



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107595243 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201710632865.3

(22) 申请日 2017.07.28

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107595243 A

(43) 申请公布日 2018.01.19

(73) 专利权人 深圳和而泰智能控制股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区高新南区科技南十路6号深圳航天科技创新研究院大厦D座

(72) 发明人 张启 杨明 刘子威 刘洪涛  
梁杰 王伟

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 郝传鑫 熊永强

(51) Int.Cl.

A61B 5/00 (2006.01)

A61B 5/369 (2021.01)

(56) 对比文件

CN 106328122 A, 2017.01.11

CN 106682220 A, 2017.05.17

CN 106691378 A, 2017.05.24

CN 106901723 A, 2017.06.30

审查员 王传利

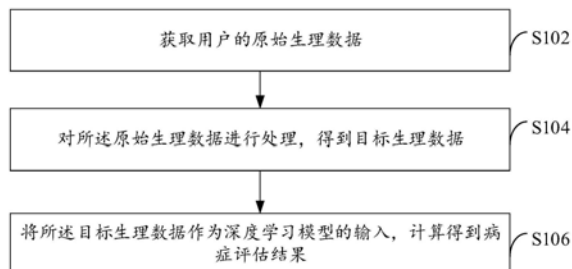
权利要求书1页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

一种病症评估方法及终端设备

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种病症评估方法及终端设备,其中,所述方法包括:获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症;对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据;将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的。采用本发明,能够利用多维度的用户生理数据实时或周期性计算用户的病症评估结果,以帮助医生提供有效的参考信息,及时帮助救治。



1. 一种终端设备,其特征在于,包括:

获取单元,用于获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症;

处理单元,用于对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据;

计算单元,用于将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的;

其中,所述原始生理数据包括动态生理数据、静态生理数据以及心电ECG数据,所述动态生理数据是指除ECG数据之外的其他用于表征随时间动态变化的用户生理指标数据;

所述处理单元,还用于将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;

所述处理单元,还用于对所述动态生理数据进行预处理,得到动态中间数据,以及利用one-hot编码对所述静态生理数据进行编码,得到静态中间数据,所述预处理包括:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理;其中,所述动态生理数据包括体温数据,对所述体温数据进行数据缺失填补处理包括使用线性回归的方法对所述体温数据进行缺失值的填补;所述动态生理数据包括血氧数据,对所述血氧数据进行数据缺失填补处理包括按照就近填补法对所述血氧数据进行缺失值的填补;

所述处理单元,还用于对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据;

所述处理单元,还用于将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到中间生理数据;

所述处理单元,还用于将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据;

其中,所述深度学习模型为长短时记忆网络LSTM模型,所述LSTM模型包括2层LSTM单元和1层全连接层,所述将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,包括:

在LSTM模型输入端输入所述目标生理数据中的动态中间数据,经过2层LSTM单元处理,得到处理后的动态中间数据,将处理后的动态中间数据输入至全连接层;将所述目标生理数据中的ECG特征数据和静态中间数据直接输入至全连接层,由全连接层对其进行分类处理,并从所述LSTM模型输出端输出可视化的病症评估结果。

2. 根据权利要求1所述的终端设备,其特征在于,所述ECG特征数据包括以下中的至少一项:时域特征数据、频域特征数据、非线性域特征数据。

3. 根据权利要求1-2任一项所述的终端设备,其特征在于,所述终端设备还包括提示单元,

所述提示单元,用于当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。

## 一种病症评估方法及终端设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医学和信息智能化领域,尤其涉及一种病症评估方法及终端设备。

### 背景技术

[0002] 睡眠呼吸暂停低通气综合症(征)是一种目前病因和发病机制不甚明朗的症状,临床表现主要有:夜间睡眠打鼾伴随呼吸暂停以及白天嗜睡等症状。由于呼吸暂停可以造成反复发作的高碳酸血症和夜间低氧,因此会导致冠心病、糖尿病、脑血管疾病等并发症,严重者甚至可以造成夜间猝死。如何准确诊断睡眠呼吸暂停低通气综合征,是夜间医学的重要一环。

[0003] 因此需提出一种合理、准确的评估方案。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供一种病症评估方法及终端设备,可利用多维度的用户生理数据实时或周期性地计算用户的病症评估结果,以及时、可靠地帮助医生救治用户,提升实用性。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种病症评估方法,所述方法包括:

[0006] 获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症;

[0007] 对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据;

[0008] 将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的。

[0009] 在一些可能的实施例中,所述原始生理数据包括动态生理数据、静态生理数据以及心电ECG数据,所述对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据包括:

[0010] 将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;

[0011] 分别对所述动态生理数据和所述静态生理数据进行预处理,得到动态中间数据和静态中间数据,所述预处理包括以下中的至少一项:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理;

[0012] 对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据;

[0013] 将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到中间生理数据;

[0014] 将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据。

[0015] 在一些可能的实施例中,所述ECG特征数据包括以下中的至少一项:时域特征数据、频域特征数据、非线性域特征数据。

[0016] 在一些可能的实施例中,所述方法还包括:

[0017] 当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。

[0018] 在一些可能的实施例中,所述深度学习模型为N层的深度学习模型,N为大于0的正整数,所述深度学习模式包括以下中任一项:长短时记忆网络LSTM模型、门控重复单元网络GRU模型、循环神经网络RNN模型、递归神经网络RNNs模型。

[0019] 第二方面,本发明实施例提供了一种终端设备,所述终端设备包括用于执行上述第一方面的方法的功能单元。

[0020] 第三方面,本发明实施例提供了一种终端设备,包括:处理器、存储器、通信接口和总线;所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述总线连接并完成相互间的通信;所述存储器存储可执行程序代码;所述处理器通过读取所述存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序,以用于执行一种病症评估方法;其中,所述方法为第一方面任一项所述的方法。

[0021] 第四方面,本发明提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储了计算设备所执行的程序代码。所述程序代码包括用于执行在第一方面中任一项的方法的指令。

[0022] 第五方面,本发明提供了一种包括指令的计算机程序产品,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面中任一项的方法。

[0023] 本发明实施例中终端设备可获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症,然后对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据,最后将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的;这样可采用深度学习模型对多维度的用户生理数据进行计算得到病症评估结果,以及时辅助医生救治,提升了病症评估的实用性。

## 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0025] 图1是本发明实施例的一种病症评估方法的流程示意图;

[0026] 图2是本发明实施例的一种LSTM模型示意图;

[0027] 图3是本发明另一实施例的一种病症评估方法的流程示意图;

[0028] 图4是本发明实施例的一种终端设备的结构示意图;

[0029] 图5是本发明另一实施例的一种终端设备的结构示意图;

[0030] 图6是本发明另一实施例的一种终端设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0031] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”和“第三”（如存在）等是用于区别不同对象，而非用于描述特定顺序。此外，术语“包括”以及它们任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元，而是可选地还包括没有列出的步骤或单元，或可选地还包括对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0033] 请参见图1，是本发明实施例的一种病症评估方法的流程示意图，本发明实施例的所述方法可以应用在诸如智能手机、平板电脑、智能可穿戴设备等带通信网络功能的终端设备中，具体可由这些终端设备的处理器来实现。本发明实施例的所述方法还包括如下步骤。

[0034] 步骤S102、终端设备获取用户的原始生理数据，所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症。

[0035] 在本申请中，所述原始生理数据为用于评估或确定用户是否患有睡眠呼吸暂停综合症的数据，所述原始生理数据与所述睡眠呼吸暂停综合症关联。通常，所述原始生理数据包括但不限于心电ECG数据、心率数据、呼吸数据、体温数据、脉搏数据、身高数据、体重数据等等，本发明不做限定。

[0036] 步骤S104、所述终端设备对所述原始生理数据进行处理，得到目标生理数据。

[0037] 所述终端设备可对所述原始生理数据进行处理，例如格式转换处理等等，获得目标生理数据，具体在下文中详述。通常，所述目标生理数据为具备预设格式的数据，所述预设格式包括但不限于整数型格式、十进制格式、十八进制格式等，本发明不做限定。

[0038] 步骤S106、所述终端设备将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入，计算得到病症评估结果，所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的。

[0039] 所述终端设备将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入，利用与时间序列有关联的深度学习模型计算出相应地的病症评估结果。所述病症评估结果用于指示所述用户是否患有睡眠呼吸暂停综合症（也可称为睡眠呼吸暂停综合征）。

[0040] 下面介绍本发明的具体实施方式。

[0041] 首先，步骤S104中存在有三种实施方式具体如下：

[0042] 第一种实施方式中，所述终端设备对所述原始生理数据进行同一数据量级的量化，将所述原始生理数据转化为具备统一预设格式的目标生理数据。

[0043] 所述原始生理数据可以是所述终端设备利用传感器检测到的，也可能是所述终端设备通过网络从服务器侧获取的，本发明不做限定。

[0044] 所述预设格式包括但不限于十进制、十八进制等格式。优选地，本申请将所述原始生理数据转化为整数型的用户生理数据。例如，采用十级数量级的量化规则，控制同一数量级量化后的目标生理数据在0至10之间。

[0045] 第二种实施方式中，所述终端设备对所述原始生理数据进行处理，例如去重处理等，得到中间生理数据。进一步地，所述终端设备对所述中间生理数据进行同一数据量级的量化，将所述中间生理数据转化为具备统一预设格式的目标生理数据。

[0046] 关于所述中间生理数据的量化可参见前述第一种实施方式中的相关描述，这里不再赘述。

[0047] 第三种实施方式中，所述终端设备获取用户的原始生理数据。其中，所述原始生理

数据可包括动态生理数据、静态生理数据以及ECG数据。所述终端设备对所述原始生理数据进行处理,得到中间生理数据包括:所述终端设备将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;所述终端设备分别对所述动态生理数据和所述静态生理数据进行预处理,得到动态中间数据和静态中间数据;所述终端设备对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据;所述终端设备将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到所述中间生理数据,所述预处理包括以下中的至少一项:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理。

[0048] 所述动态生理数据是指除ECG数据之外的,其他用于表征可随时间动态变化的用户生理指标数据,例如用户的心率数据、脉搏数据、呼吸数据等等。所述静态生理数据为用于表征不随时间变化、或固定时长内(如1个月)不会变化的用户生理指标数据,例如用户的身高、体重等数据。

[0049] 示例性地如,终端设备可利用数据分析模块分别根据所述原始生理数据中每项数据各自对应的标识(例如名称)将所述原始生理数据划分为三类,即是动态生理数据、静态生理数据以及ECG数据。然后,所述终端设备可利用动态数据处理模块对所述动态生理数据进行数据去重、除去异常数据、甚至填补缺失数据等等处理,得到中间动态数据。相应地,所述终端设备可利用静态数据处理模块对所述静态生理数据进行学习和训练等处理,例如利用one-hot编码对静态数据进行编码,得到静态中间数据。相应地,所述终端设备可利用ECG数据处理模块对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据。进一步地,所述终端设备可利用数据拼接模块将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行拼接、融合,从而获得完整、准确的中间生理数据。最后,所述终端设备可利用特征工程模块将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据。

[0050] 下面以填补缺失数据为例对数据预处理进行详细阐述。由于医院采集的用户生理数据并不是规律的,比如心率数据可能每分钟都会被采集,但是体温数据的采集频率并不是固定的。由于在动态生理数据的处理流程中,需要将用户生理数据(当然包括体温数据)统一处理成相同长度的格式。因此需要填补缺失值,由于体温和时间可能存在线性关系,可考虑使用线性回归的方法填补缺失值。

[0051] 又例如,在一种可能的情况下,血氧数据也不会每分钟都采集到相应地数据。如果保持数据格式统一的话,可以采用就近填补法进行缺失值的填补,这样处理的目的是使血氧数据不会产生较大波动,从而不会影响数据失真或异常,不影响模型的学习。

[0052] 在可选实施例中,所述终端设备利用特征提取模块对所述ECG数据进行特征提取后,得到以下三种特征数据中的任意一种或多种。所述三种特征数据分别为:时域特征数据、频域特征数据和非线性域特征数据。也即是,所述ECG特征数据包括时域特征数据、频域特征数据和非线性域特征数据中的任意一项或多项,本发明实施例不做限定。优选地,所述ECG特征数据包括上述三种特征数据。

[0053] 所述时域特征数据通常是利用连续量测到的心电图波形(即ECG信号或ECG数据),直接计算与分析其相连心跳间时间序列的关系,例如:所述时域特征数据可为以下中的任一项:SDNN、SDANN、NN50 count、NN50 count等。其中,SDNN为正常心跳间距标准差,英文全称为Standard Deviation of Normal to Normal.SDANN为五分钟内正常心跳间距标准差的平均值,英文全称为Standard deviation of the averages of NN intervals in all

5-minute segments of the entire recording. NN50 count为每对正常心跳时间间隔差距超过50ms的数目,英文全称为Number of pairs of adjacent NN intervals differing by more than 50ms in the entire recording. NN50 count为NN50的数目和所有的正常心跳间隔总数的比值结果,英文全称为NN50 count divided by the total number of all NN intervals。

[0054] 所述频域特征数据通常是采用如下方法获得的,第一步终端设备找到ECG数据(即ECG信号)每个周期识别点,比如过零点、最大最小极值点以及一些能够容易检测到的点,在ECG信号(即ECG数据)中一般采用RR点之间的时间作为对应的周期,所以第一步是检测ECG信号的R点;第二步就是要计算出每个周期值,也就是RR点之间的时间值。第三步,插值法;最后一步进行傅立叶变换,得到频域特征数据。关于频域特征数据的获取本发明实施例不做详述和限定。

[0055] 所述非线性域特征数据通常可以采用如下方法获得,终端设备通过非线性的系统理论和方法对ECG信号(即ECG数据)进行探究,通过处理庞加莱散点图的方式得出非线性域数据。关于非线性域特征数据的获取本发明实施例不做详述和限定。

[0056] 在步骤S106之前,所述终端设备可获取一组或多组用户的历史生理数据和历史病症结果。所述历史生理数据和所述历史病症结果可以是一段范围采集的真实数据。可选地,所述历史生理数据和所述历史病症结果可以是所述终端设备中预存的,也可能是通过网络从其他终端设备或服务器中获得的,本发明不做限定。接着所述终端设备可利用与时间序列有关的数学模型对所述历史生理数据和所述历史病症结果进行训练和学习,从而得到深度学习模型。

[0057] 相应地在步骤S106中,所述终端设备可将步骤S104中的所述目标生理数据作为所述深度学习模型的输入,通过所述深度学习模型对所述目标生理数据进行计算,从而得到病症评估结果。所述病症评估结果用于指示用户是否患有睡眠呼吸暂停综合症。

[0058] 在可选实施例中,所述深度学习模型可为n层的深度学习模型,n为大于0的正整数。所述深度学习模式包括以下中任一项:长短时记忆网络(Long Short-Term Memory, LSTM)模型、门控重复单元网络GRU模型、循环神经网络(Recurrent neural Network, RNN)模型、递归神经网络(Recurrent Neural Networks, RNNs)模型、BP神经网络模型、或其他与时间序列关联的数据模型等,本发明不做限定。

[0059] 举例来说,以三层神经网络LSTM模型为例。如图2, LSTM模型包括2层LSTM单元(图示为LSTMcell)和一层全连接(Fully Connected, FC)神经网络元(图示为FC)。其中每层LSTMcell和FC的数量不做限定。模型输入端可输入终端设备各个时刻采集,且经过处理的用户的目标生理数据(具体可为目标生理数据中的动态中间数据),通过三层LSTM模型计算,从模型输出端输出对应的病症评估结果。

[0060] 以 $t_4$ 时刻为例,模型输入端输入该时刻用户的目标生理数据,第一层和第二层的LSTMcell会对输入的目标生理数据进行特征提取和学习,例如学习数据之间的线性或非线性关系等等。由于LSTMcell允许信息进行有选择性的传输,因此在 $t_4$ 时刻之前的用户生理数据(即历史生理数据)经过有选择性的传输将会与 $t_4$ 时刻的目标生理数据一起经过FC层用来计算该用户的病症评估结果,通过FC向模型输出端输出计算的病症评估结果。

[0061] 具体的,一方面在模型输入端输入所述目标生理数据中的动态中间数据,经过两

层LSTMcell单元处理,得到处理后的动态中间数据,然后再输入至FC层;另一方面,将处理后的所述目标生理数据中的ECG特征数据和静态中间数据直接输入至FC层。相应地,FC层接收到上述三种数据后,可对其进行分类处理,以对睡眠呼吸暂停低通气综合征事件作出诊断,从而从模型输出端输出可视化的病症评估结果。

[0062] 需要说明的是,深度学习模型可在任意时间(即实时)输出病症评估结果。具体如图2所示,LSTM模型的输出时刻是随意可调的,且图2中的参数n可以设置为任意一个大于0的实数。这种可调整参数的好处是病症评估结果的输出可以是实时的,这样会对睡眠呼吸暂停低通气综合征的实时介入与干预成为可能,以辅助医生治疗。

[0063] 在可选实施例中,所述终端设备可提示所述病症评估结果。关于提示的方式包括但不限于声音、字幕、图片、悬浮窗口、振动等提示方式,本发明实施例不做限定。

[0064] 在可选实施例中,当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。

[0065] 具体的,在所述病症评估结果为用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症时,可发出警报通知相关医生及时救治等。可选地,所述终端设备还可将所述病症评估结果发送给预存联系人,例如发送给医院、或者云端服务器、专家治疗系统等等,以辅助医生完成救治。

[0066] 在可选实施例中,所述深度学习模型可以是采用了深度学习中的LSTM神经网络模型,LSTM和传统神经网络算法的最大区别是可以回溯之前的信息,由于独特的门结构作用,因此LSTM拥有记忆功能,对于时间序列中间隔非常长的事件有着独特优势。

[0067] 所述深度学习模型采用的深度学习框架是谷歌旗下的TensorFlow平台,该平台支持在线学习和大规模分布式运算、Spark集群、GPU计算以及亿万量级数据处理的实现方式。因此所述深度学习模型可分析与时间序列有关的用户生理数据,以结合睡眠呼吸暂停症状前后的相关性,可靠完成病症的相关评估,从而提高了病症评估的准确度。

[0068] 所述终端设备可以包括用户设备(User Equipment,UE)、智能手机(如Android手机、IOS手机等)、个人电脑、平板电脑、掌上电脑、移动互联网设备(MID,Mobile Internet Devices)或穿戴式智能设备等互联网设备,本发明实施例不作限定。

[0069] 本发明实施例中终端设备可获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症,然后对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据,最后将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的;这样可采用深度学习模型对多维度的用户生理数据进行计算得到病症评估结果,以及时辅助医生救治,提升了病症评估的实用性。

[0070] 请参见图3,是本发明实施例提供的又一种病症评估方法。如图3所述的方法,包括如下实施步骤:

[0071] 步骤S302、终端设备获取用户的原始生理数据。

[0072] 步骤S304、所述终端设备将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;

[0073] 步骤S306、所述终端设备分别对所述动态生理数据和所述静态生理数据进行预处理,得到动态中间数据和静态中间数据,所述预处理包括以下中的至少一项:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理。

- [0074] 步骤S308、所述终端设备对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据。
- [0075] 关于步骤S306和步骤S308不限定执行顺序,例如可先执行步骤S308后执行步骤S306,本发明实施例不作限定。
- [0076] 步骤S310、所述终端设备将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到所述中间生理数据。
- [0077] 步骤S312、所述终端设备将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据。
- [0078] 步骤S314、所述终端设备将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据和历史病症结果训练获得的。
- [0079] 在可选实施例中,所述深度学习模型为N层的深度学习模型,N为大于0的正整数,所述深度学习模式包括以下中任一项:长短时记忆网络LSTM模型、门控重复单元网络GRU模型、循环神经网络RNN模型、递归神经网络RNNs模型。
- [0080] 步骤S316、当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。
- [0081] 关于本发明实施例未示出和未描述的部分,可具体参见图1所述实施例中的相关描述,这里不再赘述。
- [0082] 请参见图4,是本发明实施例的一种终端设备的结构示意图,本发明实施例的所述终端设备400包括:获取单元402、处理单元404和计算单元406;其中:
- [0083] 所述获取单元402,获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症;
- [0084] 所述处理单元404,用于对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据;
- [0085] 所述提示单元406,用于将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的。
- [0086] 请一并结合图5,是本发明实施例的又一种终端设备的结构示意图,本发明实施例的所述终端设备400包括上述的获取单元402、处理单元404和计算单元406;其中:所述原始生理数据包括动态生理数据、静态生理数据以及心电ECG数据,
- [0087] 所述处理单元404,用于将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;
- [0088] 所述处理单元404,还用于分别对所述动态生理数据和所述静态生理数据进行预处理,得到动态中间数据和静态中间数据,所述预处理包括以下中的至少一项:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理;
- [0089] 所述处理单元404,还用于对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据;
- [0090] 所述处理单元404,还用于将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到中间生理数据;
- [0091] 所述处理单元404,还用于将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据。
- [0092] 在一些可能的实施例中,所述ECG特征数据包括以下中的至少一项:时域特征数

据、频域特征数据、非线性域特征数据。

[0093] 在一些可能的实施例中,所述终端设备还包括提示单元410,

[0094] 所述提示单元410,用于当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。

[0095] 本发明实施例中涉及各个单元的具体实现可参考图1至图3对应实施例中相关功能单元或者实施步骤的描述,在此不赘述。

[0096] 请参见图6,图6为本发明实施例公开的一种终端设备的结构示意图。本实施例的终端设备400包括:至少一个处理器601、通信接口602、用户接口603和存储器604,处理器601、通信接口602、用户接口603和存储器604可通过总线或者其它方式连接,本发明实施例以通过总线605连接为例。其中,

[0097] 处理器601可以是通用处理器,例如中央处理器(Central Processing Unit, CPU)。

[0098] 通信接口602可以为有线接口(例如以太网接口)或无线接口(例如蜂窝网络接口或使用无线局域网接口),用于与其他终端或网站进行通信。本发明实施例中,通信接口602具体用于获取用户生理数据。

[0099] 用户接口603具体可为触控面板,包括触摸屏和触控屏,用于检测触控面板上的操作指令,用户接口603也可以是物理按键或者鼠标。用户接口603还可以为显示屏,用于输出、显示图像或数据。

[0100] 存储器604可以包括易失性存储器(Volatile Memory),例如随机存取存储器(Random Access Memory, RAM);存储器也可以包括非易失性存储器(Non-Volatile Memory),例如只读存储器(Read-Only Memory, ROM)、快闪存储器(Flash Memory)、硬盘(Hard Disk Drive, HDD)或固态硬盘(Solid-State Drive, SSD);存储器604还可以包括上述种类的存储器的组合。存储器604用于存储一组程序代码,处理器601用于调用存储器604中存储的程序代码,执行如下操作:

[0101] 获取用户的原始生理数据,所述原始生理数据用于评估睡眠呼吸暂停综合症;

[0102] 对所述原始生理数据进行处理,得到目标生理数据;

[0103] 将所述目标生理数据作为深度学习模型的输入,计算得到病症评估结果,所述深度学习模型为根据用户的历史生理数据训练得到的。

[0104] 在一些可能的实施例中,所述原始生理数据包括动态生理数据、静态生理数据以及心电ECG数据,所述处理器601用于:

[0105] 将所述原始生理数据进行分类,得到所述动态生理数据、所述静态生理数据以及所述ECG数据;

[0106] 分别对所述动态生理数据和所述静态生理数据进行预处理,得到动态中间数据和静态中间数据,所述预处理包括以下中的至少一项:数据去重处理、异常数据处理、数据缺失填补处理;

[0107] 对所述ECG数据进行特征提取,得到ECG特征数据;

[0108] 将所述动态中间数据、所述静态中间数据以及所述ECG特征数据进行融合,得到中间生理数据;

[0109] 将所述中间生理数据转化为具备预设格式的目标生理数据。

[0110] 在一些可能的实施例中,所述ECG特征数据包括以下中的至少一项:时域特征数据、频域特征数据、非线性域特征数据。

[0111] 在一些可能的实施例中,所述处理器601还用于:

[0112] 当所述病症评估结果为目标评估结果时,提示所述目标评估结果,并将所述目标评估结果发送给预存联系人,所述目标评估结果用于指示用户患有睡眠呼吸暂停综合症。

[0113] 在一些可能的实施例中,所述深度学习模型为N层的深度学习模型,N为大于0的正整数,所述深度学习模式包括以下中任一项:长短时记忆网络LSTM模型、门控重复单元网络GRU模型、循环神经网络RNN模型、递归神经网络RNNs模型。

[0114] 本发明实施例还提供一种计算机存储介质,其中,该计算机存储介质可存储有程序,该程序执行时包括上述方法实施例中记载的所述方法实施例中的部分或全部实施步骤。

[0115] 需要说明的是,对于前述的各方法实施例,为了简单描述,故将其都表述为一系列的动作组合,但是本领域技术人员应该知悉,本发明并不受所描述的动作顺序的限制,因为依据本发明,某些步骤可以采用其他顺序或者同时进行。其次,本领域技术人员也应该知悉,说明书中所描述的实施例均属于优选实施例,所涉及的动作和模块并不一定是本发明所必须的。

[0116] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0117] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置,可通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置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。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0118] 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单元来实现本实施例方案的目的。

[0119] 另外,在本发明的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。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0120] 所述集成的单元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全部或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(可为个人计算机、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、只读存储器(ROM,Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM,Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的

介质。

[0121] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;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:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

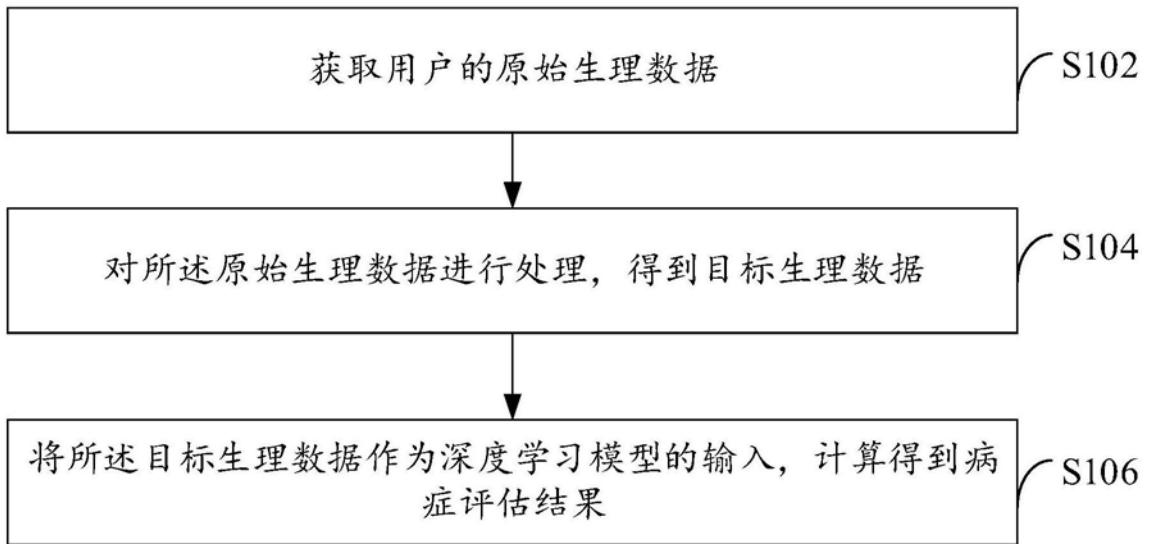


图1

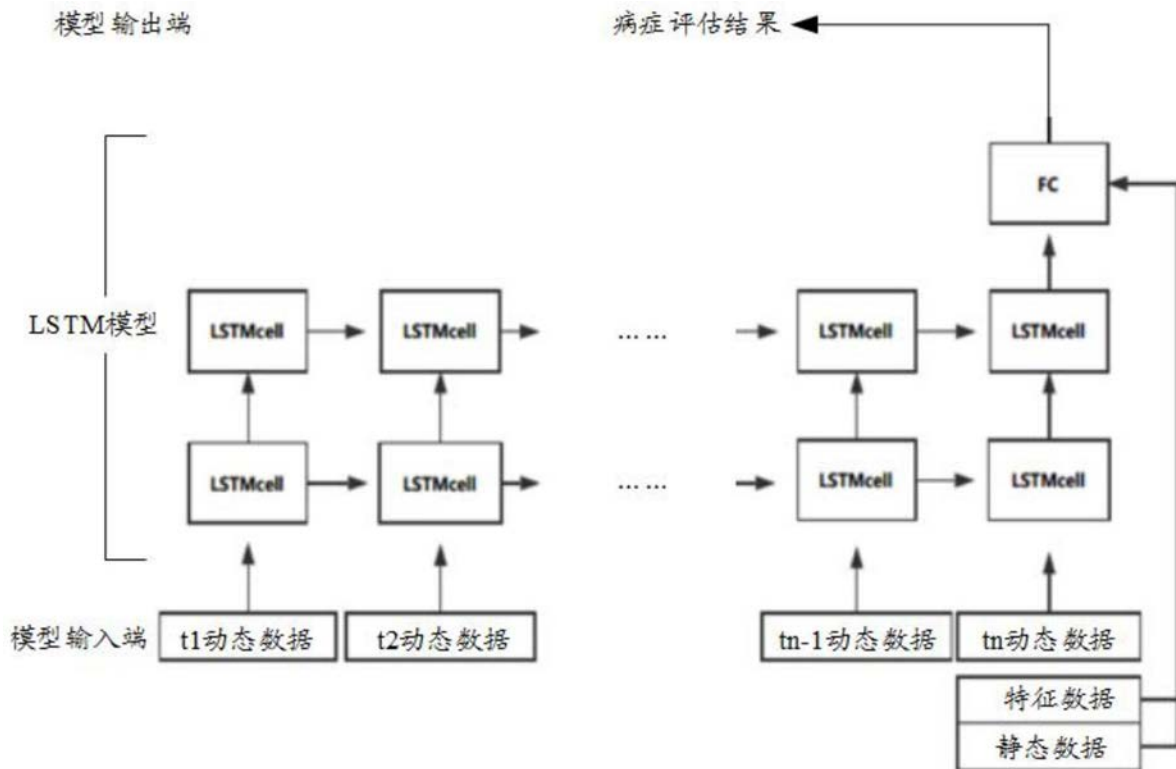


图2

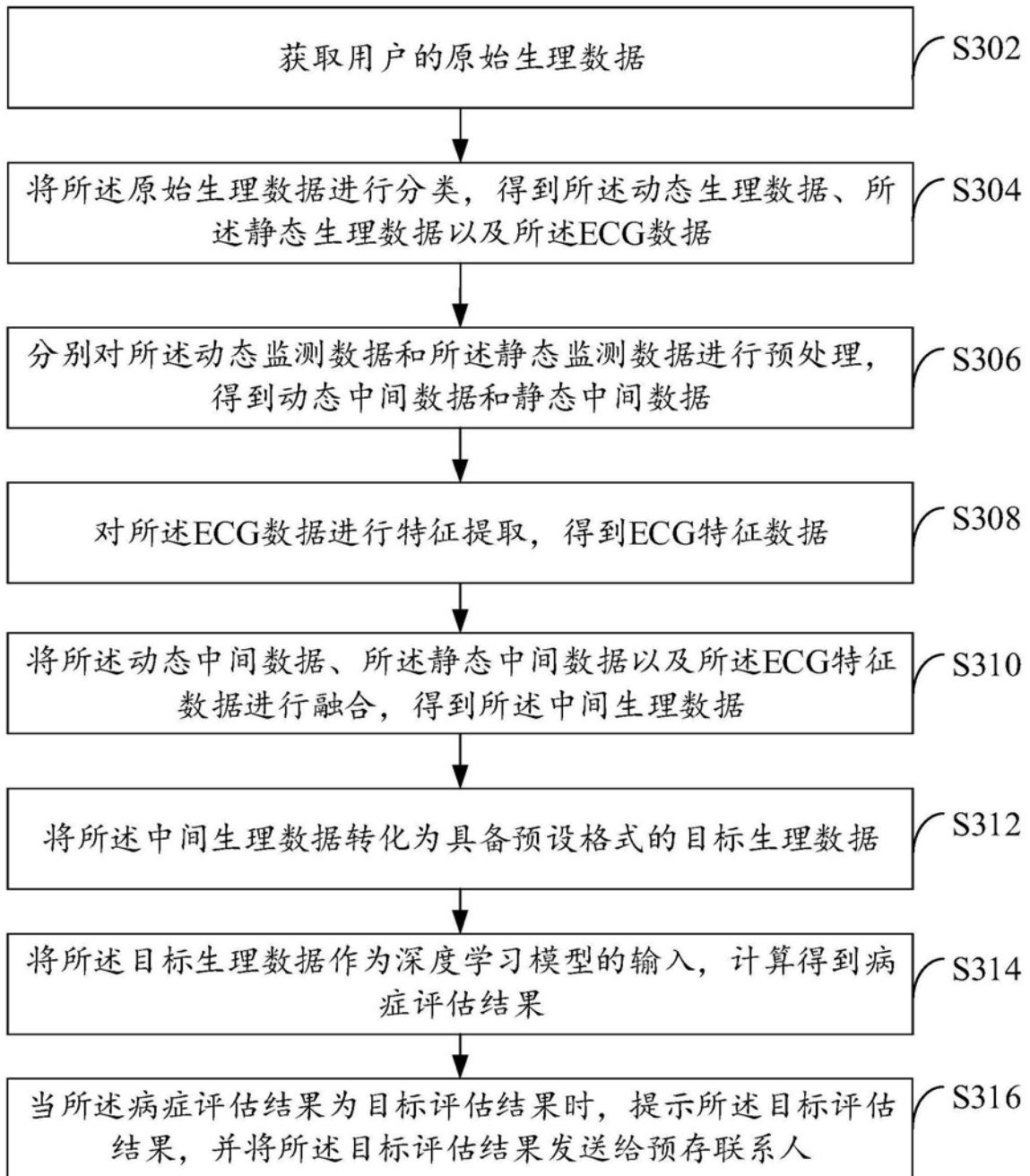


图3

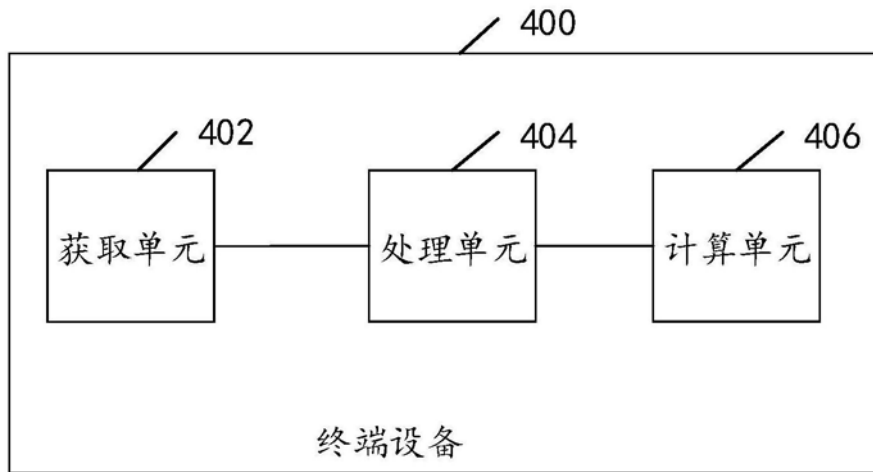


图4

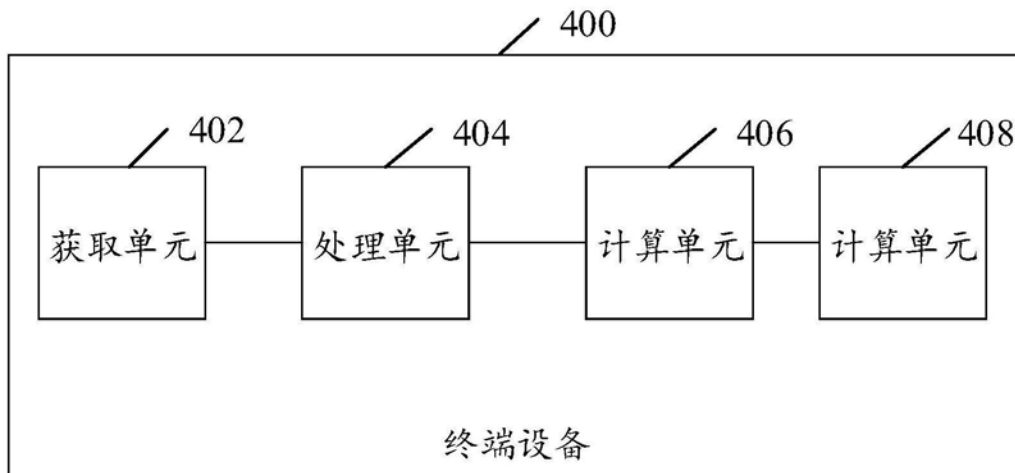


图5

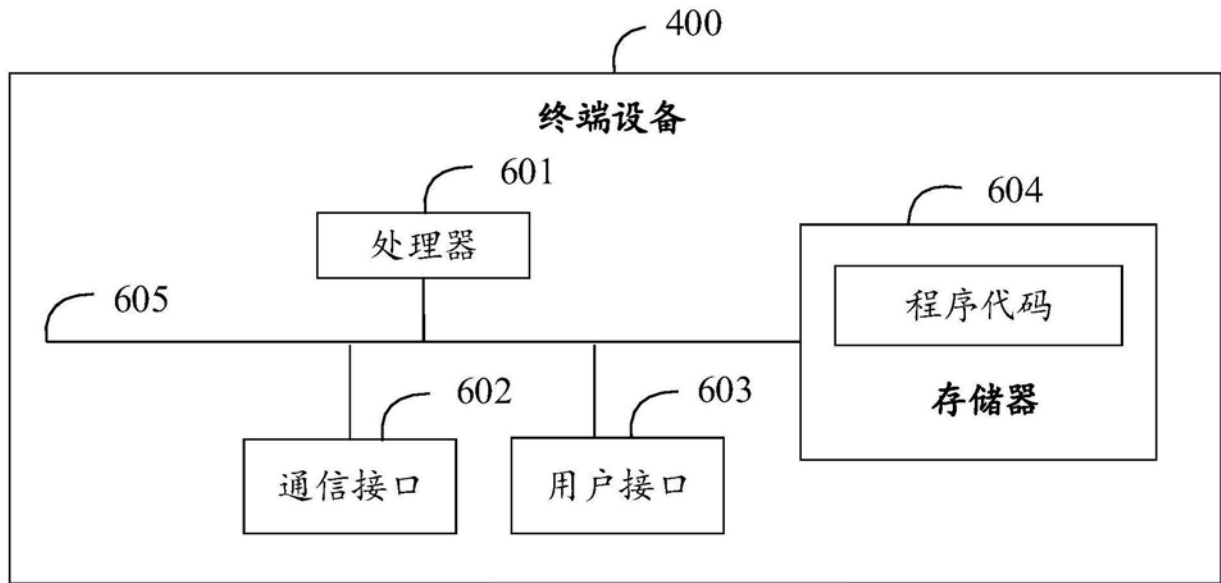


图6