



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109770904 A

(43)申请公布日 2019.05.21

(21)申请号 201910079382.4

(22)申请日 2019.01.28

(71)申请人 深圳和而泰数据资源与云技术有限公司

地址 518051 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10楼1004

(72)发明人 王伟 刘洪涛 张翔

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 李文渊

(51)Int.Cl.

A61B 5/08(2006.01)

A61B 5/0432(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质

(57)摘要

本申请涉及一种呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质。该方法包括：根据预设时间段内的心电图信号，获取每分钟的RR间隔数据；将每分钟的RR间隔数据，输入到预设的监测模型中，得到每分钟的呼吸状态事件；其中，呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件；上述呼吸暂停的监测方法比较简单，且应用于该监测方法的装置和计算机设备的普及应用性较高。



1. 一种呼吸暂停的监测方法,其特征在于,包括:
根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;
将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;
所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
获取多个心电图信号的每分钟的样本RR间隔数据;
按照预设的打标规则,对所述每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签;
将所述每分钟的样本RR间隔数据以及与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签输入预设的机器学习算法进行训练,得到所述预设的监测模型。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述按照预设的打标规则,对所述每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签,包括:
根据所述每分钟的样本RR间隔数据,得到每分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数;
若当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数大于预设阈值,则确定所述当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸暂停;
若所述当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数小于或等于所述预设阈值,则确定所述当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸正常。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸暂停事件之前,还包括:
根据所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据,得到预设维度;
根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据,将当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理,得到维度统一后的RR间隔数据;所述维度统一后的RR间隔数据的维度与所述预设维度相同。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据,得到预设维度,包括:
统计所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据的维度,得到基础维度;所述基础维度为所述所有分钟的RR间隔数据的维度中的最大值;
根据所述预设时间段内的呼吸暂停时长均值,以及RR间隔的数量均值,确定扩展维度;
根据所述基础维度和所述扩展维度,确定所述预设维度。
6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据,将当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理,得到维度统一后的RR间隔数据,包括:
获取当前分钟的RR间隔数据的维度;
根据所述与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据、所述预设维度、以及所述当前分钟的RR间隔数据的维度,得到添加RR间隔;
将所述添加RR间隔添加到所述当前分钟内的RR间隔数据,得到所述维度统一后的RR间隔数据。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括分析所述预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定分析结果;

所述确定分析方法的方法,包括:

根据所述预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定每小时的呼吸暂停事件发生的分钟数量;

将所述每小时的呼吸暂停的分钟数量与预设的判定标准值进行比较,得到分析结果。

8. 一种呼吸暂停的监测装置,其特征在于,所述装置包括:

获取模块,用于根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

计算模块,用于将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

9. 一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述方法的步骤。

10. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至7中任一项所述的方法的步骤。

呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及医学健康监测技术领域,尤其涉及一种呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质。

背景技术

[0002] 睡眠呼吸暂停综合征(sleep apnea syndrome,SAS)是一种睡眠时候呼吸停止的睡眠障碍,具体是指在连续7h睡眠中发生30次以上的呼吸暂停,每次气流中止10s以上(含10s),或平均每小时低通气次数(呼吸紊乱指数)超过5次,而引起慢性低氧血症及高碳酸血症的临床综合征。鉴于SAS导致的诸多危害,研究与开发具有智能的SAS自动监测方法,不仅有利于对SAS患者的及时发现和早期干预治疗,而且可降低猝死率和减少预防各种并发症的发生,还能明显改善患者健康状态,从而提高生活质量。

[0003] 目前,对SAS监测的主要方法是多导睡眠图(Polysolnogram,PSG)监测方法,该PSG监测方法由两部分组成,第一部分是SAS特征提取:首先采集心电图信号(electrocardiogram,ECG),再根据从该ECG信号中提取出的数据计算心率变异性(heart rate variability,HRV),得到多种SAS的时域和频域数据特征。第二部分是分类器设计:通过支持向量机(Support Vector Machine,SVM)、神经网络(Neural Network,NN)、DT(决策树,Decision Tree)等方法对上述SAS的时域和频域数据特征进行训练,得到相应的模型,再使用该模型对SAS进行识别。

[0004] 由上述PSG监测方法的实现过程可知,该方法中涉及到的计算过程比较复杂,且过程量比较多,所以容易引入误差,造成该PSG监测方法的准确性较低,另外,应用于该PSG监测方法的硬件设备的配置要求相应提高,使制造该PSG监测设备的成本提高,所以该PSG监测方法的普及应用性较低。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对上述技术问题,提供一种实现过程较简单的呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0006] 第一方面,一种呼吸暂停的监测方法,所述方法包括:

[0007] 根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0008] 将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0009] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0010] 获取多个心电图信号的每分钟的样本RR间隔数据;

[0011] 按照预设的打标规则,对所述每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签;

[0012] 将所述每分钟的样本RR间隔数据以及与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签输入预设的机器学习算法进行训练,得到所述预设的监测模型。

[0013] 在其中一个实施例中,所述按照预设的打标规则,对所述每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签,包括:

[0014] 根据所述每分钟的样本RR间隔数据,得到每分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数;

[0015] 若当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的时间大于预设阈值,则确定所述当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸暂停;

[0016] 若所述当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数小于或等于所述预设阈值,则确定所述当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸正常。

[0017] 在其中一个实施例中,所述将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸暂停事件之前,还包括:

[0018] 根据所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据,得到预设维度;

[0019] 根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据,将当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理,得到维度统一后的RR间隔数据;所述维度统一后的RR间隔数据的维度与所述预设维度相同。

[0020] 在其中一个实施例中,所述根据所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据,得到预设维度,包括:

[0021] 统计所述预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据的维度,得到基础维度;所述基础维度为所述所有分钟的RR间隔数据的维度中的最大值;

[0022] 根据所述预设时间段内的呼吸暂停时长均值,以及RR间隔的数量均值,确定扩展维度;

[0023] 根据所述基础维度和所述扩展维度,确定所述预设维度。

[0024] 在其中一个实施例中,所述根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据,将当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理,得到维度统一后的RR间隔数据,包括:

[0025] 获取当前分钟的RR间隔数据的维度;

[0026] 根据所述与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据、所述预设维度、以及所述当前分钟的RR间隔数据的维度,得到添加RR间隔;

[0027] 将所述添加RR间隔添加到所述当前分钟内的RR间隔数据,得到所述维度统一后的RR间隔数据。

[0028] 在其中一个实施例中,所述方法还包括:

[0029] 根据所述预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定每小时内的呼吸暂停事件发生的分钟数量;

[0030] 将所述每小时内的呼吸暂停的分钟数量与预设的判定标准值进行比较,得到分析结果。

[0031] 在其中一个实施例中,分析所述预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定分析结果。

[0032] 第二方面,一种呼吸暂停的监测装置,所述装置包括:

[0033] 获取模块,用于根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0034] 计算模块,用于将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0035] 第三方面,一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现以下步骤:

[0036] 根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0037] 将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0038] 第四方面,一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0039] 根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0040] 将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0041] 本申请提供的一种呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质,包括:监测设备根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据,将每分钟的RR间隔数据作为预设的监测模型的输入数据,再通过预设的监测模型输出能够分析用户呼吸状态的数据,以便于之后监测设备可以根据该数据对用户的病情进行分析和诊断。相较于使用HRV诊断病情的方法,本申请提出的监测方法只需要获取每分钟的RR间隔数据,将每分钟的RR间隔数据输入监测模型中即可得到诊断数据,因此,该方法比较简单,且通过该监测方法中的监测模型得到的数据,准确性较高。另外,由于本申请提出的呼吸暂停的监测方法比较简单,所以,应用于该呼吸暂停的监测方法的硬件设备的配置成本,相比于较高的传统监测设备的配置成本,得到了大幅度的缩减,从而提高了应用于该监测方法的设备的普及应用性。

附图说明

[0042] 图1为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测的应用场景的示意图;

[0043] 图2为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图;

[0044] 图3为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图;

[0045] 图4为图3实施例中S202的一种实现方式的流程图;

[0046] 图5为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图;

[0047] 图6为图5实施例中S402的一种实现方式的流程图;

[0048] 图7为图5实施例中S401的一种实现方式的流程图;

[0049] 图8为图1实施例中S103的一种实现方式的流程图;

[0050] 图9为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测装置的结构示意图;

[0051] 图10为一个实施例提供的一种计算机设备的内部结构示意图。

具体实施方式

[0052] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0053] 本申请实施例提供的呼吸暂停的监测方法,可以应用于如图1所示的应用环境中,包括信号接收端和监测设备。信号接收端与监测设备可以进行通信,通信方式可以为有线的通信方式,也可以是无线通信的方式,例如:WiFi、红外通信或者3G、4G、5G等。其中,信号

接收端可以是能够监测心跳变化的仪器、装置、或设备,例如,心电监护仪、心电图仪等。监测设备可以是但不限于各种个人计算机、笔记本电脑、智能手机、平板电脑和便携式可穿戴设备。

[0054] 下面将通过实施例并结合附图具体地对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何解决上述技术问题进行详细说明。下面这几个具体的实施例可以相互结合,对于相同或相似的概念或过程可能在某些实施例中不再赘述。

[0055] 图2为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图,该方法的执行主体为图1中的监测设备,该方法涉及的是监测设备根据RR间隔数据获取用户的呼吸状态的具体过程,如图2所示,该方法包括:

[0056] S101、根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据。

[0057] 其中,预设时间段是自定义的一段时间,用于表示监测时间。心电图信号是一种反映心跳变化的电信号,其可以通过各种心电图仪采集得到。RR间隔是指心电图上两个相邻R波之间的时间间隔。每分钟的RR间隔数据包括每分钟内的RR间隔,以及RR间隔的数量。

[0058] 本实施例中,当监测设备接收到预设时间段内的心电图信号时,可以从该心电图信号中提取出在该预设时间段内的所有RR间隔,再进一步的以分钟为周期,对心电图信号中包含的RR间隔进行分割,得到每分钟内的RR间隔和RR间隔的数量,并将每分钟内的RR间隔,以及RR间隔的数量确定为每分钟的RR间隔数据。

[0059] S102、将每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0060] 其中,预设的监测模型可以是由监测设备预先采用相应的机器学习算法,根据大量的每分钟的样本RR间隔数据,进行训练后而得到的模型,该监测模型用于预测用户每分钟的呼吸状态事件。上述的监测模型可以通过支持向量机(Support Vector Machine, SVM)、神经网络(Neural Network, NN)、决策树(Decision Tree, DT)等方法进行训练得到的模型,本实施例对此不做限制。呼吸状态事件用于指示用户是暂停呼吸还是正常呼吸。每分钟的呼吸状态事件表示用户的每分钟是呼吸暂停状态还是呼吸正常状态。

[0061] 本实施例中,监测设备可以先对每分钟的样本RR间隔数据进行训练,构建预设的监测模型,再利用该预设的监测模型对用户的呼吸状态进行预测,可选的,监测设备还可以直接获取已经训练好的预设的监测模型,再利用该预设的监测模型对用户的呼吸状态进行预测。在实际应用中,具体的预测方法为:监测设备将获取到的被监测用户的每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,可以得到表示该用户呼吸状态的呼吸状态事件,而该呼吸状态事件可以用0或1的数值表示。例如,当呼吸状态事件为呼吸暂停事件时,则该呼吸状态事件可以用1标记,相应的,当呼吸状态事件为呼吸正常事件时,则该呼吸状态事件可以用0标记。

[0062] 上述实施例中,提供了一种呼吸暂停的监测方法,包括:监测设备根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据,将每分钟的RR间隔数据作为预设的监测模型的输入数据,再通过预设的监测模型输出能够分析用户呼吸状态的数据,以便于之后监测设备可以根据该数据对用户的病情进行分析和诊断。相较于使用HRV诊断病情的方法,本申请提出的监测方法只需要获取每分钟的RR间隔数据,将每分钟的RR间隔数据输入监测模型中即可得到诊断数据,因此,该方法比较简单,且通过该监测方法中的监测模型得到的数

据,准确性较高,从而使利用该监测方法得到的分析结果的准确性较高。另外,由于本申请提出的呼吸暂停的监测方法比较简单,所以,应用于该呼吸暂停的监测方法的硬件设备的配置成本,相比于较高的传统监测设备的配置成本,得到了大幅度的缩减,从而提高了应用于该监测方法的设备的普及应用性。

[0063] 图3为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图,该实施例涉及的是监测设备对样本RR间隔数据进行训练,得到训练后的监测模型的具体过程,如图3所示,该方法包括:

[0064] S201、获取多个心电图信号的每分钟的样本RR间隔数据。

[0065] 其中,样本RR间隔数据是用于进行模型训练时的训练数据,其可以是被监测用户的RR间隔数据,可选的,也可以是其他用户的RR间隔数据。本实施例中,由于监测设备获取到的样本RR间隔数据为预设时间段内的RR间隔数据,所以当监测设备获取到样本RR间隔数据时,还需要以分钟为周期,对样本RR间隔数据进行分割处理,得到每分钟的样本RR间隔数据。需要说明的是,该每分钟的样本RR间隔数据是从多个心电图信号中提取出的RR间隔数据,以提高模型训练的准确性。

[0066] S202、按照预设的打标规则,对每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到与每分钟的样本RR间隔数据对应的标签。

[0067] 其中,标签用于识别每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态,其可以用数字、字母、代码、文字等表示。预设的打标规则可以是自定义的一种给每分钟的样本RR间隔数据打上标签的方式,以使监测设备通过标签可以识别每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态。例如,监测设备可以用不同的数字代表不同的呼吸状态,假设0代表呼吸正常的状态,1代表呼吸暂停的状态,则将每分钟的样本RR间隔数据用0或1打标时,说明打上0标签的每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态为呼吸正常状态,相应的,打上1标签的每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态为呼吸暂停状态。

[0068] 本实施例中,当监测设备获取到每分钟的样本RR间隔数据时,可以按照预设的打标规则,分析每分钟的样本RR间隔数据,确定每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态,然后采用预设的标签类型(数字、字母、文字等),根据每分钟的样本RR间隔数据所代表的呼吸状态,对每分钟的样本RR间隔数据打上与其呼吸状态对应的标签。

[0069] S203、将所述每分钟的样本RR间隔数据以及与所述每分钟的样本RR间隔数据对应的标签输入预设的机器学习算法进行训练,得到所述预设的监测模型。

[0070] 其中,机器学习算法可以选用支持向量机(Support Vector Machine,SVM)、神经网络(Neural Network,NN)、决策树(Decision Tree,DT)等中的任一种。本实施例中,监测设备可以采用预设的机器学习算法,先构建一个初始训练模型,再将每分钟的样本RR间隔数据以及每分钟的样本RR间隔数据对应的标签作为该初始训练模型的输入数据,输入到初始训练模型中,得到预测标签,再根据该预测标签与输入的标签之间的差异值,对初始训练模型进行修正,得到新的模型,再代入每分钟的样本RR间隔数据到新的模型中,如此往复,直到得到的模型可以满足用户的需求,即模型输出的预测标签与输入的标签之间的差异值可以达到用户的要求。则最后得到的那个模型就为本事实例中预设的监测模型。

[0071] 需要说明的是,本实施例中的预设的监测模型可以用于根据每分钟的RR间隔数据得到对应的标签,再根据该标签所代表的内容实现对用户的呼吸状态进行预测,预测的具

体过程可参见图1实施例所述的内容,不再重复说明。

[0072] 图4为图3实施例中S202的一种实现方式的流程图,该实施例涉及的是监测设备对每分钟的样本RR间隔数据进行打标的过程,如图4所示,所述方法包括:

[0073] S301、根据每分钟的样本RR间隔数据,得到每分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数;若当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数大于预设阈值,则执行S302;若当前分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数小于或等于预设阈值,则执行S303。

[0074] S302、确定当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸暂停。

[0075] S303、确定当前分钟的样本RR间隔数据的标签为呼吸正常。

[0076] 其中,预设阈值可以由专业医务人员根据临床经验给出的秒数数值,该预设阈值可以表示健康的人群在一分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数。

[0077] 在本实施例中,监测设备可以通过记录用户在每分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数,判断用户的呼吸状态,同时给每分钟的RR间隔数据打上表示呼吸状态的标签,以使监测设备可以根据该标签判断用户的呼吸状态。在实际应用中,当监测设备根据一个用户的当前分钟的样本RR间隔数据,得到连续发生呼吸暂停事件的秒数时,可以先将该连续发生呼吸暂停事件的秒数与预设阈值进行数值大小的比较分析,得到比较结果,该比较结果可以是连续发生呼吸暂停事件的秒数大于预设阈值,也可以是连续发生呼吸暂停事件的秒数小于或等于预设阈值。此时,监测设备可以再进一步的根据比较结果,对这一个用户的每分钟的样本RR间隔数据进行打标,得到每分钟对应的标签。例如,若比较结果为每分钟内连续发生呼吸暂停事件的秒数大于预设阈值,则确定当前分钟的标签为呼吸暂停;若比较结果为每分钟内连续发生呼吸暂停事件的时间小于或等于预设阈值,则确定当前分钟的标签为呼吸正常。

[0078] 上述实施例通过打标签的方式实现了对每分钟的RR间隔数据对应的呼吸状态的识别,使监测设备可以直接通过标签获取用户的呼吸状态,进而实现对用户的病情诊断,且打标签的实现过程相对比较简单,使利用打标签的方法实现对呼吸暂停状态的监测过程比较简单,且易于实现,所以本申请提出的呼吸暂停的监测方法的实用性较高。

[0079] 图5为一个实施例提供的一种呼吸暂停的监测方法的流程图,该实施例涉及监测设备对每分钟的RR间隔数据进行维度统一的处理过程,如图5所示,该方法包括:

[0080] S401、根据预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据,得到预设维度。

[0081] 其中,预设维度可以是一种由用户按照某种规则自定义的维度,用于表示监测设备对每分钟的RR间隔数据的维度进行统一后的维度。所述每分钟的RR间隔数据的维度表示每分钟内包含的RR间隔的数量。

[0082] 本实施例中,当监测设备获取到预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据时,可以进一步的通过分析所有分钟的RR间隔数据,得到与所有分钟的RR间隔数据相关的参数,例如,该参数可以包括各分钟的RR间隔数据的维度、呼吸暂停事件发生的时长、每分钟内RR间隔个数等。再进一步的根据上述参数得到预设维度。

[0083] S402、根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据,将当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理,得到维度统一后的RR间隔数据;维度统一后的RR间隔数据的维度与预设维度相同。

[0084] 本实施例涉及的是监测设备以预设维度为标准,对每分钟的RR间隔数据的维度进

行统一的方式,具体的方式可以是:例如,监测设备在对当前分钟的RR间隔数据的维度进行统一化处理时,可以将与该当前分钟前后相邻的分钟内的预设数量的RR间隔添加到当前分钟内,以形成与预设维度相同的维度的当前分钟的RR间隔数据。其中预设数量可以由监测设备根据预设维度和当前分钟的RR间隔数据的维度计算得到。其它分钟的RR间隔数据的维度统一方式类似,不再重复说明。

[0085] 图6为图5实施例中S402的一种实现方式的流程图,该实施例基于上述S402的内容,给出了监测设备根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据、预设维度、以及当前分钟的RR间隔数据的维度计算预设维度的具体过程,如图7所示,所述方法包括:

[0086] S501、获取当前分钟的RR间隔数据的维度。

[0087] 本实施例中,监测设备可以分析预设时间段内所有分钟的RR间隔数据,得到各分钟RR间隔数据的维度,当监测设备需要对其中的一分钟的RR间隔数据的维度进行处理时,可以将需要处理的RR间隔数据的维度作为当前分钟的RR间隔数据的维度。因此,当前分钟的RR间隔数据的维度可以是预设时间段内任一分钟对应的RR间隔数据的维度。

[0088] S502、根据与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据、预设维度、以及当前分钟的RR间隔数据的维度,得到添加RR间隔。

[0089] 其中,添加RR间隔为监测设备用于对当前分钟内的数据进行添加时需要添加的RR间隔,该RR间隔可以是与当前分钟相邻的分钟内的RR间隔数据中获取到的,具体可以包括与当前分钟相邻的前一分钟内的,以及与当前分钟相邻的后一分钟内的预设数量的RR间隔的总和。本实施例中,当监测设备根据执行S401的步骤获取到预设维度,以及根据执行S501的步骤获取到当前分钟的RR间隔数据的维度时,可以进一步的采用如下计算关系式(1)或它的变形关系式,得到当前分钟前或后相邻的分钟内需要添加的RR间隔的数量:然后再从当前分钟前和后相邻的分钟内,分别提取出该数量的RR间隔,作为添加RR间隔。

[0090] $S = (X - L) / 2$ (1);

[0091] 其中,S表示当前分钟前或后相邻的分钟内需要添加RR间隔的数量,X表示预设维度;L表示当前分钟的RR间隔数据的维度。

[0092] S503、将添加RR间隔添加到当前分钟内的RR间隔数据,得到维度统一后的RR间隔数据。

[0093] 本实施例中,监测设备在当前分钟内添加上述得到的添加RR间隔,形成新的当前分钟内的RR间隔数据,且该新的当前分钟内的RR间隔数据的维度与预设维度相同,即监测设备通过本实施例的操作得到了维度统一后的RR间隔数据。

[0094] 图7为图5实施例中S401的一种实现方式的流程图,该实施例涉及的是监测设备获取预设维度的过程,如图7所示,所述方法包括:

[0095] S601、统计预设时间段内的所有分钟的RR间隔数据的维度,得到基础维度;基础维度为所有分钟的RR间隔数据的维度中的最大维度值。

[0096] 其中,基础维度是监测设备在计算预设维度时用到的一个参数,该参数表示在预设时间段内所有分钟的RR间隔数据的维度中的最大维度值。

[0097] 本实施例中,当监测设备在计算预设维度时,可以先获取到预设时间段内各分钟的RR间隔数据的维度,再对各维度的值进行比较,得到最大维度值,并将该最大维度值设置为基础维度,以便之后计算使用。

[0098] S602、根据预设时间段内的呼吸暂停时长均值,以及RR间隔的数量均值,确定扩展维度。

[0099] 其中,呼吸暂停时长均值表示在预设时间段内每分钟内包含的呼吸暂停的时间长度。RR间隔的数量均值表示在预设时间段内每分钟内包含的RR间隔的个数。扩展维度是监测设备在计算预设维度时用到的一个参数,该参数可以由呼吸暂停时长均值和RR间隔的数量均值进行相应的运算得到。本实施例中,计算呼吸暂停时长均值的方式可以具体为:监测设备可以先对预设时间段内的每分钟的RR间隔数据中包含的呼吸暂停时间的时长(以秒为单位)进行加法运算,得到呼吸暂停时间的总时长,再以预设时间所包含的分钟数为被除数,和以上述总时长为除数,进行除法运算,从而可以得到呼吸暂停时长均值。计算RR间隔的数量均值的方式可以具体为:监测设备可以先对预设时间段内的每分钟的RR间隔数据中包含的RR间隔的数量进行加法运算,得到RR间隔的总数量,再以预设时间所包含的分钟数为被除数,和以上述总数量为除数,进行除法运算,从而可以得到RR间隔的数量均值。

[0100] 在本实施例中,当监测设备根据上述所述的计算方法得到上述呼吸暂停时长均值和RR间隔的数量均值时,可以进一步的采用如下计算关系式(2)或它的变形关系式,得到扩展维度:

[0101] $M = P * Q / 60$ (2);

[0102] 其中,M表示扩展维度;P表示呼吸暂停时长均值;Q表示RR间隔的数量均值。

[0103] S603、根据基础维度和扩展维度,确定预设维度。

[0104] 在本实施例中,当监测设备根据前述步骤S601和S602所述的方法获取到基础维度和扩展维度后,可以进一步的采用如下计算关系式(3)或它的变形关系式,得到预设维度:

[0105] $X = N + 2M$ (3);

[0106] 其中,X表示预设维度;N表示基础维度;M表示扩展维度。

[0107] 可选的,基于上述实施例,当监测设备利用监测模型输出每分钟的呼吸状态事件后,监测设备还可以进一步的通过分析该呼吸状态事件,得到用于诊断用户病情的分析结果。具体的步骤可以包括:分析预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定分析结果。

[0108] 其中,分析结果用于描述患者的病情,其可以包括健康、轻度、中度和重度等结果。

[0109] 本实施例中,监测设备在得到预设时间段内的每分钟的呼吸状态事件时,可以进一步通过分析每一分钟的呼吸状态事件,得到在预设时间段内,呼吸状态事件为呼吸暂停事件的数量,再进一步通过判断该数量的数值大小,确定患者的病情,以得到分析结果。例如,基于上述例子中对呼吸状态事件的标记方法(使用数值1标记呼吸暂停事件,使用数值0标记呼吸正常事件),当监测设备对一个患者监测了一个小时,且通过相应的计算方法,得到了该患者在这一个小时内,数值为1的呼吸暂停事件的数量为30,假设30这一数值对应的病情为重度,则监测设备就可以得到该患者的分析结果,即该患者患有重度睡眠呼吸暂停综合征。可选的,监测设备也可以在得到预设时间段内的每分钟的呼吸状态事件时,可以进一步通过分析每一分钟的呼吸状态事件,得到在预设时间段内,呼吸状态事件为呼吸正常事件的数量,再进一步通过判断该数量的数值大小,确定患者的病情,以得到分析结果。

[0110] 图8为图1实施例中S103的一种实现方式的流程图,该实施例涉及的是监测设备根据用户的呼吸状态数据获取分析结果的具体过程,如图8所示,所述方法包括:

[0111] S701、根据预设时间段内的所有呼吸状态事件,确定每小时内的呼吸暂停事件发

生的分钟数量。

[0112] 在本实施例中,监测设备通过对预设时间段内的所有呼吸状态事件进行统计,得到呼吸状态事件为呼吸暂停事件时的数量,该数量即为呼吸暂停事件发生的分钟数量。然后,监测设备再以预设时间段内包含的小时数量为被除数,和以呼吸状态事件为呼吸暂停事件时的数量为除数,进行除法运算,从而得到每小时内的呼吸暂停事件发生的分钟数量。

[0113] S702、将每小时内的呼吸暂停的分钟数量与预设的判定标准值进行比较,得到分析结果。

[0114] 其中,预设的判定标准值可以是由专业医务人员根据临床经验确定的用于描述患者病情严重程度的量化数值,且各数值可以分别对应不同程度等级的病情。例如,大于30的数值代表患者的病情为重度,大于15且小于等于30的数值代表患者的病情为中度,大于5且小于等于15的数值代表患者的病情为轻度,小于等于5的数值代表患者的病情为健康,对于上述的病情与数值的对应关系,可以根据实际应用情况确定,本实施例对此不作限定。分析结果用于描述患者的病情,其可以用病情的严重程度表示,例如,分析结果可以为重度、中度、轻度、健康中的一种。

[0115] 在本实施例中,当监测设备在对一个患者进行诊断,在获取到该患者的每小时内的呼吸暂停的分钟数量后,可以将该每小时内的呼吸暂停的分钟数量与预设的判定标准值进行比较,得到比较结果,再根据比较结果得到对应的分析结果。需要说明的是,当判定标准值只包括1个数值时,上述比较结果可以为每小时内的呼吸暂停的分钟数量大于预设的判定标准值,或者每小时内的呼吸暂停的分钟数量小于等于预设的判定标准值,在此种应用场景下,将这两种比较结果分别对应两种分析结果,例如,当为上述第一种比较结果时,分析结果为该患者患有呼吸暂停综合征;当为上述第二种比较结果时,分析结果为该患者没有呼吸暂停综合征。可选的,当判定标准值包括多个数值(例如,30、15、5)时,上述比较结果可以为每小时内的呼吸暂停的分钟数量大于30、每小时内的呼吸暂停的分钟数量大于15且小于等于30、每小时内的呼吸暂停的分钟数量大于5且小于等于15、每小时内的呼吸暂停的分钟数量小于5中的一种。在此种应用场景下,将这四种比较结果分别对应四种分析结果,例如,当为上述第一种比较结果时,分析结果为该患者患有的呼吸暂停综合征为重度级别;当为上述第二种比较结果时,分析结果为该患者患有的呼吸暂停综合征为中度级别;当为上述第三种比较结果时,分析结果为该患者患有的呼吸暂停综合征为轻度级别;当为上述第四种比较结果时,分析结果为该患者没有呼吸暂停综合征。需要说明的是,当监测设备获取到上述任一种分析结果后,还可以进一步的将该分析结果显示在监测设备的显示屏上,以向用户展示分析结果,使用户可以直接在该监测设备上查看自己的病情情况。

[0116] 上述实施例实现了监测设备通过分析预设时间段内的所有呼吸状态事件,直接确定分析结果的过程。该过程使监测设备可以向用户直接展示分析结果,这一过程省略了医务人员根据监测数据进行诊断,再将分析出的诊断结果告知用户的过程,从而使用户可以直接根据监测设备上显示的分析结果获悉自己的病情,所以本申请提出的呼吸暂停的监测方法实用性较高,另外,应用于该监测方法的监测设备不局限于只能在医院使用,还可以在用户家中配备,由用户自己操作使用,所以该监测设备的普及应用性更强。

[0117] 应该理解的是,虽然图2-8的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示,但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有明确的说明,这些步骤

的执行并没有严格的顺序限制,这些步骤可以以其它的顺序执行。而且,图2-8中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段,这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成,而是可以在不同的时刻执行,这些子步骤或者阶段的执行顺序也不必然是依次进行。

[0118] 在一个实施例中,如图9所示,提供了一种呼吸暂停的监测装置,包括:获取模块11和计算模块12,其中:

[0119] 获取模块11,用于根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0120] 计算模块12,用于将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件。

[0121] 上述实施例提供的一种呼吸暂停的监测装置,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不在赘赘。

[0122] 上述呼吸暂停的监测装置中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0123] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,该计算机设备可以是终端,其内部结构图可以如图10所示。该计算机设备包括通过系统总线连接的处理器、存储器、网络接口、显示屏和输入装置。其中,该计算机设备的处理器用于提供计算和控制能力。该计算机设备的存储器包括非易失性存储介质、内存储器。该非易失性存储介质存储有操作系统和计算机程序。该内存储器为易失性存储介质中的操作系统和计算机程序的运行提供环境。该计算机设备的网络接口用于与外部的终端通过网络连接通信。该计算机程序被处理器执行时以实现一种呼吸暂停的监测方法。该计算机设备的显示屏可以是液晶显示屏或者电子墨水显示屏,该计算机设备的输入装置可以是显示屏上覆盖的触摸层,也可以是计算机设备外壳上设置的按键、轨迹球或触控板,还可以是外接的键盘、触控板或鼠标等。

[0124] 本领域技术人员可以理解,图10中示出的结构,仅仅是与本申请方案相关的部分结构的框图,并不构成对本申请方案所应用于其上的计算机设备的限定,具体的计算机设备可以包括比图中所示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者具有不同的部件布置。

[0125] 在一个实施例中,提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机程序,该处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0126] 根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0127] 将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述预设的监测模型是对每分钟的样本RR间隔数据进行训练后得到的模型。

[0128] 上述实施例提供的一种计算机设备,其实现原理和技术效果与上述方法实施例类似,在此不再赘述。

[0129] 在一个实施例中,提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时还实现以下步骤:

[0130] 根据预设时间段内的心电图信号,获取每分钟的RR间隔数据;

[0131] 将所述每分钟的RR间隔数据,输入到预设的监测模型中,得到每分钟的呼吸状态事件;所述预设的监测模型是对每分钟的样本RR间隔数据进行训练后得到的模型。

[0132] 上述实施例提供的一种计算机可读存储介质,其实现原理和技术效果与上述方法

实施例类似,在此不再赘述。

[0133] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双倍数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink) DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0134] 以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0135] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。



图1

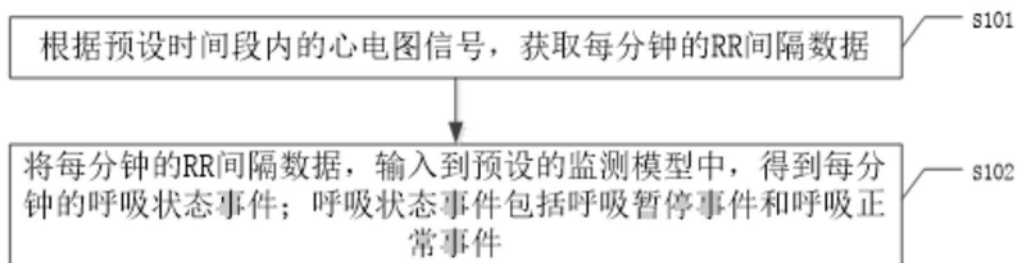


图2

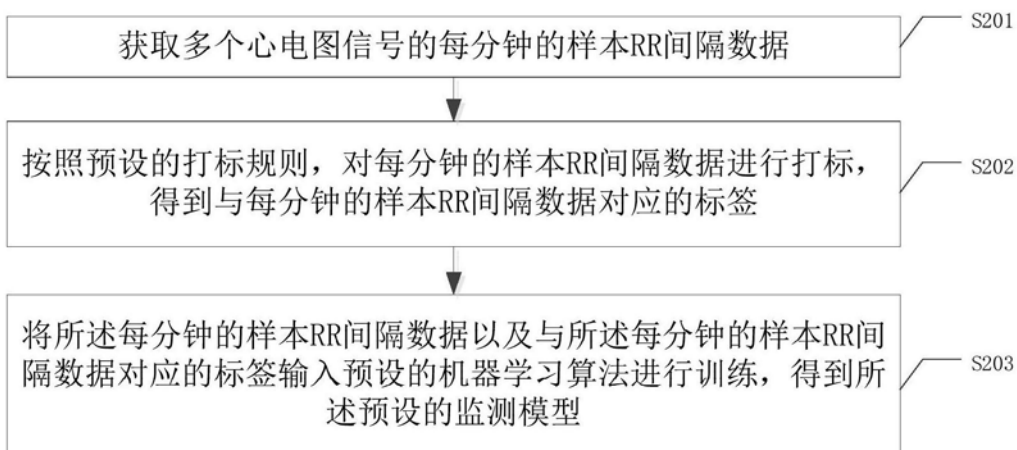


图3

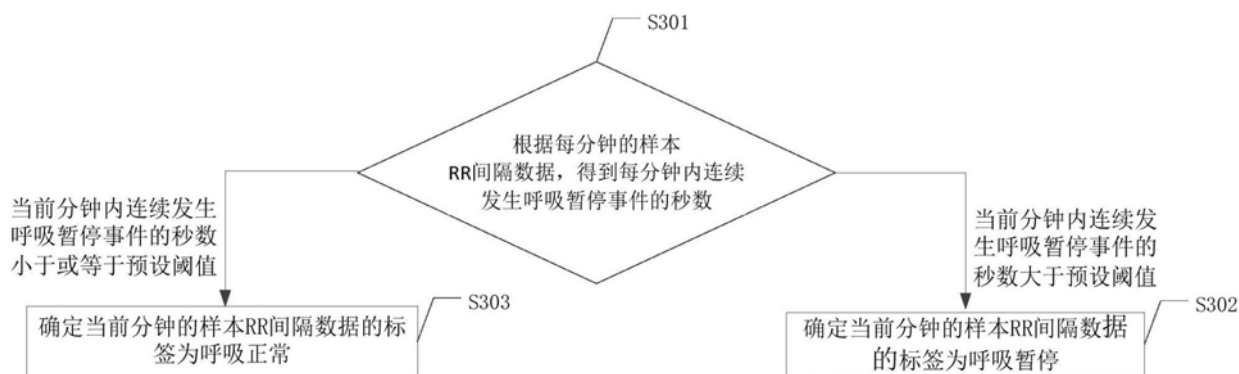


图4



图5

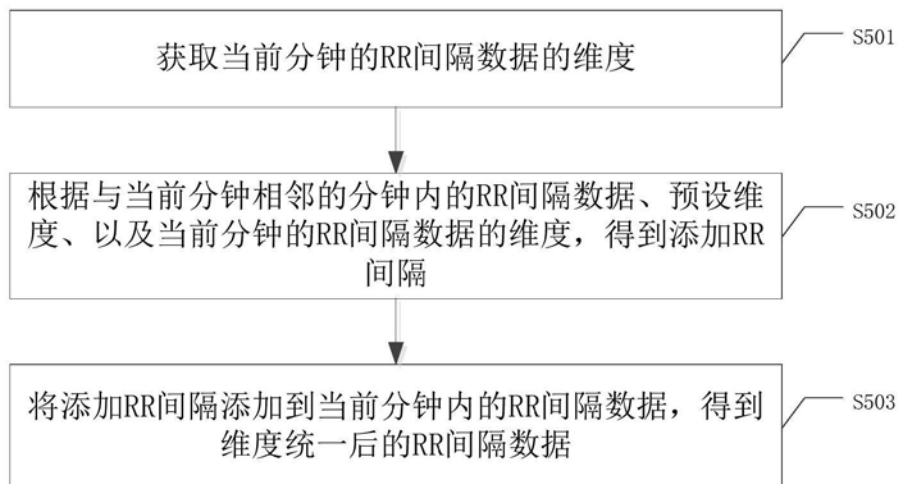


图6

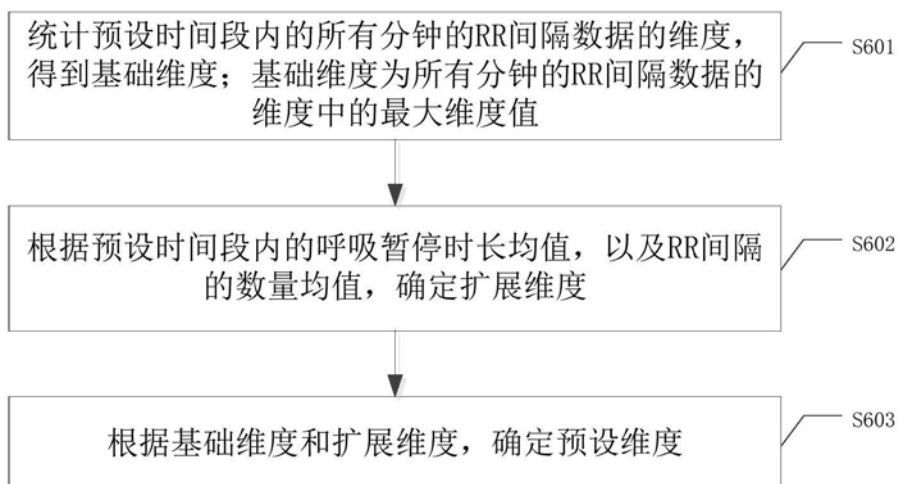


图7

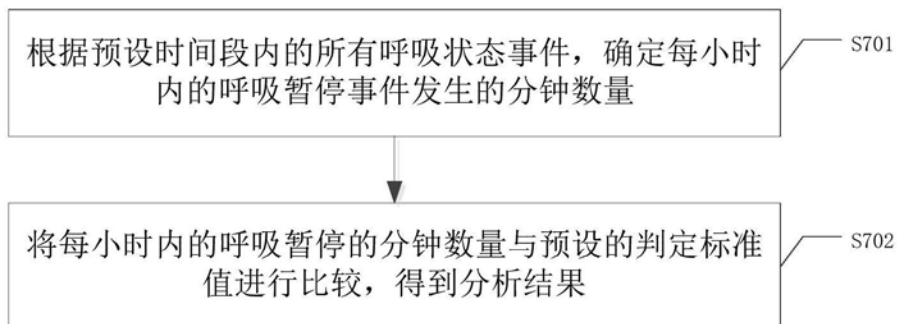


图8

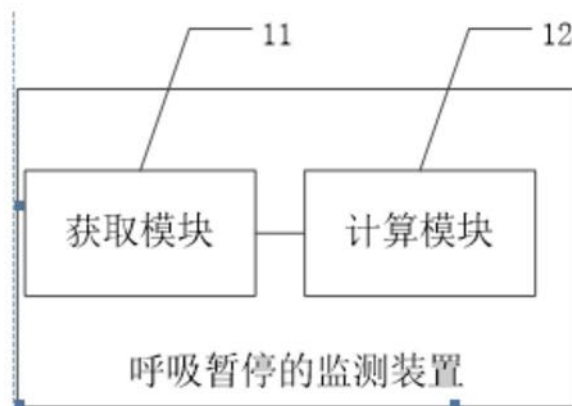


图9

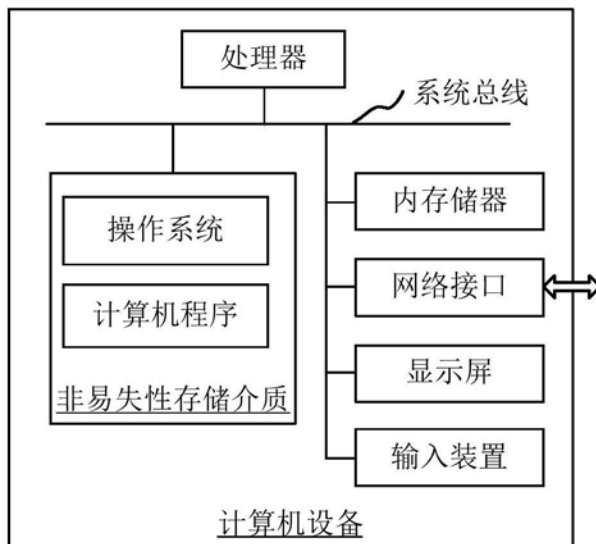


图10

专利名称(译)	呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质		
公开(公告)号	CN109770904A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201910079382.4	申请日	2019-01-28
[标]发明人	王伟 刘洪涛 张翔		
发明人	王伟 刘洪涛 张翔		
IPC分类号	A61B5/08 A61B5/0432 A61B5/00		
代理人(译)	李文渊		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请涉及一种呼吸暂停的监测方法、装置、计算机设备和存储介质。该方法包括：根据预设时间段内的心电图信号，获取每分钟的RR间隔数据；将每分钟的RR间隔数据，输入到预设的监测模型中，得到每分钟的呼吸状态事件；其中，呼吸状态事件包括呼吸暂停事件和呼吸正常事件；上述呼吸暂停的监测方法比较简单，且应用于该监测方法的装置和计算机设备的普及应用性较高。

