



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111067488 A

(43)申请公布日 2020.04.28

(21)申请号 201911411841.0

A61B 3/113(2006.01)

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 重庆金康特智能穿戴技术研究院有限公司

地址 401331 重庆市九龙坡区凤笙路15号附1号

(72)发明人 杜华江

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 贺春林

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/1455(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法包括以下步骤;实时采集人体的心率、加速度信息;通过实时心率构建时间维度的心率曲线,得到静息心率;通过人体实时心率计算人体实时呼吸率;通过实时呼吸率构建时间维度的呼吸率曲线,得到静息呼吸率;通过实时比对人体实时心率和静息心率、实时比对人体实时呼吸率和静息呼吸率,以及人体加速度信息,确定人体睡眠状态。本发明可以准确的估计人体的睡眠状态。



1. 一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,包括以下步骤;
实时采集人体的心率、加速度信息;
通过实时心率构建时间维度的心率曲线,得到静息心率;
通过人体实时心率计算人体实时呼吸率;通过实时呼吸率构建时间维度的呼吸率曲线,得到静息呼吸率;
通过实时比对人体实时心率和静息心率、实时比对人体实时呼吸率和静息呼吸率,以及人体加速度信息,确定人体睡眠状态。
2. 根据权利要求1所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,所述心率信息为PPG信息。
3. 根据权利要求2所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,采用小波变换对PPG信息进行分解,呼吸波动信息,将呼吸波动信息通过快速傅里叶变换频率估计方法得到呼吸率。
4. 根据权利要求1~3中任一所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,实时采集的人体信息还包括血氧饱和度信息,通过实时血氧饱和度构建时间维度的血氧保护曲线,得到静息血氧饱和度;
还通过实时比对人体实时血氧饱和度和静息血氧饱和度,确定人体睡眠状态。
5. 根据权利要求4所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,人体处于入眠状态时,如果血样浓度低于静息血样浓度给定百分比值,判定人体处于浅睡状态。
6. 根据权利要求4所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,血氧饱和度信息通过分别采用波长为600~800nm以及800~1000nm的红光照射得到的PPG信息。
7. 根据权利要求4所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,实时采集的人体信息还包括EGC信息;
还通过EGC信息,确定人体睡眠状态。
8. 根据权利要求7所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,EGC信息超出给定的信息范围,判定人体处于非正常状态。
9. 根据权利要求4所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,实时采集的人体信息还包括血压信息;
还通过实时血压信息,确定人体睡眠状态。
10. 根据权利要求9所述的基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,其特征在于,实时加速度在给定的时间内均小于给定值,实时心率和实时呼吸率分别低于静息心率和静息呼吸率,则判定人体处于入睡状态;
入睡后,实时心率和实时呼吸率的波动范围小于给定值,则判定人体处于深睡状态;
入睡后,实时心率的波动范围大于给定值,但是小于静息心率,同时实时血压的波动范围大于给定值,实时呼吸率高于深睡状态时的呼吸率,则判定人体处于快速眼动状态;
加速度的数值在给定的时间内出现大于给定值,同时实时呼吸率大于静息呼吸率,血压超过给定数值,则人体处于清醒状态。

一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及智能穿戴领域,具体涉及一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法。

背景技术

[0002] 在目前的智能穿戴设备中,监测睡眠的方法普遍是利用加速度传感器,计算手腕的活动,进而通过腕动来估计睡眠区间,以及深睡浅睡。

[0003] 在目前的大部分智能穿戴软件中,算法利用加速度计监测腕动,以此估计睡眠区间以及深睡浅睡时间。主要缺点有不能有效的估计当前睡眠状态,比如深睡,浅睡,快速眼动等。

发明内容

[0004] 有鉴于现有技术的上述缺陷,本发明的目的就是提供一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,可以准确的估计人体的睡眠状态。

[0005] 本发明的目的是通过这样的技术方案实现的:

[0006] 一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法,包括以下步骤;

[0007] 实时采集人体的心率、加速度信息;

[0008] 通过实时心率构建时间维度的心率曲线,得到静息心率;

[0009] 通过人体实时心率计算人体实时呼吸率;通过实时呼吸率构建时间维度的呼吸率曲线,得到静息呼吸率;

[0010] 通过实时比对人体实时心率和静息心率、实时比对人体实时呼吸率和静息呼吸率,以及人体加速度信息,确定人体睡眠状态。

[0011] 进一步地,所述心率信息为PPG信息。

[0012] 进一步地,采用小波变换对PPG信息进行分解,呼吸波动信息,将呼吸波动信息通过快速傅里叶变换频率估计方法得到呼吸率。

[0013] 进一步地,实时采集的人体信息还包括血氧饱和度信息,通过实时血氧饱和度构建时间维度的血氧饱和度曲线,得到静息血氧饱和度;

[0014] 还通过实时比对人体实时血氧饱和度和静息血氧饱和度,确定人体睡眠状态。

[0015] 进一步地,人体处于入眠状态时,如果血样浓度低于静息血样浓度给定百分比值,判定人体处于浅睡状态。

[0016] 进一步地,血氧饱和度信息通过分别采用波长为600~800nm以及800~1000nm的红光照射得到的PPG信息。

[0017] 进一步地,实时采集的人体信息还包括EGC信息;

[0018] 还通过EGC信息,确定人体睡眠状态。

[0019] 进一步地,EGC信息超出给定的信息范围,判定人体处于非正常状态。

[0020] 进一步地,实时采集的人体信息还包括血压信息;

[0021] 还通过实时血压信息,确定人体睡眠状态。

[0022] 进一步地,实时加速度在给定的时间内均小于给定值,实时心率和实时呼吸率分别低于静息心率和静息呼吸率,则判定人体处于入睡状态;

[0023] 入睡后,实时心率和实时呼吸率的波动范围小于给定值,则判定人体处于深睡状态;

[0024] 入睡后,实时心率的波动范围大于给定值,但是小于静息心率,同时实时血压的波动范围大于给定值,实时呼吸率高于深睡状态时的呼吸率,则判定人体处于快速眼动状态;

[0025] 加速度的数值在给定的时间内出现大于给定值,同时实时呼吸率大于静息呼吸率,血压超过给定数值,则人体处于清醒状态。

[0026] 由于采用了上述技术方案,本发明具有如下的优点:

[0027] 通过改变常规的单一数据(人体加速度数据)作为数据源计算人体睡眠状态,采用加速度信息、心率信息以及呼吸率信息相结合的方式,共同判断人体所处的睡眠状态。

[0028] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。

附图说明

[0029] 本发明的附图说明如下:

[0030] 图1为实施例中基于智能穿戴设备的睡眠监测方法的流程示意图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0032] 实施例:

[0033] 如图1所示,在智能穿戴设备上设置光电容积描记部件,该部件可以发射绿色光源,并接受反射回来的绿色光波,形成一种PPG信息,通过此PPG信息,可以得到心率信息,采用小波变换对此PPG信息进行分解,呼吸波动信息,将呼吸波动信息通过快速傅里叶变换频率估计方法得到呼吸率。

[0034] 在智能穿戴设备上设置血氧饱和度传感器,该传感器通过发射红色光源(包括两种光,分比为波长范围为600~800nm的红光,和波长范围为800~1000nm的红外光),并接受反射回来的红色光波,通过反射回来的光波测定血氧含量(人体血液中的氧合血红蛋白和血红蛋白对波长600~1000nm的光吸收特性不一样。600~800nm波长的红光血红蛋白的吸收系数更高,800~1000nm的氧合血红蛋白吸收系数更高。分别利用两种光,产生的另外一种PPG信息,通过算法处理可以得到血氧含量)。

[0035] 在智能穿戴设备上设置心电信息传感器,该传感器采用光电容积脉搏波描记法,检测人体的心电信息。

[0036] 在智能穿戴设备上设置加速度传感器,该传感器输出人体在三个坐标轴(X,Y,Z)上面的加速度信息。

[0037] 在智能穿戴设备上设置血压传感器,即可电子测量人体血压。

[0038] 将智能穿戴设备佩戴在人体的手腕上,就可以通过智能穿戴设备获取人体的实时心率信息、呼吸率信息、血氧饱和度信息、心电信息、血压信息、手腕加速度信息。

[0039] 人体佩戴智能穿戴设备后,通过实时获取的心率信息,得到心率曲线,并从心率曲线中找寻到静息心率的范围,找寻的方法是在心率曲线中找到人体心率较长时间保持在一定的较低数值内波动的一段。将此段的心率信息作为静息心率的范围值。

[0040] 将实时的PPG信息采用小波变换对PPG信息进行分解,呼吸波动信息,将呼吸波动信息通过快速傅里叶变换频率估计方法得到呼吸率。

[0041] 同理将静息心率范围内的PPG信息通过上述方法处理可以得到静息呼吸率的范围值。

[0042] 此时可以通过实时比对人体实时心率和静息心率、实时比对人体实时呼吸率和静息呼吸率,以及人体加速度信息,确定人体睡眠状态。

[0043] 如果手腕在一定的时间内(1分钟)移动幅度非常小(加速度值较小),同时实时心率低于静息心率,实时呼吸率低于静息呼吸率,可以判定人体处于入睡状态。相反则人体处于清醒状态。

[0044] 通过实时血氧饱和度构建时间维度的血氧保护曲线,得到静息血氧饱和度;血氧饱和度信息通过分别采用波长为600~800nm以及800~1000nm的红光照射得到的PPG信息。

[0045] 再结合实时血氧饱和度与静息血氧饱和度的对比,可以更加准确的确定人体睡眠状态。

[0046] 如人体处于入眠状态时,如果血样浓度低于静息血样浓度给定百分比值(15%),判定人体处于浅睡状态。

[0047] 通过EGC信息(心电图),确定人体的心跳状况,心跳比较规律且波动幅度小可以判定人体处于较为安静的状态,如静坐、睡眠等,结合心率、呼吸率、加速度等信息可以判定人体是否处于睡眠状态。

[0048] 如果出现心跳反常,此时可以得出人体处于异常状态,可以结合其他硬件设备出发警报等。

[0049] 通过血压信息,确定人体睡眠状态。如在REM(快速眼动)阶段,人体的血压会比深睡的情况略高。

[0050] 具体的检测过程包括以下步骤:实时加速度在给定的时间内均小于给定值,实时心率和实时呼吸率分别低于静息心率和静息呼吸率,则判定人体处于入睡状态;

[0051] 入睡后,实时心率和实时呼吸率的波动范围小于给定值,则判定人体处于深睡状态;

[0052] 入睡后,实时心率的波动范围大于给定值,但是小于静息心率,同时实时血压的波动范围大于给定值,实时呼吸率高于深睡状态时的呼吸率,则判定人体处于快速眼动状态;

[0053] 入睡状态中,去除深睡和快速眼动的时间,其余的均为浅睡状态。

[0054] 加速度的数值在给定的时间内出现大于给定值,同时实时呼吸率大于静息呼吸率,血压超过给定数值,则人体处于清醒状态。

[0055] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。



图1

专利名称(译)	一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法		
公开(公告)号	CN111067488A	公开(公告)日	2020-04-28
申请号	CN201911411841.0	申请日	2019-12-31
[标]发明人	杜华江		
发明人	杜华江		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/1455 A61B3/113		
CPC分类号	A61B3/113 A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/14551 A61B5/4809 A61B5/4812		
代理人(译)	贺春林		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于智能穿戴设备的睡眠监测方法包括以下步骤；实时采集人体的心率、加速度信息；通过实时心率构建时间维度的心率曲线，得到静息心率；通过人体实时心率计算人体实时呼吸率；通过实时呼吸率构建时间维度的呼吸率曲线，得到静息呼吸率；通过实时比对人体实时心率和静息心率、实时比对人体实时呼吸率和静息呼吸率，以及人体加速度信息，确定人体睡眠状态。本发明可以准确的估计人体的睡眠状态。

