



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110598625 A

(43)申请公布日 2019. 12. 20

(21)申请号 201910855286.4

(22)申请日 2019.09.10

(71)申请人 北京望问信息科技有限公司
地址 102488 北京市房山区良乡凯旋大街
建设路18号C-1731

(72)发明人 赵建立

(51) Int. Cl.
G06K 9/00(2006.01)
G07C 9/00(2006.01)
A61B 5/00(2006.01)
A61B 5/02(2006.01)

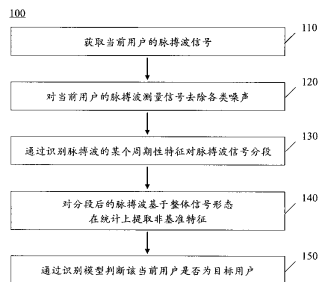
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种基于脉搏波非基准特征的身份识别技术

(57)摘要

本发明提供了一种基于脉搏波非基准特征进行用户身份识别的方法,可以在设备解锁、扫码支付等需要身份认证的场景下,有效地提高脉搏波识别用户身份的准确率,进而提高用户的人身、财产、信息等安全性。该方法包括:获取当前用户的脉搏波测量信号;对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声;通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段;对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征;通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户。



1. 一种基于脉搏波非基准特征进行用户身份识别的方法,其特征在于,包括:获取当前用户的脉搏波测量信号;对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声;通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段;对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征;通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征不在于,所述获取当前用户为所述目标用户时,所述方法还包括:

允许进行或完成支付(转账)操作。

3. 根据权利要求1至2所述的方法,其特征不在于,所述获取当前用户的脉搏波测量信号,包括但不限于:

光电容积脉搏波信号(Photo Plethysmography, PPG);

通过各类压力传感器所识别的脉搏跳动的信号;

通过各类微振动传感器所识别的脉搏跳动导致皮肤微振动的信号。

4. 根据权利要求1至3中所述的方法,其特征不在于,所述对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声,包括但不限于:

使用滤波器或其它方式滤除低频和高频噪声,去除杂乱无章的信号、白噪声、基线漂移、运动伪影、呼吸伪影等干扰信号,获取当前用户的降噪后的脉搏波信号。

5. 根据权利要求1至4中所述的方法,其特征不在于,所述通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段,包括但不限于:

通过算法检测某个或某些在脉搏波中周期性出现的特征,进而对脉搏波信号按照单次心跳周期进行分段。

6. 根据权利要求5中所述的方法,其特征不在于,所述检测脉搏波中周期性出现的特征的算法,包括但不限于:

Pan Tompkins算法。

7. 根据权利要求5中所述的方法,其特征不在于,所述脉搏波中周期性出现的特征,包括但不限于:

主波峰(收缩峰)、主波谷、次波峰(舒张峰)、次波谷等。

8. 根据权利要求1至7中所述的方法,其特征不在于,所述对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征,包括但不限于:

在识别收缩峰并对脉搏波信号进行分段后,利用离散小波变换(Discrete Wavelet Transforms, DWT)对每段脉搏波信号进行窗口处理,提取各分段脉搏波信号的非基准特征;

也可以通过连续小波变换、傅里叶变换、短时傅里叶变换、Wigner-Ville分布、希尔伯特黄变换、S变换、广义S变换等方法来实现非基准特征的提取。

9. 根据权利要求1至8中所述的方法,其特征不在于,所述通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户,包括但不限于:

将录入信息时获取的目标用户的脉搏波信号的非基准特征集合的标签值设为第一类标签,将预存的其他脉搏波信号的非基准特征集合的标签值设为第二类标签,然后将其作为训练集进行算法训练,建立该识别模型;

根据该当前检测的当前用户的脉搏波信号,将该当前用户的脉搏波信号的非基准特征作为参数输入该识别模型,得到该识别模型输出的标签值;

如果该识别模型输出的标签值为第一类标签,确定该当前用户为该目标用户,如果该识别模型输出的标签值为第二类标签,确定该当前用户不是该目标用户。

10. 根据权利要求1至9中所述的方法,其特征在于,对用户的脉搏波的所提取的特征参数为:

基于脉搏波的整体信号形态在统计上提取非基准特征。

11. 根据权利要求1至10中所述的方法,其特征在于,所述建立和使用识别模型中所输入的参数为:

基于脉搏波的整体信号形态在统计上提取非基准特征。

一种基于脉搏波非基准特征的身份识别技术

技术领域

[0001] 本申请涉及信息和安全领域,并且更具体地,涉及一种用户身份识别方法。

背景技术

[0002] 目前在常用的生物识别技术是指纹识别技术和人脸识别技术。人体的指纹和面部特征具有长时间不变性和唯一性,因此能够利用其特征对不同的人进行识别。这些用户身份识别技术在手机以及一些门禁系统应用最为广泛。但是,指纹可以通过模具等方法来复制,人脸识别也可以人造视频或通过3D打印面部模具等方式破解。

[0003] 随着生物信息技术的飞速发展,人们发现作为心跳模式也具有一定的独特性,可以用来做身份识别。且脉搏信息无法盗取,无法伪造,更适合用作身份识别方法。但是目前的心跳模式一个很大的缺陷就是采取过程麻烦,且运动、睡眠等行为都会使心跳模式发生较大变化,动态身份识别准确率还不够高。

[0004] 目前,华为公司的在审专利申请CN108513665A中利用检测光电容积脉搏波的方式,通过将光电容积脉搏波的主波峰、主波谷、次波峰、次波谷、主波谷-主波谷、主波峰-主波谷斜率、次波峰-主波谷斜率共7个特征值作为神经网络建模的输入参数来训练模型,进而来判断当前用户是否是目标用户。但是这种要依赖于从时域中的PPG信号获得的基准特征(Fiducial features)的方法的识别准确率依然较低,特别是对于运动、睡眠或长时间间隔后的身份识别准确率较低。

[0005] 因此,如何提供一种新的脉搏波模式解析技术,可以更准确进行用户身份识别,进而提高用户人身、财产、信息等安全性是一项亟待解决的问题。

发明内容

[0006] 为了更准确进行用户身份识别,进而提高用户人身、财产、信息等安全性,本发明提供了一种基于脉搏波非基准特征进行用户身份识别的方法。

[0007] 该方法包括:获取当前用户的脉搏波测量信号;对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声;通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段;对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征(Non-fiducial features);通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户。

[0008] 可选地,在该方法的一种实现方式中,该当前用户为目标用户时,该方法还包括:

[0009] 允许进行或完成支付(转账)操作。

[0010] 可选地,在该方法中,所获取的脉搏波信号包括但不限于:

[0011] 光电容积脉搏波信号(Photo Plethysmography, PPG)。

[0012] 通过各类压力传感器所识别的脉搏跳动的信号。

[0013] 通过各类微振动传感器所识别的脉搏跳动导致皮肤微振动的信号。

附图说明

[0014] 图1为根据本申请的一种基于脉搏波非基准特征的身份识别技术的示意性流程图。

具体实施方式

[0015] 下面将结合附图,对本申请中的技术方案进行描述。

[0016] 图1示出了本发明的一种用户身份识别的方法100的示意性流程图。如图1所示,该方法100包括以下内容:

[0017] 在110中,获取当前用户的脉搏波测量信号。

[0018] 可选地,该获取当前用户的脉搏波测量信号,包括但不限于:

[0019] 光电容积脉搏波信号。

[0020] 通过各类压力传感器所识别的脉搏跳动的信号。

[0021] 通过各类微振动传感器所识别的脉搏跳动导致皮肤微振动的信号。

[0022] 具体而言,脉搏为人体表可触摸到的动脉搏动。血液经由心脏的左心室收缩而挤压流入主动脉,随即传递到全身动脉。当大量血液进入动脉将使动脉压力变大而使管径扩张,在体表较浅处动脉即可感受到此扩张,即所谓的脉搏。即脉搏波是心脏的搏动(振动)沿动脉血管和血流向外周传播而形成的。由于每个人的身体状况不同,例如泵血能力、动脉血管壁的弹性、口径和厚度、管腔的大小、血液的密度和粘性等各种因素的不同,造成每个人的脉搏波具有唯一性。因此,可以通过对脉搏波信号进行分析,来进行用户身份的识别。

[0023] 人体的组织是一个稳定的系统,但并不是一个静态的系统,以腕部组织为例,包含皮肤组织、骨骼、静脉血液和动脉血液。在其中,皮肤组织、静脉血液和骨骼是相对静态的。动脉血液的血流量则是伴随着心跳发生周期性变化,当心脏收缩,血液被挤压到身体的各个器官,当大量血液进入动脉,使动脉血管充盈、压力变大而使管径扩张;当心脏舒张,血液从身体的各个器官回流到心脏当中,此时动脉血管收缩,压力变小而使管径收缩。这一过程可以通过测量血液对光的吸收、血管压力、脉搏跳动导致皮肤微振动等方法来检测,以获得稳定的脉搏波信号。

[0024] 根据上面的分析过程,脉搏波包含两部分的信息:反映皮肤组织、肌肉、骨骼和静脉血液等保持不变的成分对测量信号的影响,体现在脉搏波测量信号中就是直流信号分量;反映了周期性变化的动脉血对测量信号的影响,体现在脉搏波测量信号中就是交流信号分量。

[0025] 在120中,对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声。

[0026] 具体而言,该检测到的信号除了脉搏波信号之外,还包括一些其他噪声信号。该噪声信号是指:杂乱无章的信号、白噪声、基线漂移、运动伪影、呼吸伪影等干扰信号。如果不对该噪声信号进行过滤,会降低识别模型的准确率。因此,需要从脉搏波测量信号中,通过三阶巴特沃斯(Butterworth)带通滤波器滤波,获取当前用户的去噪声后的脉搏波信号。

[0027] 应理解,在本申请中使用三阶巴特沃斯(Butterworth)带通滤波器滤波对信号去除噪声仅作为示例,并不构成任何限定,也可以使用其他各种滤波器或其他各种方式减弱或去除噪声,如高斯滤波、小波变换、傅里叶变换等。

[0028] 在130中,通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段。

[0029] 具体而言,在通过滤波去除各类噪声之后,要按照脉搏周期先对脉搏波信号进行分段处理,才能对每一段信号在整体波形上提取非基准特征。通过Pan Tompkins算法检测峰值,可以提取脉搏波的收缩峰,进而对脉搏波信号按照单次心跳周期进行分段。

[0030] 应理解,在本申请中通过Pan Tompkins算法检测峰值仅作为示例,并不构成任何限定,也可以使用其他方法识别脉搏波的某个周期性特征。

[0031] 应理解,在本申请中通过识别脉搏波的收缩峰来对脉搏波信号进行分段仅作为示例,并不构成任何限定,也可以通过识别脉搏波的其他周期性特征对脉搏波信号分段,如主波谷、次波峰(舒张峰)、次波谷等。

[0032] 应理解,在本申请中使用了脉搏波信号的时域上的周期性特征,并不构成任何限定,同样也可以使用脉搏波信号的频域特征。

[0033] 在140中,对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征。

[0034] 具体而言,在基准点方法中,最常使用的特征是基于心跳的局部标志,例如连续基准标志之间的时间或幅度差异。对于脉搏波信号,基准特征通常由原始脉搏波信号及其一阶和二阶导数确定,如主波峰(收缩峰)、主波谷、次波峰、次波谷、主波谷-主波谷、主波峰-主波谷斜率、次波峰-主波谷斜率等。但是即使对原始测量信号进行过降噪或去噪处理,峰值检测也可能是不可靠的,比如基准点处的噪声会影响识别的准确性,从而导致误报和漏报。

[0035] 非基准方法的特征提取可以克服上述基准特征提取的缺陷。在识别收缩峰并对脉搏波信号进行分段后,利用离散小波变换(Discrete Wavelet Transforms,DWT)对每段脉搏波信号进行窗口处理。小波变换是时间和频率的局部变换,能有效地从信号中提取信息。因此可以利用离散小波变换来提取分段脉搏波信号的非基准特征。

[0036] 应理解,在本申请中使用离散小波变换来提取非基准特征仅作为示例,并不构成任何限定,也可以通过连续小波变换、傅里叶变换、短时傅里叶变换、Wigner-Ville分布、希尔伯特黄变换、s变换、广义s变换等方法来实现。

[0037] 应理解,在本申请中提取了脉搏波信号的时域上非基准特征,并不构成任何限定,同样也可以在频域上提取脉搏波信号的非基准特征。

[0038] 在150中,通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户。

[0039] 具体而言,将录入信息时获取的目标用户的脉搏波信号的非基准特征集合的标签值设为“1”;将预存的其他脉搏波信号的非基准特征集合的标签值设为“0”。然后将其作为训练集进行神经网络算法训练,建立该识别模型。

[0040] 根据该当前检测的当前用户的脉搏波信号,将该当前用户的脉搏波信号的非基准特征作为参数输入该识别模型,得到该识别模型输出的标签值。如果该识别模型输出的标签值为“1”,确定该当前用户为该目标用户;如果该识别模型输出的标签值为“0”,确定该当前用户不是该目标用户。

[0041] 应理解,在本申请中将标签值设为“1”和“0”,并不构成任何限定,同样也可以设成其他标签值,如“True”和“False”。

[0042] 应理解,在本申请中利用神经网络算法建立该识别模型仅作为示例,并不构成任何限定,也可以使用支持向量机(SVM)、LDA、DLDA、KNN、PCA等机器学习或深度学习算法建立该识别模型。

[0043] 基于该识别模型识别当前用户是否为该目标用户的同时,也进行了对该识别模型的修正。

[0044] 可选地,该方法还包括:在确定该当前用户为该目标用户时,允许进行或完成支付(转账)操作。

[0045] 由于人脸识别、指纹识别都有较为成熟的破解手段,密码保护较为容易遗忘且也有一定的较为成熟破解手段,在本申请中,通过识别该当前用户的脉搏波信号来判断该当前用户是否为目标用户,使得支付或转账过程更为便利且安全性更高。

[0046] 除此之外,对于安全性要求很高的高额度账户或敏感操作,在脉搏波识别的同时也可以配置多种其他保护方案,如必须同时通过密码验证、人脸识别、步态识别、指纹识别、虹膜识别、静脉识别等识别方式中的一个或多个验证方式才可以解锁设备。

[0047] 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申请的范围。

[0048] 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,上述描述的系统 and 单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0049] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的方法的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系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0050] 所述作为分离步骤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单元上。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。

[0051] 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。

[0052] 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取存储介质中。基于这样的理解,本申请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)执行本申请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)、随机存取存储器(RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0053] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

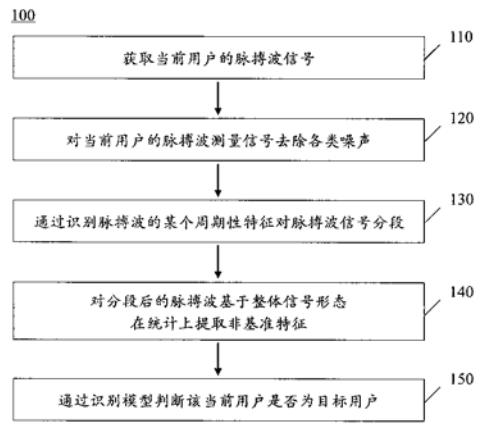


图1

专利名称(译)	一种基于脉搏波非基准特征的身份识别技术		
公开(公告)号	CN110598625A	公开(公告)日	2019-12-20
申请号	CN201910855286.4	申请日	2019-09-10
[标]发明人	赵建立		
发明人	赵建立		
IPC分类号	G06K9/00 G07C9/00 A61B5/00 A61B5/02		
CPC分类号	A61B5/02 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/7264 G06K9/00516 G06K9/0053 G06K9/0055 G07C9/00563		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明提供了一种基于脉搏波非基准特征进行用户身份识别的方法，可以在设备解锁、扫脉支付等需要身份认证的场景下，有效地提高脉搏波识别用户身份的准确率，进而提高用户的人身、财产、信息等安全性。该方法包括：获取当前用户的脉搏波测量信号；对当前用户的脉搏波测量信号去除各类噪声；通过识别脉搏波的某个周期性特征对脉搏波信号分段；对分段后的脉搏波基于整体信号形态在统计上提取非基准特征；通过识别模型判断该当前用户是否为目标用户。

