



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110008783 A

(43)申请公布日 2019.07.12

(21)申请号 201810007468.1

(22)申请日 2018.01.04

(71)申请人 杭州海康威视数字技术股份有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路555号

(72)发明人 申川 任志浩 康卫昌

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

G06K 9/00(2006.01)

G06K 9/46(2006.01)

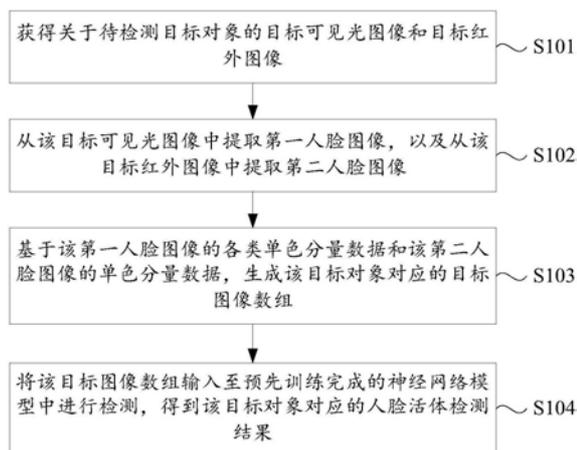
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

## (54)发明名称

基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备

## (57)摘要

本申请提供一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备。该方法包括：获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像；从该目标可见光图像中提取第一人臉图像，以及从该目标红外图像中提取第二人脸图像；基于该第一人臉图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据，生成该目标对象对应的目标图像数组；将该目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测，得到该目标对象对应的人脸活体检测结果。可见通过本方案可以快速、有效检测目标对象是否为人脸活体。



1. 一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法,其特征在于,包括:

获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

从所述目标可见光图像中提取第一人臉图像,以及从所述目标红外图像中提取第二人脸图像;其中,所述第一人臉图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像;

基于所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组;

将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述神经网络模型的训练方式包括:

获得关于各个样本的可见光图像和红外图像;其中,所述各个样本的样本类型包括正样本,所述正样本为活体对象,所述负样本为非活体对象;

从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像,以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像;其中,所述第一样本图像和所述第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像;

基于所述第一样本图像对应的各类单色分量数据和所述第二样本图像对应的单色分量数据,生成所述各个样本对应的目标图像数组;

基于所述各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

将所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据,构成所述目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

将所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

以所述目标灰度图所对应的一维的数据,构成所述目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述基于所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

对所述第一人臉图像和所述第二人脸图像进行图像预处理;

基于图像预处理后的第一人臉图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据,确定所述目标对象对应的目标图像数组。

6. 一种基于神经网络模型的人脸活体检测装置,其特征在于,包括:

图像获得单元,用于获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

人脸图像提取单元,用于从所述目标可见光图像中提取第一人臉图像,以及从所述目

标红外图像中提取第二人脸图像；其中，所述第一人脸图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像；

目标图像数组生成单元，用于基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据，生成所述目标对象对应的目标图像数组；

确定单元，用于将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测，得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述神经网络模型由模型训练单元训练所得，所述模型训练单元具体用于：

获得关于各个样本的可见光图像和红外图像；其中，所述各个样本的样本类型包括正样本，所述正样本为活体对象，所述负样本为非活体对象；

从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像，以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像；其中，所述第一样本图像和所述第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像；

基于所述第一样本图像对应的各类单色分量数据和所述第二样本图像对应的单色分量数据，生成所述各个样本对应的目标图像数组；

基于所述各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型。

8. 根据权利要求6或7所述的装置，其特征在于，所述目标图像数组生成单元具体用于：

将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据，构成所述目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

9. 根据权利要求6或7所述的装置，其特征在于，所述目标图像数组生成单元具体用于：

将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理，得到目标灰度图；

以所述目标灰度图所对应的一维的数据，构成所述目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

10. 根据权利要求6或7所述的装置，其特征在于，所述目标图像数组生成单元具体用于：

对所述第一人脸图像和所述第二人脸图像进行图像预处理；

基于图像预处理后的第一人脸图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据，确定所述目标对象对应的目标图像数组。

11. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：内部总线、存储器、处理器和通信接口；其中，所述处理器、所述通信接口、所述存储器通过所述内部总线完成相互间的通信；其中，所述存储器，用于存储基于神经网络模型的人脸活体检测方法对应的机器可行指令；

所述处理器，用于读取所述存储器上的所述机器可读指令，并执行所述指令以实现权利要求1-5任一项所述的基于神经网络模型的人脸活体检测方法。

## 基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备

### 技术领域

[0001] 本申请涉及人脸识别技术领域,特别涉及一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备。

### 背景技术

[0002] 随着生物特征识别技术的快速发展,人脸识别、指纹识别、虹膜识别技术等身份验证中扮演着重要的角色,其中,人脸识别技术是最方便、最适合人们习惯的一种识别技术,得到广泛地应用。

[0003] 人脸识别技术作为当今有效的身份认证方法,其应用范围已经扩展到:作息考勤、安全防护、海关检查、刑侦破案、银行系统等等领域。而随着应用范围的扩大,一些问题也随之发生,如不法分子在人脸认证过程中欺骗系统以达到仿冒用户的人脸特征的目的,具体的,人脸认证过程中的欺骗形式主要有:窃取用户的照片进行欺骗,用公众场合、网络上录制的视频进行欺骗等等。为了更安全地进行身份认证和检测身份来源的真实性,检测被识别的对象是否是活体显得尤为重要。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供了一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备,以快速、有效检测目标对象是否为人脸活体。

[0005] 具体地,本申请是通过如下技术方案实现的:

[0006] 第一方面,本申请提供了一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法,包括:

[0007] 获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

[0008] 从所述目标可见光图像中提取第一人臉图像,以及从所述目标红外图像中提取第二人脸图像;其中,所述第一人臉图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0009] 基于所述第一人臉图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组;

[0010] 将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

[0011] 可选地,所述神经网络模型的训练方式包括:

[0012] 获得关于各个样本的可见光图像和红外图像;其中,所述各个样本的样本类型包括正样本,所述正样本为活体对象,所述负样本为非活体对象;

[0013] 从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像,以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像;其中,所述第一样本图像和所述第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0014] 基于所述第一样本图像对应的各类单色分量数据和所述第二样本图像对应的单色分量数据,生成所述各个样本对应的目标图像数组;

[0015] 基于所述各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初

始化的神经网络模型。

[0016] 可选地,所述基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

[0017] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据,构成所述目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

[0018] 可选地,所述基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

[0019] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

[0020] 以所述目标灰度图所对应的一维的数据,构成所述目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

[0021] 可选地,所述基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组的步骤,包括:

[0022] 对所述第一人脸图像和所述第二人脸图像进行图像预处理;

[0023] 基于图像预处理后的第一人脸图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据,确定所述目标对象对应的目标图像数组。

[0024] 第二方面,本申请提供了一种基于神经网络模型的人脸活体检测装置,包括:

[0025] 图像获得单元,用于获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

[0026] 人脸图像提取单元,用于从所述目标可见光图像中提取第一人脸图像,以及从所述目标红外图像中提取第二人脸图像;其中,所述第一人脸图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0027] 目标图像数组生成单元,用于基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组;

[0028] 确定单元,用于将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

[0029] 可选地,所述神经网络模型由模型训练单元训练所得,所述模型训练单元具体用于:

[0030] 获得关于各个样本的可见光图像和红外图像;其中,所述各个样本的样本类型包括正样本,所述正样本为活体对象,所述负样本为非活体对象;

[0031] 从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像,以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像;其中,所述第一样本图像和所述第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0032] 基于所述第一样本图像对应的各类单色分量数据和所述第二样本图像对应的单色分量数据,生成所述各个样本对应的目标图像数组;

[0033] 基于所述各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型。

[0034] 可选地,所述目标图像数组生成单元具体用于:

[0035] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据

分别作为一个维度的数据,构成所述目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

[0036] 可选地,所述目标图像数组生成单元具体用于:

[0037] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

[0038] 以所述目标灰度图所对应的一维的数据,构成所述目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

[0039] 可选地,所述目标图像数组生成单元具体用于:

[0040] 对所述第一人脸图像和所述第二人脸图像进行图像预处理;

[0041] 基于图像预处理后的第一人脸图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据,确定所述目标对象对应的目标图像数组。

[0042] 第三方面,本申请还提供了一种电子设备,包括:内部总线、存储器、处理器和通信接口;其中,所述处理器、所述通信接口、所述存储器通过所述内部总线完成相互间的通信;其中,所述存储器,用于存储基于神经网络模型的人脸活体检测方法对应的机器可行指令;

[0043] 所述处理器,用于读取所述存储器上的所述机器可读指令,并执行所述指令以实现本申请第一方面所提供的基于神经网络模型的人脸活体检测方法。

[0044] 本申请所提供方案中,基于对多光谱的分析,采用可见光波段和红外波段下的图像来全面表征目标对象;并且,基于真人人脸对光波段的反射的统计特性,从可见光波段所对应可见光图像和红外波段所对应红外图像中提取人脸图像,进而采用神经网络模型来分析所提取的人脸图像,以确定目标对象是否为人脸活体。因此,本方案可以快速、有效检测目标对象是否为人脸活体。

## 附图说明

[0045] 图1是本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法的流程图;

[0046] 图2是本申请所提供的神经网络模型的训练过程的流程图;

[0047] 图3是本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测装置的结构示意图;

[0048] 图4是本申请所提供的一种电子设备结构示意图。

## 具体实施方式

[0049] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0050] 在本申请使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本申请。在本申请和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0051] 应当理解,尽管在本申请可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离

本申请范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0052] 本申请提供了一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法、装置及电子设备,以快速、有效检测目标对象是否为活体。

[0053] 下面首先对本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法进行介绍。

[0054] 需要说明的是,本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法可以应用于电子设备。在具体应用中,该电子设备可以为具有采集可见光图像和红外图像功能的摄像头、考勤机等设备,或者,该电子设备可以为与具有采集可见光图像和红外图像功能的设备相通信的设备,如服务器、个人计算机等等,这都是合理的。

[0055] 并且,考虑到多光谱的相关原理,即不同物体在同一光波段下成像效果不同,同一物体在不同光波段下成像效果亦不尽相同的特点,本申请采用了可见光波段(380nm-780nm)所对应的可见光图像和红外光波段(780nm-1100nm)所对应的红外图像,以全面表征一个目标对象的图像信息。

[0056] 另外,发明人发现:真人人脸皮肤对任一光波段的反射具有显著且稳定的统计特性,使得真人人脸图像的单色分量数据对应的灰度图中灰度值分布具有均匀性和连续性等特点,即灰度值不存在剧烈的变化;而照片等假人脸的灰度图恰恰相反。因此,本申请以人脸图像的图像特征来区分真假人脸。

[0057] 需要强调的是,从红外光波段所对应红外图像中提取的人脸图像,受外部光照影响小,特征稳定,人脸瞳孔等信息明显,因此,采用红外波段下的红外图像用于人脸活体检测是合理的。可选地,在具体应用中,红外图像的采集波段可以为850nm、940nm等波段。并且,可以理解的是,红外光波段下的图像可由图像传感器直接以256阶的8位灰度图形式存储。

[0058] 如图1所示,本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法,可以包括如下步骤:

[0059] S101,获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

[0060] 当需要检测目标对象是否活体时,该电子设备可以获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像,进而执行后续的人脸提取过程。

[0061] 需要说明的是,该目标对象的目标可见光图像和目标红外图像为该目标对象在同一时刻的两类图像。并且,在保证采集到同一时刻的目标可见光图像和目标红外图像的前提下,可以通过一个设备来采集到两类图像,例如:该设备可以为双目摄像头,该双目摄像头中的一个镜头可以设有滤光片,以使得与该镜头对应的图像传感器仅仅感应到红外波段;当然,也可以通过两个设备来采集该两类图像,例如:可见光图像采集设备和专门的红外图像采集设备。

[0062] 可以理解的是,目标可见光图像可以由CCD(Charge-coupled Device,电荷耦合元件)、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补金属氧化物半导体)或其他成像传感器采集得到。并且,本申请中所获得的目标可见光图像对应的颜色空间可以为RGB、YUV或HIS等,为了保证检测有效性,在可见光图像与后续所提及的神经网络模型的训

练样本的颜色空间不同时,可以将目标可见光图像进行颜色空间转换,然后利用转换后的目标可见光图像执行后续的步骤。其中,对于RGB颜色空间而言,其通过对红(R)、绿(G)、蓝(B)三个颜色通道的变化以及它们相互之间的叠加来得到各式各样的颜色的,RGB即是代表红、绿、蓝三个通道的颜色;对于YUV颜色空间而言,“Y”表示明亮度(Luminance或Luma)，“U”和“V”则是色度(Chrominance或Chroma);对于HIS颜色空间而言,其是从人的视觉系统出发,用色调(Hue)、色饱和度(Saturation或Chroma)和亮度(Intensity或Brightness)来描述颜色。

[0063] S102,从该目标可见光图像中提取第一人臉图像,以及从该目标红外图像中提取第二人脸图像;

[0064] 其中,该第一人臉图像和该第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像。

[0065] 在获得目标可见光图像和目标红外图像后,由于真人人脸皮肤对任一光波段的反射具有显著且稳定的统计特性,因此,可以仅仅对目标可见光图像和目标红外图像中的人脸部分进行分析。

[0066] 其中,从该目标可见光图像中提取第一人臉图像的过程可以包括:对该目标可见光图像进行人脸识别,得到人脸区域,并提取人脸区域,得到第一人臉图像;类似的,从该目标红外图像中提取第二人脸图像的过程可以包括:对该目标红外图像进行人脸识别,得到人脸区域,并提取人脸区域,得到第二人脸图像。其中,可以采用现有技术存在的任一人臉识别算法来对该目标可见光图像和该目标红外图像进行人脸识别,本申请在此不做限定。

[0067] 可以理解的是,如果在目标可见光图像和目标红外图像识别到人脸区域,可以认为目标对象可能是活体;但是,如果从目标可见光图像中未识别到人脸区域,或者从目标红外图像中未识别到人脸区域,则可以认定该目标对象极有可能是非活体。因此,在具体应用中,当从目标可见光图像或目标红外图像中无法识别到人脸区域时,可以直接判定目标对象为非人脸活体,并结束流程;当然,当从目标可见光图像或目标红外图像中无法识别到人脸区域时,也可以将未识别到人脸区域的目标可见光图像或目标红外图像直接作为相应的人脸图像,进而执行后续的处理步骤,这也是合理的。

[0068] 对于从目标红外图像中无法识别到人脸区域的情况,举例而言:对于目标对象是显示有人脸的显示屏的情况,从目标可见光图像中可以识别到人脸区域,但是从目标红外图像中无法识别到人脸区域。

[0069] S103,基于该第一人臉图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,生成该目标对象对应的目标图像数组;

[0070] 在获得第一人臉图像和第二人脸图像后,可以基于该第一人臉图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,确定该目标对象对应的目标图像数组,其中,任一单色分量数据均为 $w*h$ 的矩阵,其中, $w$ 为宽度上的像素点数量, $h$ 为高度上的像素点数量。可以理解的是,第一人臉图像的各类单色分量数据的类型与所对应的颜色空间有关,例如:对于第一人臉图像的颜色空间为RGB而言,各类单色分量数据为R分量、G分量和B分量;而对于第一人臉图像的颜色空间为YUV而言,各类单色分量数据为Y分量、U分量和V分量,等等。

[0071] 可选地,在一种具体实现方式中,所述基于该第一人臉图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,生成该目标对象对应的目标图像数组的步骤,可以包括:

[0072] 将该第一人脸图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据,构成该目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

[0073] 在该种具体实现方式中,目标图像数组的一个维度对应一类单色分量数据,即目标图像数组为四维的数组。举例而言:对于第一人脸图像对应的颜色空间为RGB而言,该目标图像数组为[红外分量,R分量,G分量,B分量],而对于第一人脸图像对应的颜色空间为YUV而言,该目标图像数组为[红外分量,Y分量,U分量,V分量],等等。

[0074] 可选地,在另一种具体实现方式中,所述基于该第一人脸图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,生成该目标对象对应的目标图像数组的步骤,可以包括:

[0075] 将该第一人脸图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

[0076] 以该目标灰度图所对应的一维的数据,构成该目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

[0077] 其中,所谓降维处理为:将多维的单色分量数据融合为一幅灰度图,具体的降维处理方式包括但不限于:将各类单色分量数据中同一像素点的分量数据进行加权求平均处理,这样每个像素点对应一个结果值,从而得到一幅灰度图。

[0078] 需要强调的是,由于在具体应用中图像采集设备所采集图像通常会存在噪声干扰,且不同场景下所采集图像可能有着截然不同的成像特性,如分辨率、尺寸大小等,这些均对检测过程存在一定的影响。因此,为了消除这些影响,可以对图像进行图像预处理。基于该种处理思想,所述基于该第一人脸图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,生成该目标对象对应的目标图像数组的步骤,可以包括:

[0079] 对该第一人脸图像和该第二人脸图像进行图像预处理;

[0080] 基于图像预处理后的第一人脸图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据,确定该目标对象对应的目标图像数组。

[0081] 其中,该图像预处理可以包括去噪、直方图均衡化和尺寸归一化中的至少一种,当然并不局限于此。并且,可以理解的是,在人脸活体检测过程中的图像预处理可以与神经网络模型的训练样本的图像预处理的方式相同,以保证检测的有效性。另外,关于去噪、直方图均衡化和尺寸归一化的具体实现方式均属于现有技术,在此不做限定。

[0082] 需要强调的是,所述基于该第一人脸图像的各类单色分量数据和该第二人脸图像的单色分量数据,生成该目标对象对应的目标图像数组的步骤的具体实现方式,仅作为示例,并不应该构成对本申请的限定。

[0083] S104,将该目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到该目标对象对应的人脸活体检测结果。

[0084] 在得到目标对象的目标图像数组后,可以将该目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到该目标对象对应的人脸活体检测结果,其中,人脸活体检测结果可以包括:人脸活体或非人脸活体。

[0085] 可以理解的是,通过神经网络模型学习人脸活体和非人脸活体的图像特征,进而,在学习完成后,可以利用神经网络模型来识别目标对象是否为人脸活体。其中,神经网络模型的种类和具体层级结构可以根据实际情况进行设定,本申请不做限定。其中,在具体应用

中,神经网络模型可以为CNN(Convolutional Neural Network,卷积神经网络)、RNN(Recurrent Neural Networks,循环神经网络)、DNN(Deep Neural Network,深度神经网络),等等。

[0086] 具体的,如图2所示,所述神经网络模型的训练过程包括:

[0087] S201,获得关于各个样本的可见光图像和红外图像;

[0088] 其中,该各个样本的样本类型包括正样本,该正样本为活体对象,该负样本为非活体对象。

[0089] 其中,训练神经网络模型所利用的样本对应的采集环境可以涉及多种,如室内、室外、强背景光等不同光照条件的环境,这样后续可以适用于多种采集环境下的目标对象的检测。

[0090] 并且,非活体样本可以包括照片或视频等类型,其中,照片可以包括黑白照片和彩色照片,而视频的载体可以手机、平板电脑等显示设备。

[0091] 另外,各个样本的可见光图像和红外图像为样本在同一时刻的两类图像。并且,在保证采集到样本的同一时刻的可见光图像和红外图像的前提下,可以通过一个设备来采集到两类图像,当然,也可以通过两个设备来采集该两类图像。

[0092] S202,从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像,以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像;

[0093] 其中,该第一样本图像和该第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像。

[0094] 其中,从样本的可见光图像中提取第一样本图像的过程可以包括:对样本的可见光图像进行人脸识别,得到人脸区域,并提取人脸区域,得到第一样本图像;类似的,从样本的红外图像中提取第二样本图像的过程可以包括:对样本的红外图像进行人脸识别,得到人脸区域,并提取人脸区域,得到第二样本图像。其中,可以采用现有技术存在的任一人脸识别算法来对样本的可见光图像和红外图像进行人脸识别,本申请在此不做限定。

[0095] 可以理解的是,当从样本的可见光图像或红外图像中无法识别到人脸区域时,可以将未识别到人脸区域的可见光图像或红外图像直接作为相应的人脸图像,进而执行后续的处理步骤。

[0096] S203,基于该第一样本图像对应的各类单色分量数据和该第二样本图像对应的单色分量数据,生成该各个样本对应的目标图像数组;

[0097] 在获得各个样本的第一样本图像和第二样本图像后,可以基于该第一样本图像对应的各类单色分量数据和该第二样本图像对应的单色分量数据,确定各个样本对应的目标图像数组。其中,任一单色分量数据均为 $w \times h$ 的矩阵,其中, $w$ 为宽度上的像素点数量, $h$ 为高度上的像素点数量。

[0098] 可选地,在一种具体实现方式中,基于该第一样本图像对应的各类单色分量数据和该第二样本图像对应的单色分量数据,生成该各个样本对应的目标图像数组的步骤,可以包括:

[0099] 针对每一样本,将该样本所对应的第一样本图像的各类单色分量数据和第二样本图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据,构成该样本对应的属于多维的目标图像数组。

[0100] 可选地,在另一种具体实现方式中,基于该第一样本图像对应的各类单色分量数

据和该第二样本图像对应的单色分量数据,生成该各个样本对应的目标图像数组的步骤,可以包括:

[0101] 针对每一样本,将该样本对应的第一样本图像的各类单色分量数据和第二样本图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

[0102] 针对每一样本,以该样本的目标灰度图所对应的一维的数据,构成该样本对应的属于一维的目标图像数组。

[0103] 可以理解的是,为了保证检测有效性,各个样本的目标图像数组的确定方式与目标对象的目标图像数组的确定方式相同。

[0104] 另外,在确定各个样本的目标图像数组之前,也可以对各个样本的第一样本图像和第二样本图像进行图像预处理,然后根据图像预处理后的第一样本图像和第二样本图像,确定各个样本的目标图像数组。其中,图像预处理可以包括去噪、直方图均衡化和尺寸归一化中的至少一种,当然并不局限于此。

[0105] S204,基于各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型。

[0106] 在获得各个样本对应的目标图像数组后,可以基于各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型,直至神经网络模型学习到各个样本的目标图像数组与样本类型的关系为止。其中,基于各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型的具体实现方式可以参见现有技术中利用样本数据训练神经网络模型的具体实现方式,在此不作赘述。

[0107] 本申请所提供方案中,基于对多光谱的分析,采用可见光波段和红外波段下的图像来全面表征目标对象;并且,基于真人人脸对光波段的反射的统计特性,从可见光波段所对应可见光图像和红外波段所对应红外图像中提取人脸图像,进而采用神经网络模型来分析所提取的人脸图像,以确定目标对象是否为人脸活体。因此,本方案可以快速、有效检测目标对象是否为人脸活体。

[0108] 需要强调的是,上述实施例中的“第一人脸图像”中的“第一”和“第二人脸图像”中的“第二”仅仅用于从命名上区分从目标可见光图像和目标红外图像中的人脸图像,并不具有任何限定意义;类似的,上述实施例中出现的其他内容中的“第一”“第二”也仅仅用于从命名上起到区分作用,并不具有任何限定意义。

[0109] 相应于上述方法实施例,本申请还提供了一种基于神经网络模型的人脸活体检测装置,如图3所示,该装置可以包括:

[0110] 图像获得单元310,用于获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

[0111] 人脸图像提取单元320,用于从所述目标可见光图像中提取第一人脸图像,以及从所述目标红外图像中提取第二人脸图像;其中,所述第一人脸图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0112] 目标图像数组生成单元330,用于基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组;

[0113] 确定单元340,用于将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

[0114] 本申请所提供方案中,基于对多光谱的分析,采用可见光波段和红外波段下的图像来全面表征目标对象;并且,基于真人人脸对光波段的反射的统计特性,从可见光波段所对应可见光图像和红外波段所对应红外图像中提取人脸图像,进而采用神经网络模型来分析所提取的人脸图像,以确定目标对象是否为人脸活体。因此,本方案可以快速、有效检测目标对象是否为人脸活体。

[0115] 可选地,所述神经网络模型由模型训练单元训练所得,所述模型训练单元具体用于:

[0116] 获得关于各个样本的可见光图像和红外图像;其中,所述各个样本的样本类型包括正样本,所述正样本为活体对象,所述负样本为非活体对象;

[0117] 从关于各个样本的可见光图像中提取第一样本图像,以及从关于各个样本的红外图像中提取第二样本图像;其中,所述第一样本图像和所述第二样本图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0118] 基于所述第一样本图像对应的各类单色分量数据和所述第二样本图像对应的单色分量数据,生成所述各个样本对应的目标图像数组;

[0119] 基于所述各个样本对应的目标图像数组和各个样本所属的样本类型训练预先初始化的神经网络模型。

[0120] 可选地,在一种具体实现方式中,所述目标图像数组生成单元330具体用于:

[0121] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据分别作为一个维度的数据,构成所述目标对象对应的属于多维的目标图像数组。

[0122] 可选地,在另一种具体实现方式中,所述目标图像数组生成单元330具体用于:

[0123] 将所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据进行降维处理,得到目标灰度图;

[0124] 以所述目标灰度图所对应的一维的数据,构成所述目标对象对应的属于一维的目标图像数组。

[0125] 可选地,所述目标图像数组生成单元330具体用于:

[0126] 预处理子单元,用于对所述第一人脸图像和所述第二人脸图像进行图像预处理;

[0127] 数组确定子单元,用于基于图像预处理后的第一人脸图像的各类单色分量数据和图像预处理后的第二人脸图像的单色分量数据,确定所述目标对象对应的目标图像数组。

[0128] 相应于上述方法实施例,本申请实施例还提供了一种电子设备;如图4所示,所述电子设备包括:内部总线410、存储器(memory) 420、处理器(processor) 430和通信接口(Communications Interface) 440;其中,所述处理器430、所述通信接口440、所述存储器420通过所述内部总线410完成相互间的通信;

[0129] 其中,所述存储器420,用于存储基于神经网络模型的人脸活体检测方法对应的机器可行指令;

[0130] 所述处理器430,用于读取所述存储器420上的所述机器可读指令,并执行所述指令以实现本申请所提供的一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法。其中,一种基于神经网络模型的人脸活体检测方法,可以包括:

[0131] 获得关于待检测目标对象的目标可见光图像和目标红外图像;

[0132] 从所述目标可见光图像中提取第一人脸图像,以及从所述目标红外图像中提取第

二人脸图像;其中,所述第一人脸图像和所述第二人脸图像均为仅包含人脸部分的图像;

[0133] 基于所述第一人脸图像的各类单色分量数据和所述第二人脸图像的单色分量数据,生成所述目标对象对应的目标图像数组;

[0134] 将所述目标图像数组输入至预先训练完成的神经网络模型中进行检测,得到所述目标对象对应的人脸活体检测结果。

[0135] 本实施例中,关于人脸活体检测方法的具体步骤的相关描述可以参见本申请所提供方法实施例中的描述内容,在此不做赘述。

[0136] 上述装置中各个单元的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本申请方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0137] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

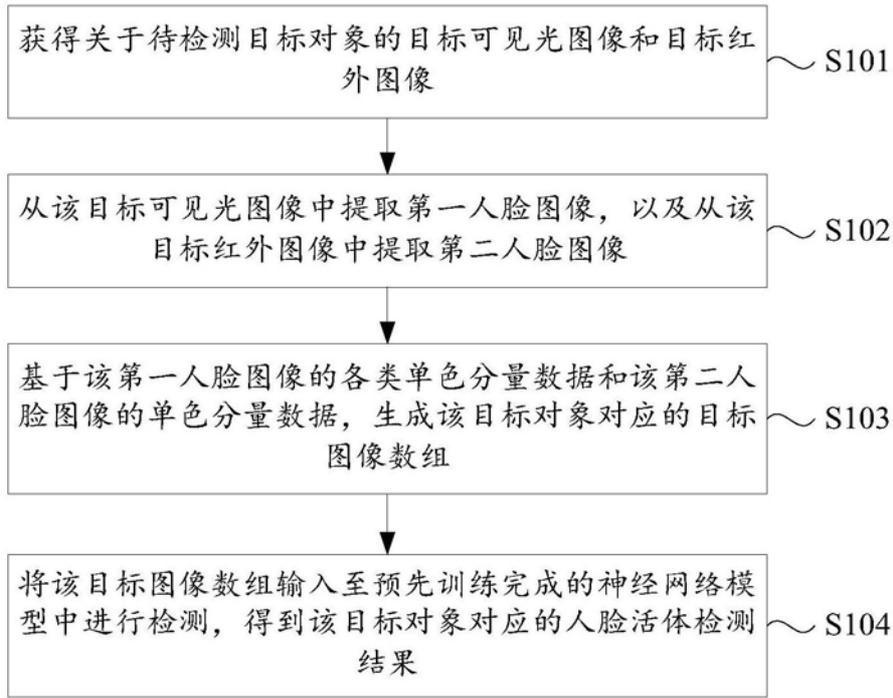


图1

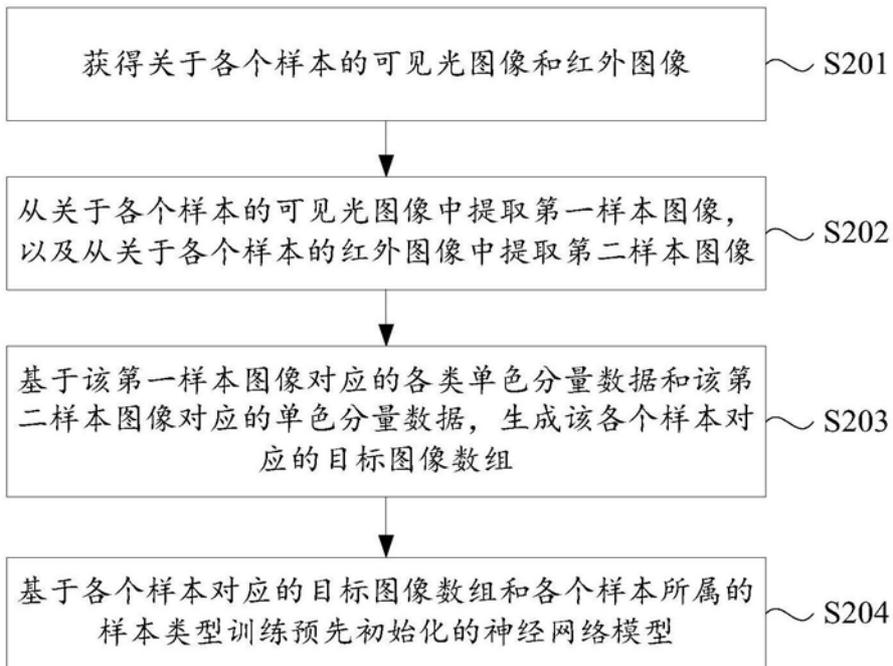


图2

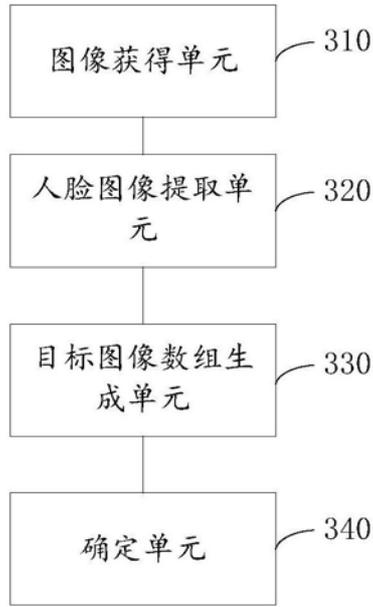


图3

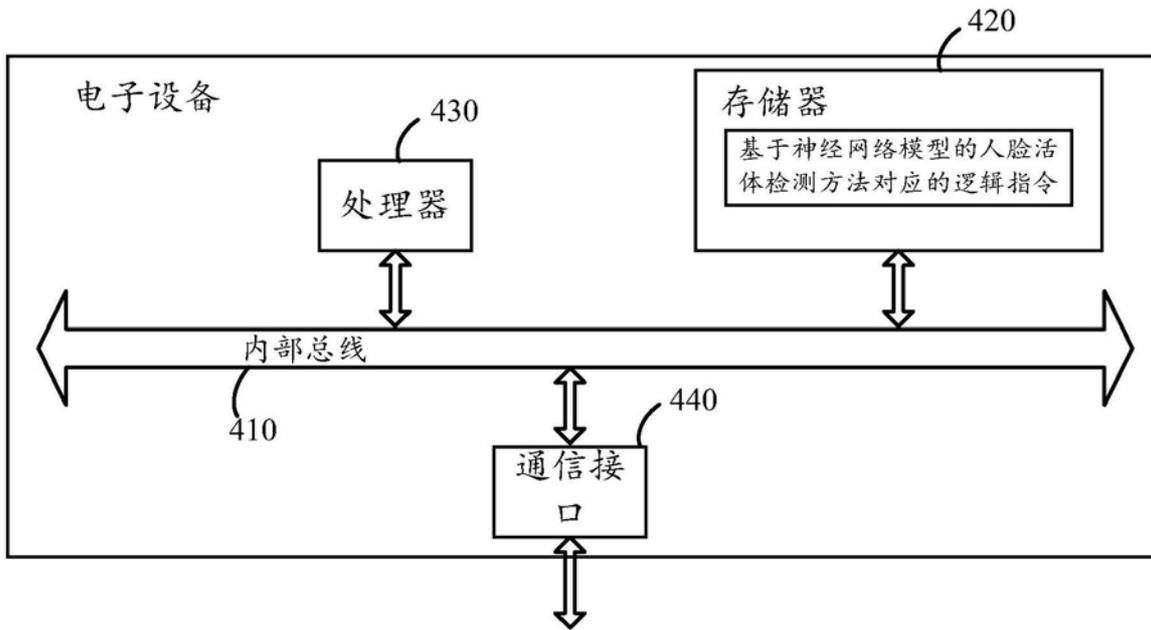


图4