



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106388771 A

(43)申请公布日 2017. 02. 15

(21)申请号 201610672525.9

(22)申请日 2016.08.16

(71)申请人 惠州市德赛工业研究院有限公司

地址 516006 广东省惠州市仲恺高新区陈江街道仲恺五路87-6号

(72)发明人 王明悦 钟晨

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限公司 44102

代理人 陈卫 禹小明

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/024(2006.01)

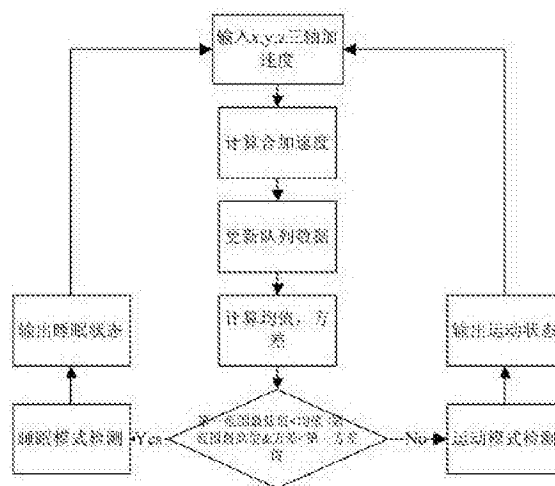
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种自动检测人体生理状态的方法及运动手环

(57)摘要

本发明一种自动检测人体生理状态的方法公开了一种人体生理状态的检测方法,通过装在本发明对应的系统进行使用者的三轴加速度以及心率进行收集后,对获得的数据更新队列数据,针对队列数据求取其方差以及均值,对方差与均值进行判断,确定使用者所在的生理状态,包括运动、做梦、浅睡以及深睡等状态。该方法优选应用于运动手环上。本发明所采用的列队数据“先进先出”的方法能够有效解决采集信号的有效性的问题,能够更快对使用者的生理变化作出反应,并且不需要使用者进行数据设置,方便使用,所对应的运动手环则能够通过该方法测量人体的三轴加速度以及心率数据,并将计算的结果进行显示。



1. 一种自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 所述的自动检测人体生理状态的方法如下:

S1: 采集单位时间内的三轴加速度数据和心率数据;

根据所述三轴加速度数据计算合加速度;

所述心率数据中的加速度队列数据和心率队列数据, 遵循先进先出的原则构成数据分析队列;

计算所述加速度队列数据的均值和方差, 计算心率队列数据的均值和方差;

S3: 根据所述加速度队列数据所得出的均值及方差, 若均值在第一范围最高值与第一范围最低值之间, 并且方差小于第一方差值, 进入步骤S4, 否则进入步骤S5;

S4: 根据计算心率队列数据所得出的均值和方差, 若均值小于心率第一阈值, 并且方差小于第一方差值, 则当前状态为深睡, 否则是浅睡;

S5: 计算心率队列数据的均值, 若均值大于心率第二阈值, 则判断当前状态是做梦, 否则为浅睡。

2. 根据权利要求1所述的自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 所述的合加速度计算公式为 $acc = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ 。

3. 根据权利要求1所述的一种自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 所述单位时间为十分钟。

4. 根据权利要求1所述的一种自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 在步骤S1与S3之间还包括对运动状态的判断, 具体为:

S2: 根据加速度队列数据, 提取加速度队列的所有波峰, 统计其中高度大于波峰阈值的波峰个数, 若波峰个数大于设定波峰阈值数, 则判断当前为运动状态, 并进入运动状态判断, 否则进入步骤S3;

S21: 若队列数据的均值在第二范围最低值与第二范围最高值之间, 且方差小于第二方差值, 判断为静坐, 若满足S2, 标记下一次进入睡眠状态检测, 否则标记下一次进入运动状态状态。

5. 根据权利要求4所述的自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 在步骤S21之后还包括步骤:

S22: 提取加速度队列数据的波峰、峰间距的数据, 输入神经网络判断走路或者跑步的运动状态, 并标记下一次进入运动状态检测。

6. 根据权利要求5所述的自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 所述的第一范围最高值小于第二范围最高值, 第二范围最低值小于第一范围最低值, 第一方差值小于第二方差值, 心率第一阈值小于心率第二阈值。

7. 根据权利要求6所述的自动检测人体生理状态的方法, 其特征在于, 累计各个状态的时间, 并输出各项状态的标记与切出的时间。

8. 一种基于权利要求1~7中任一项所述的自动检测人体生理状态的方法在运动手环上的应用。

一种自动检测人体生理状态的方法及运动手环

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动检测方法,特别涉及一种自动检测人体生理状态的方法及运动手环。

背景技术

[0002] 目前,在市场中,越来越多的智能可穿戴设备出现,能够对人体的睡眠,运动,进行记录,并且能够对睡眠的质量,运动的质量进行深入的评估,以达到让使用者充分了解自身的效果。

[0003] 但是目前各类型的穿戴设备所不同的就是基于各种运动状态的切换所带来的测量不准确的麻烦,如中国专利CN201410341126中公开了一种睡眠监测的方法,但是该方法中需要预先设定睡眠阈值,即人体进入睡眠后满足睡眠设定的阈值时间,才会会被认定进入深度睡眠的状态,这种人为设定的工作模式不能实际根据测量数据做出判断,并且该方法所采用的基本数据是基于每一分钟内的计算值进行判断,这样会造成判断每一分钟开始时数据判断不准确,因而造成系统错判,慢判的情况发生。

发明内容

[0004] 本发明要解决的问题是,如何提供一种能够根据实际测量情况的正确,快速地判断人体所在的生理状态的方法。

[0005] 为了解决上述问题,本发明提供了一种自动检测人体生理状态的方法,包括用于测定人体三轴方向加速度的三轴加速度传感器,用于测定人体心率变化的心率传感器,所述的自动检测人体生理状态的方法如下:

S1:当人体在睡眠状态下,采集单位时间的加速度数据,并通过采集实时加速度数据计算合加速度,采集心率数据,形成数据分析队列,计算数据分析队列中加速度队列与心率队列数据的均值、方差,数据分析队列中的数据遵循先进先出的原则。

[0006] S3:根据数据分析队列中加速度队列数据所得出的均值及方差,若均值在第一范围最高值与第一范围最低值之间,且方差小于第一方差值,进入S4,否则进入步骤S5。

[0007] S4:根据计算分析队列中心率队列数据所得出的均值和方差,若均值小于心率第一阈值,且方差小于第一方差值,则当前状态为深睡,否则是浅睡。

[0008] S5:计算心率队列数据的均值,若均值大于心率第二阈值,则判断当前状态是做梦,否则为浅睡。

[0009] 优选的,所述的合加速度计算公式为 $axx = \sqrt{x*x + y*y + z*z}$ 。

[0010] 优选的,所述加速度队列的数据长度为10min,所述的心率分析队列的数据长度为10min。

[0011] 具体的,在步骤S1与S3之间还包括对运动状态的判断,具体为:

S2:根据加速度队列数据,提取加速度队列的所有波峰,统计其中高度大于波峰阈值的波峰个数,若波峰个数大于设定波峰阈值数,则判断当前为运动状态,并进入运动状态判

断,否则进入步骤S3。

[0012] 还包括对运动状态下运动状态的检测,在运动状态下:

S21:若队列数据的均值在固定范围第二范围最低值与第二范围最高值之间,且方差小于第二方差值,判断为静坐,若满足S2,标记下一次进入睡眠状态检测,否则标记下一次进入运动状态状态。

[0013] 具体的,还包括对运动状态的检测:

S22:提取加速度队列数据的波峰、峰间距的数据,输入神经网络判断走路或者跑步的运动状态,并标记下一次进入运动状态检测。

[0014] 优选的,所述第一范围最高值小于第二范围最高值,第二范围最低值小于第一范围最低值,第一方差值小于第二方差值,心率第一阈值小于心率第二阈值。

[0015] 优选的,累计各个状态的时间,并输出各项状态的标记与切出的时间。

[0016] 另外,本发明还公开一种基于上述自动检测人体生理状态的方法在运动手环上的应用。

[0017] 本发明一种自动检测人体生理状态的方法,能够通过对测量所取得的数据进行“先进先出”的处理,保证数据队列中的数据是最接近现有状态的数据,提高了数据判断的准确性,并且使用者不需要再设定任何数据,所有的生理状态都是根据历史记录以及原始设定记录进行判断,大大方便了使用者。

附图说明

[0018] 图1为本发明自动检测人体生理状态的方法的运动与睡眠的切换流程图。

[0019] 图2为本发明自动检测人体生理状态的方法的运动模式检测流程图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的较佳实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围作出更为清楚的界定。

[0021] 本发明提供了一种自动检测人体生理状态的方法,当使用者佩戴上应用于本发明的系统,即包括了穿戴在人体身上的用于测定人体三轴方向加速度的三轴加速度传感器,用于测定人体心率变化的心率传感器,这两个设备优选为集成后佩戴在手腕部的手环,戒指或项链等佩戴在活动较为明显的部位,能够更加有效地收集使用者的实际数据,进行测量计算。

[0022] 优选的,本系统可以但不仅限于是佩戴在人体手腕上的运动手环或者是项链等。

[0023] 当使用者正确使用本发明所应用的系统时,开始工作,其工作流程图如图1所示,三轴加速度传感器将实时测量到的三轴加速度 x, y, z ,将实时数据传送到所对应系统的中进行存储,并且进行合加速度的计算,利用 $acc = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ 得到合加速度的数值,另外对合加速度的数值放置到加速度数据队列中,并且更新计算加速度队列中的方差以及均值,另外对于心率传感器,则将实时测量的心率数据传送到系统中进行存储,并且加入到心率数据队列中,并且更新心率数据队列中的方差以及均值,以上两个队列中的数据均遵循“先进先出”的原则,即是新添加一个数据,需要将本队列内最早进入本队列的数据进行剔除,桶盖该方法能够保证数据的实时性,以及不间断性,为使用者的状态判断提供良好

的数据基础。

[0024] 当对数据进行更新,并且得出最新的方差与均值数据后,则进行判断,提取加速度数据队列中所有波峰,统计其中高度大于波峰阈值的波峰个数,若波峰个数大于设定波峰阈值数,则判断当前为运动状态,进入S21,即运动状态判断,否则进入步骤S3,即睡眠状态判断。

[0025] 当进入运动状态判断时,则继续对加速度数据队列以及心率队列中的方差以及均值进行判断,若队列数据的均值在固定范围第二范围最低值与第二范围最高值之间,且方差小于第二方差值,判断为静坐,此时将使用者的状态设定为静坐,并且记录静坐所持续的时间以及切入切出时间,若并不满足以上的条件,则判断为运动,对于使用者所在的运动类型,将加速度队列数据的波峰、峰间距的数据,输入已进行训练的神经网络中进行判断走路或者跑步的运动状态,并标记下一次进入运动状态检测,所描述的神经网络中的训练是基于普通人正常行走的平均数据进行网络训练,而跑步数据则基于普通人最小的跑步动作所取得数据进行一般性的训练所得到的神经网络进行辅助判断。在判断的过程中,仍然进行数据的记录并且通过系统的显示,使得使用者能够了解自身的情况,达到调整自身状态的作用。完成判断与结果输出的显示后,继续通过三轴加速度传感器以及心率传感器进行收据的手收集,继续判断使用者所在状态,特别的是,每次进行判断的过程中,使用者的所处的状态仍然根据上一次判断的结果进行默认,若判断所处的状态与原标记的状态相同,则只是显示当前的数值变化,而不进行状态的变化,也不改变切入切出时间。当发生所在状态的改变时,则记录当前的切出时间以及将该时间作为下一个状态的切入时间,并且输出实时的数据。

[0026] 当判定为睡眠状态时,继续对加速度数据队列以及心率队列中的方差以及均值进行判断,根据加速度队列数据,提取加速度队列的所有波峰,统计其中高度大于波峰阈值的波峰个数,若波峰个数大于设定波峰阈值数,则判断当前为运动状态,并进入运动状态判断,即认为此使使用者已经睡醒,若否,则判定使用者仍然在进行睡眠,则进行睡眠类型的判断,根据加速度数据队列以及心率队列中的方差以及均值进行判断,若均值在第一范围最高值与第一范围最低值之间,且方差小于第一方差值,进入S4,即进行进一步判定睡眠的类型,否则进入步骤S5进行判断时属于浅睡还是做梦的类型。对于进入步骤S4来说,若均值小于心率第一阈值,且方差小于第一方差值,则当前状态为深睡,否则是浅睡,对于进入步骤S5,则计算心率队列数据的均值,若均值大于心率第二阈值,则判断当前状态是做梦,否则为浅睡。浅睡作为介于做梦以及深睡之间,具有较大的判断不确定性,所以,在步骤S4与S5之间均涉及有浅睡的过程,但状态的切换取决于最后状态的判定,所以若最后的判定结果为浅睡,与前一结果相同,则不标记切出时间。每次进行判断后均进行数据的输出,当有状态进行切换的时候,进行标记。

[0027] 每次进行数据输出之后,重新进行数据收集,再次进行判断,下一个检测周期下,使用者所在的状态进行循环。

[0028] 在整个判断的过程中,第一范围最高值小于第二范围最高值,第二范围最低值小于第一范围最低值,第一方差值小于第二方差值,心率第一阈值小于心率第二阈值,所有的阈值值以及方差值与范围至都是根据正常人的平均水平进行摄者,用户可以根据自身需要进行手动调节,得到个人定制化的阈值,使得整个系统的判断更加准确。

[0029] 优选的,第一范围最高值的优选范围是:[1.1g,1.2g]第一范围最低值的优选范围是:[0.8g,0.9g],第一方差值的优选范围[3,4],第二范围最高值的优选范围是:[1.2g,1.3g]第二范围最低值的优选范围是:[0.75g,0.85g]第二方差值的优选范围[4,6],波峰阈值的优选范围[0.2g,0.3g],波峰数量阈值的优选范围[3,6]。

[0030] 上面结合附图对本发明的实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

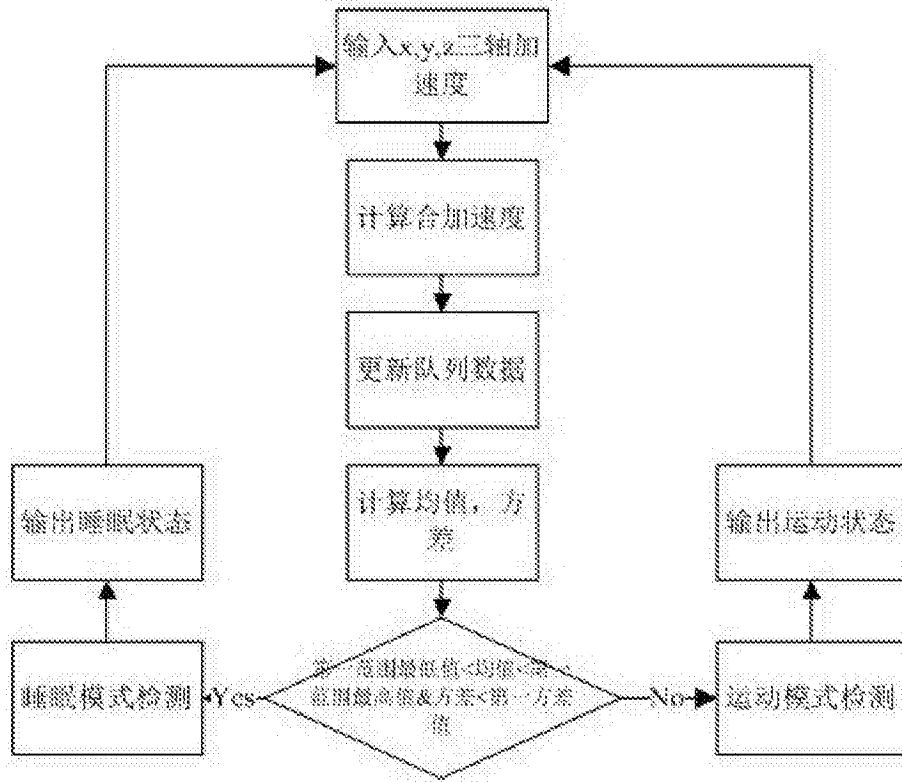


图1

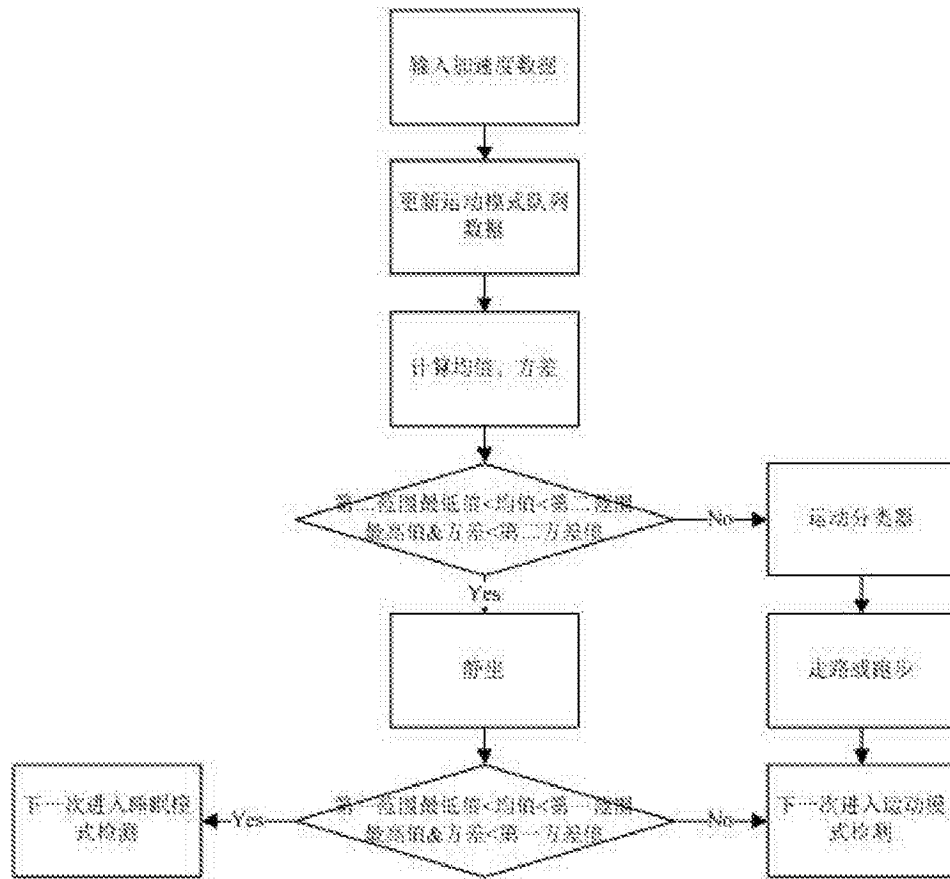


图2

专利名称(译)	一种自动检测人体生理状态的方法及运动手环		
公开(公告)号	CN106388771A	公开(公告)日	2017-02-15
申请号	CN201610672525.9	申请日	2016-08-16
[标]申请(专利权)人(译)	惠州市德赛工业研究院有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠州市德赛工业研究院有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠州市德赛工业研究院有限公司		
[标]发明人	王明悦 钟晨		
发明人	王明悦 钟晨		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/024		
CPC分类号	A61B5/024 A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/681		
代理人(译)	陈卫		
其他公开文献	CN106388771B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明一种自动检测人体生理状态的方法公开了一种人体生理状态的检测方法，通过装在本发明对应的系统进行使用者的三轴加速度以及心率进行收集后，对获得的数据更新队列数据，针对队列数据求取其方差以及均值，对方差与均值进行判断，确定使用者所在的生理状态，包括运动、做梦、浅睡以及深睡等状态。该方法优选应用于运动手环上。本发明所采用的队列数据“先进先出”的方法能够有效解决采集信号的有效性的问题，能够更快对使用者的生理变化作出反应，并且不需要使用者进行数据设置，方便使用，所对应的运动手环则能够通过该方法测量人体的三轴加速度以及心率数据，并将计算的结果进行显示。

