测所述待验证图像中的人脸和身份证的步骤之后,所述程序代码被所述处理器730运行时还使所述活体验证系统700执行:如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

[0157] 在一个实施例中,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0158] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体的步骤包括:将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

[0159] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体的步骤包括:将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

[0160] 在一个实施例中,所述程序代码被所述处理器730运行时使所述活体验证系统700所执行的执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作的步骤包括:按照排列好的顺序执行所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作,如果任一活体判断操作的结果为否,则停止执行随后的活体判断操作。

[0161] 在一个实施例中,所述多个活体判断操作还包括第四活体判断操作,其中所述第四活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0162] 在一个实施例中,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断操作基于所述视频中的至少两帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作基于所述至少两帧中的至少一帧进行。

[0163] 此外,根据本发明实施例,还提供了一种存储介质,在所述存储介质上存储了程序指令,在所述程序指令被计算机或处理器运行时用于执行本发明实施例的活体验证方法的相应步骤,并且用于实现根据本发明实施例的活体验证装置中的相应模块。所述存储介质例如可以包括智能电话的存储卡、平板电脑的存储部件、个人计算机的硬盘、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPR0M)、便携式紧致盘只读存储器(CD-ROM)、USB存储器、或者上述存储介质的任意组合。

[0164] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机或处理器运行时可以使得计算机或处理器实现根据本发明实施例的活体验证装置的各个功能模块,并且/或者可以执行根据本发明实施例的活体验证方法。

[0165] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机执行以下步骤:随机生成活体动作指令,所述活体动作指令用于指示待验证对象手持身份证执行相应的活体动作;实时采集所述待验证对象执行所述活体动作的图像,以获得待验证图像;以及基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证。

[0166] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的基于所述待验证图像确定所述待验证对象是否通过活体验证的步骤包括:检测所述待验证

图像中的人脸和身份证;执行多个活体判断操作,其中,所述多个活体判断操作包括第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作,其中,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体;以及根据所述多个活体判断操作中的每个活体判断操作的判断结果确定所述待验证对象是否通过活体验证,如果任一活体判断操作的判断结果为否,则确定所述待验证对象未通过活体验证,否则确定所述待验证对象通过活体验证。

[0167] 在一个实施例中,在所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的检测所述待验证图像中的人脸和身份证的步骤之后,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像;并且,所述第一活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体,所述第二活体判断操作包括:基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体,所述第三活体判断操作包括:基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0168] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的基于所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像综合判断所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体的步骤包括:将所述待验证人脸图像和所述待验证身份证图像输入训练好的第一卷积神经网络,以获得所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上属于活体的概率;以及根据所述概率确定所述检测出的人脸和所述检测出的身份证整体上是否属于活体。

[0169] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:获取训练数据,所述训练数据包括正样本图像和负样本图像,所述正样本图像包含真实人脸和真实身份证,所述负样本图像包含虚假人脸和真实身份证;从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像;从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像;以及以所述正样本人脸图像和所述正样本身份证图像为正样本,并且以所述负样本人脸图像和所述负样本身份证图像为负样本,进行神经网络训练以获得所述第一卷积神经网络。

[0170] 在一个实施例中,在所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的从所述正样本图像中提取仅包含人脸的正样本人脸图像和仅包含身份证的正样本身份证图像的步骤之前,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:计算将所述正样本图像中的人脸缩放到预设大小所需的正样本缩放比例,并按照所述正样本缩放比例对所述正样本图像进行缩放;在所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的从所述负样本图像中提取仅包含人脸的负样本人脸图像和仅包含身份证的负样本身份证图像的步骤之前,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:计算将所述负样本图像中的人脸缩放到所述预设大小所需的负样本缩放比例,并按照所述负样本缩放比例对所述负样本图像进行缩放;在所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的从所述待验证图像中提取仅包含所述检测出的人脸的待验证人脸图

像和仅包含所述检测出的身份证的待验证身份证图像的步骤之前,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:计算将所述检测出的人脸缩放到所述预设大小所需的待验证图像缩放比例,并按照所述待验证图像缩放比例对所述待验证图像进行缩放。

[0171] 在一个实施例中,在所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的检测所述待验证图像中的人脸和身份证的步骤之后,所述计算机程序指令在被计算机运行时还使所述计算机执行:如果在所述待验证图像中没有检测到任何人脸或者没有检测到任何身份证,则输出重新执行活体验证的提示。

[0172] 在一个实施例中,所述活体动作包括在用身份证遮挡人脸的同时翻转和/或平移身份证。

[0173] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的基于所述待验证人脸图像判断所述检测出的人脸是否属于活体的步骤包括:将所述待验证人脸图像输入训练好的第二卷积神经网络,以判断所述检测出的人脸是否属于活体。

[0174] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的基于所述待验证身份证图像判断所述检测出的身份证是否属于活体的步骤包括:将所述待验证身份证图像输入训练好的第三卷积神经网络,以判断所述检测出的身份证是否属于活体。

[0175] 在一个实施例中,所述计算机程序指令在被计算机运行时使所述计算机所执行的执行第一活体判断操作、第二活体判断操作和第三活体判断操作的步骤包括:按照排列好的顺序执行所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作,如果任一活体判断操作的结果为否,则停止执行随后的活体判断操作。

[0176] 在一个实施例中,所述多个活体判断操作还包括第四活体判断操作,其中所述第四活体判断操作包括:基于所述待验证图像判断所述检测出的身份证执行的动作是否与所述活体动作指令相匹配。

[0177] 在一个实施例中,所述待验证图像为视频,所述第四活体判断操作基于所述视频中的至少两帧进行,所述第一活体判断操作、所述第二活体判断操作和所述第三活体判断操作基于所述至少两帧中的至少一帧进行。

[0178] 根据本发明实施例的活体验证系统中的各模块可以通过根据本发明实施例的实施活体验证的电子设备的处理器运行在存储器中存储的计算机程序指令来实现,或者可以在根据本发明实施例的计算机程序产品的计算机可读存储介质中存储的计算机指令被计算机运行时实现。

[0179] 根据本发明实施例的活体验证方法和装置及身份认证方法和装置,由于采集待验证对象手持身份证执行活体动作的图像并基于采集的图像进行活体验证,因此在活体验证过程中可以结合身份证带来的信息来判断待验证对象是否属于活体,这样可以提高活体验证的准确度。

[0180] 尽管这里已经参考附图描述了示例实施例,应理解上述示例实施例仅仅是示例性的,并且不意图将本发明的范围限制于此。本领域普通技术人员可以在其中进行各种改变和修改,而不偏离本发明的范围和精神。所有这些改变和修改意在包括在所附权利要求所要求的本发明的范围之内。

[0181] 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发明的范围。

[0182] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,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设备,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0183] 在此处所提供的说明书中,说明了大量具体细节。然而,能够理解,本发明的实施例可以在没有这些具体细节的情况下实践。在一些实例中,并未详细示出公知的方法、结构和技术,以便不模糊对本说明书的理解。

[0184] 类似地,应当理解,为了精简本发明并帮助理解各个发明方面中的一个或多个,在对本发明的示例性实施例的描述中,本发明的各个特征有时被一起分组到单个实施例、图、或者对其的描述中。然而,并不应将该本发明的方法解释成反映如下意图:即所要求保护的本发明要求比在每个权利要求中所明确记载的特征更多的特征。更确切地说,如相应的权利要求书所反映的那样,其发明点在于可以用少于某个公开的单个实施例的所有特征的特征来解决相应的技术问题。因此,遵循具体实施方式的权利要求书由此明确地并入该具体实施方式,其中每个权利要求本身都作为本发明的单独实施例。

[0185] 本领域的技术人员可以理解,除了特征之间相互排斥之外,可以采用任何组合对本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的所有特征以及如此公开的任何方法或者设备的所有过程或单元进行组合。除非另外明确陈述,本说明书(包括伴随的权利要求、摘要和附图)中公开的每个特征可以由提供相同、等同或相似目的的替代特征来代替。

[0186] 此外,本领域的技术人员能够理解,尽管在此所述的一些实施例包括其它实施例中包括的某些特征而不是其它特征,但是不同实施例的特征的组合意味着处于本发明的范围之内并且形成不同的实施例。例如,在权利要求书中,所要求保护的实施例的任意之一都可以以任意的组合方式来使用。

[0187] 本发明的各个部件实施例可以以硬件实现,或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现,或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当理解,可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器(DSP)来实现根据本发明实施例的活体验证装置和身份认证装置中的一些模块的一些或者全部功能。本发明还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的装置程序(例如,计算机程序和计算机程序产品)。这样的实现本发明的程序可以存储在计算机可读介质上,或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到,或者在载体信号上提供,或者以任何其他形式提供。

[0188] 应该注意的是上述实施例对本发明进行说明而不是对本发明进行限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下可设计出替换实施例。在权利要求中,不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中,这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项

来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

[0189] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式或对具体实施方式的说明,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,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

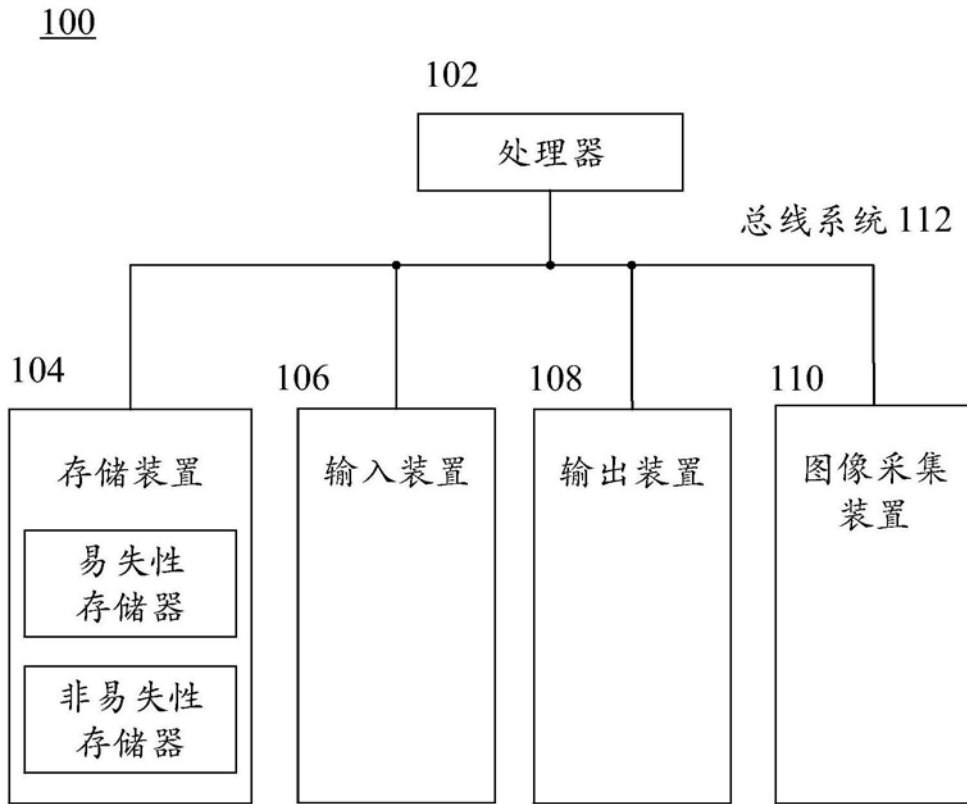


图1

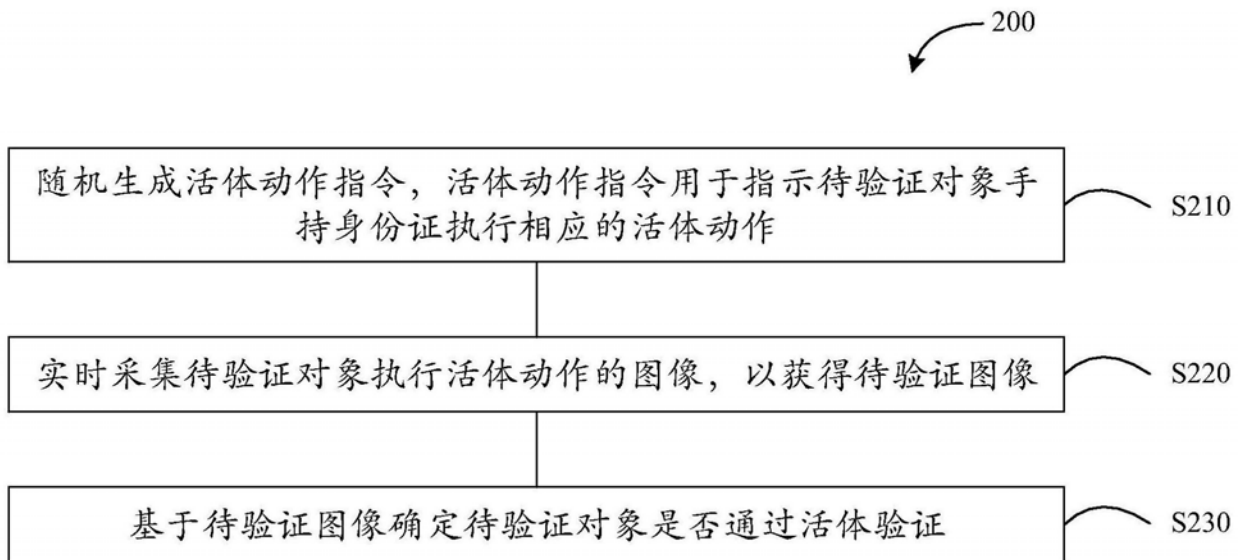


图2

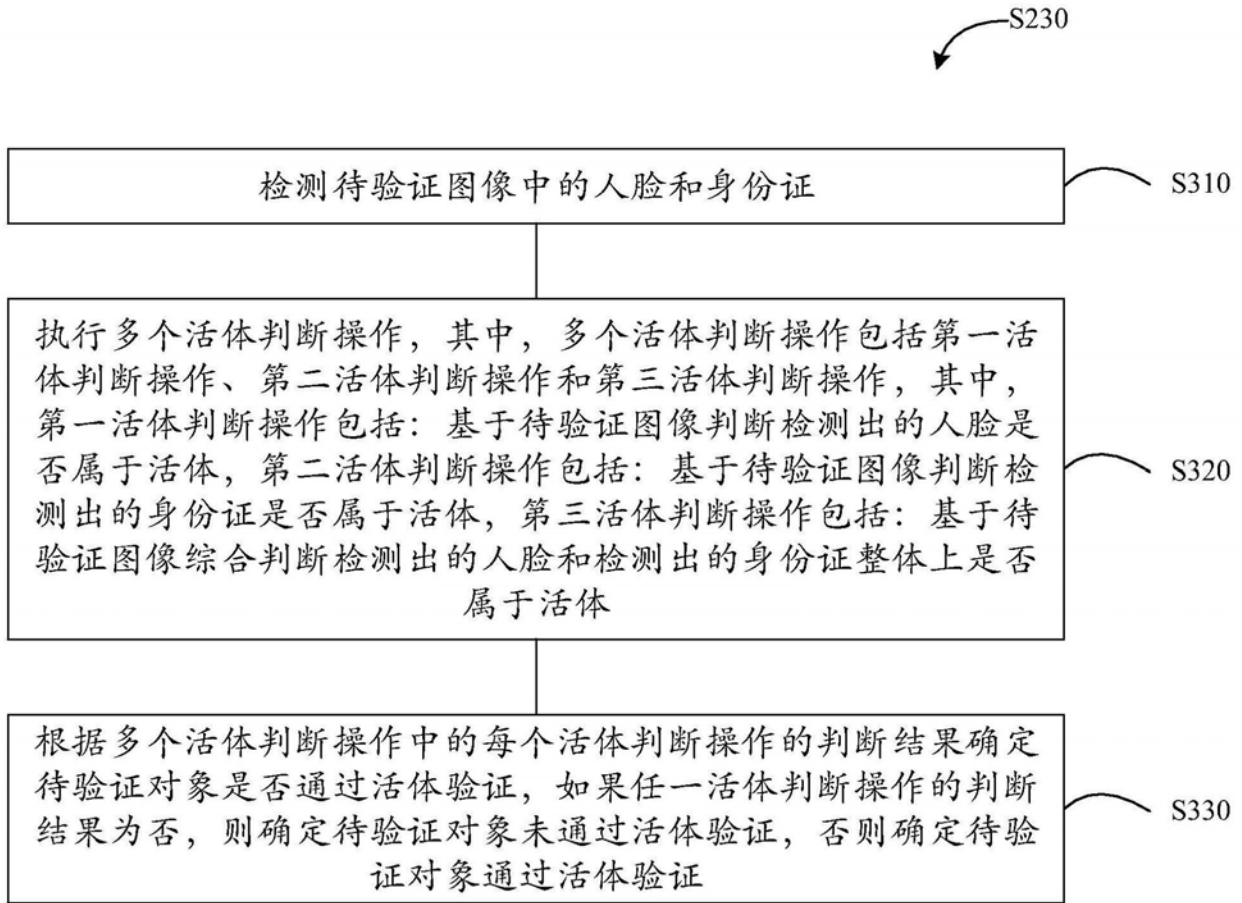


图3

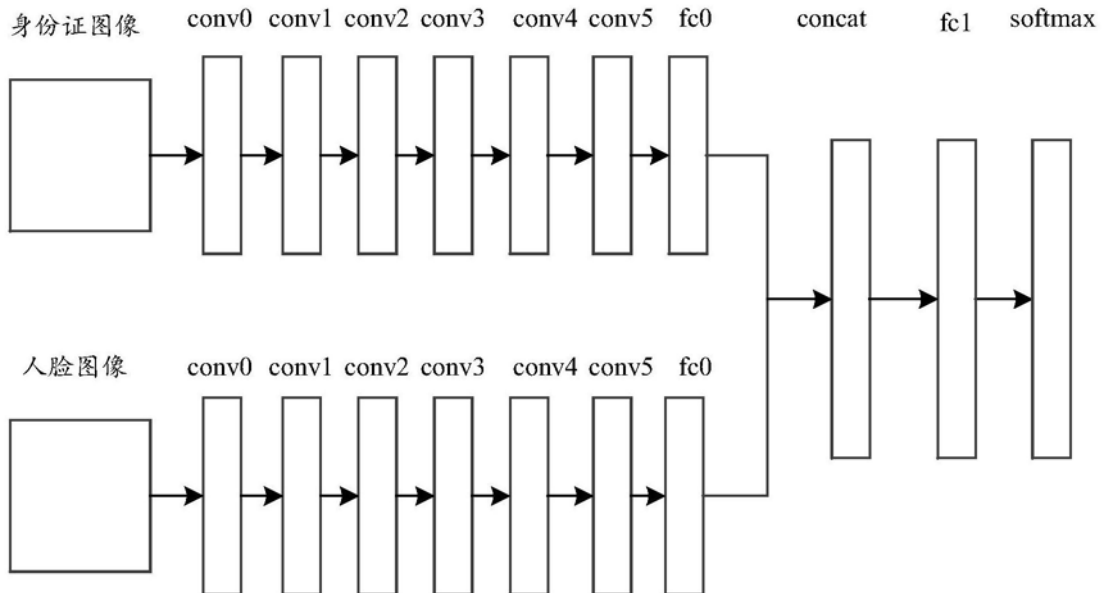


图4

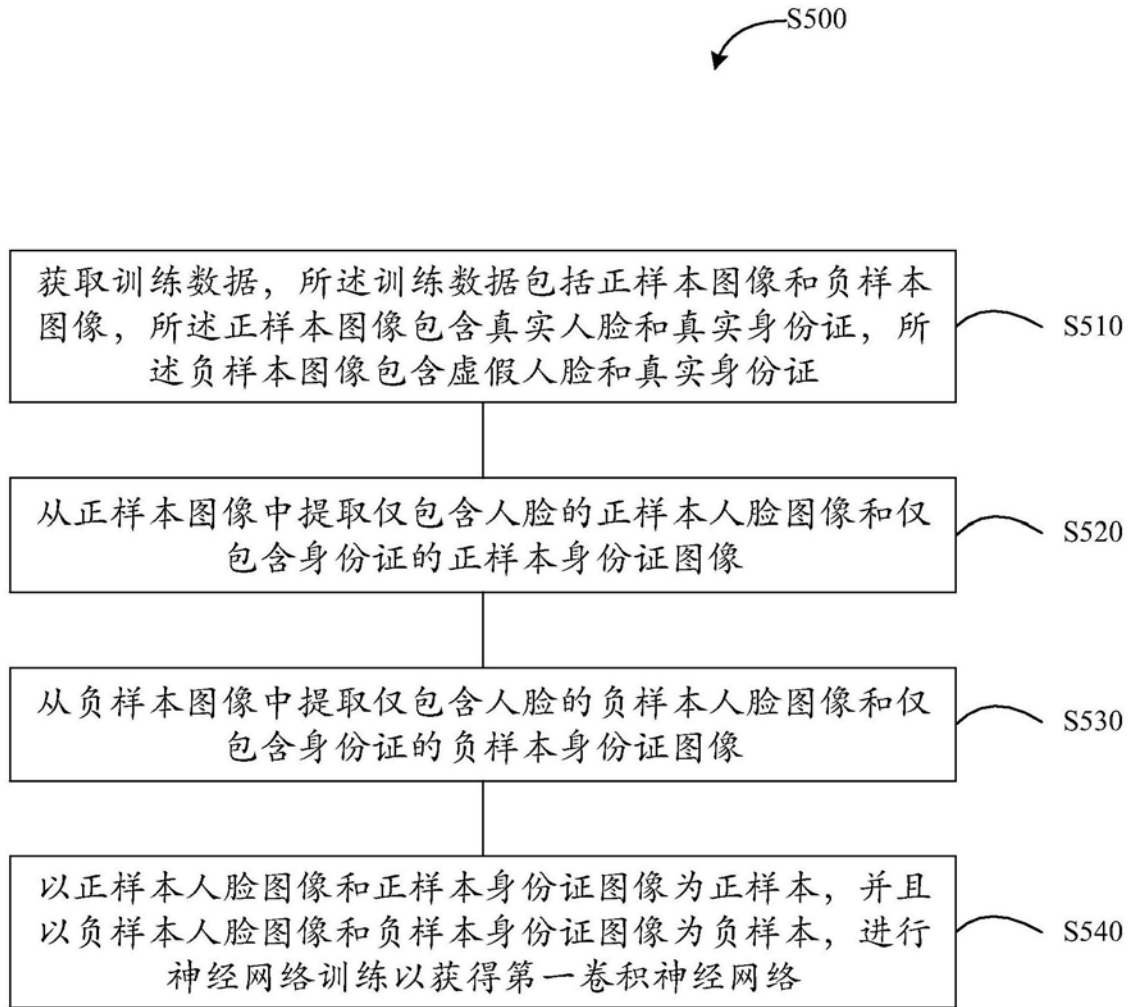


图5

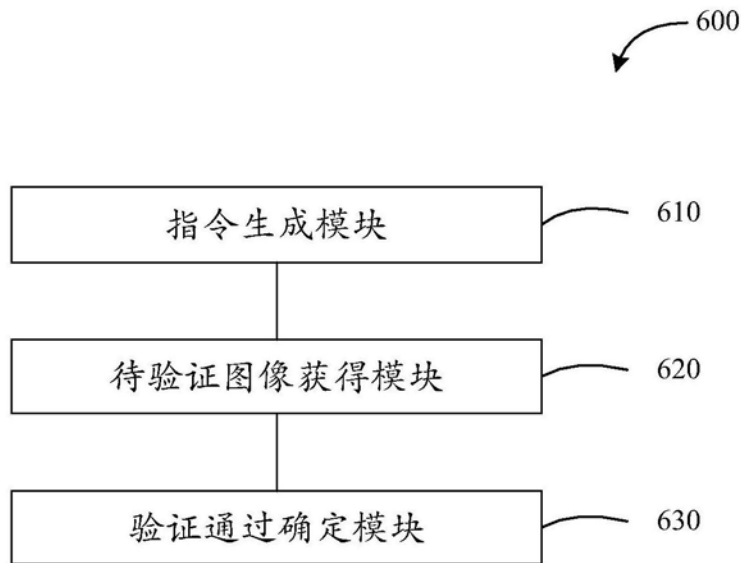


图6

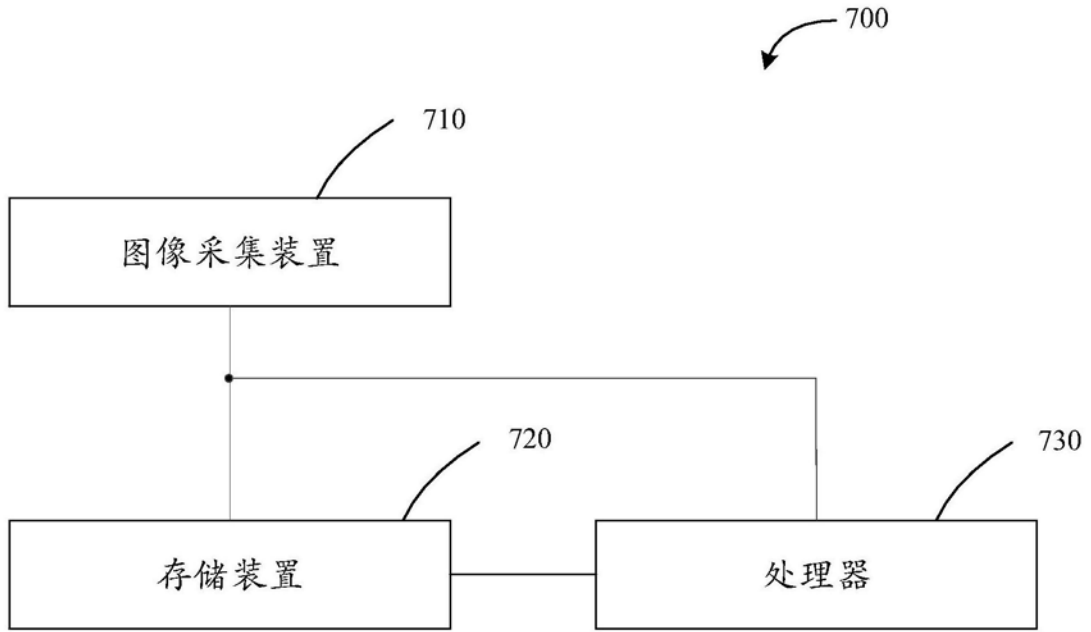


图7