



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107049255 A

(43)申请公布日 2017.08.18

(21)申请号 201710241422.1

(22)申请日 2017.04.13

(71)申请人 海能电子(深圳)有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井街
道办丽城科技工业园M栋

(72)发明人 周洪亮 黄祥和 徐前

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

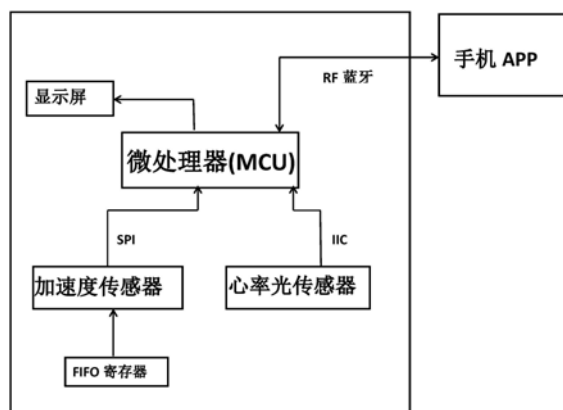
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种穿戴式智能设备及其睡眠算法

(57)摘要

本发明公开了一种穿戴式智能设备及其睡眠算法。它包括设备外壳以及外壳内设置的集成电路板,集成电路板上设置有微处理器,集成电路板上还设置有与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器,加速度传感器能够感知加速力的变化并将其转化为电信号传输给微处理器进行处理,微处理器能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴,Y轴和Z轴三个方向的加速度值,PPG心率传感器能够获得心率值并传输给微处理器进行分析计算,微处理器能够通过对加速度力传感器和PPG心率光感传感器获得的信息进行计算处理并分析睡眠状况。本发明的优点在于:其结构设计合理,使得睡眠监测精度非常高,通过新的睡眠算法的设计,使得监测的精度进一步提高。



1. 一种穿戴式智能设备,包括设备外壳以及外壳内设置的集成电路板,其特征在于:所述集成电路板上设置有微处理器,所述集成电路板上还设置有与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器,所述加速度传感器能够感知加速力的变化并将其转化为电信号传输给微处理器进行处理,所述微处理器能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴,Y轴和Z轴三个方向的加速度值,所述PPG心率传感器能够获得心率值并传输给微处理器进行分析计算,所述微处理器能够通过对加速度传感器和PPG心率光感传感器获得的信息进行计算处理并分析睡眠状况。

2. 按照权利要求1所述的穿戴式智能设备,其特征在于:所述外壳上安装有显示屏,所述显示屏通过集成电路板与微处理器进行连接。

3. 按照权利要求1所述的穿戴式智能设备,其特征在于:所述微处理器连接有加速度传感器。

4. 一种如权利要求1-3之一所述的穿戴式智能设备的睡眠算法,其特征在于,包括以下步骤:

A、数据采样

分段采集用于检测睡眠的特征数据,所采集的数据包括手臂从静止到摆动的次数、手臂处于静止状态的次数、手臂连续活动的时间、各阶段内手臂活动的总时间;通过读取加速度传感器中fi fo寄存器的三轴数据,得到用于识别手臂姿势的判据;通过获取心率值,来进一步判断睡眠的开始和结束;

B、入睡检测

经过对采样数据进行分析,设定满足入睡条件的经验值,若在连续的半个小时内,均满足入睡条件,或者调用此时一个时间段内心率值的平均值,若满足睡眠条件,则判定为入睡状态;

C、睡眠状态判断

通过测试数据设定经验值,然后依据设定的经验值来区分睡眠状态;

D、睡眠结束判断

同上述入睡检测,通过经验值判断睡眠已结束且心率值有明显上升,或者检测到开始走路状态,则判断睡眠结束。

E:睡眠显示

当睡眠结束,通过显示屏可以显示出睡眠的总时长或者当手表连接手机APP,通过手机APP可以显示睡眠的详细信息,包括睡眠开始时间、结束时间、深睡时长、浅睡时长、清醒时长、总时长。

5. 按照权利要求4所述的穿戴式智能设备的睡眠算法,其特征在于,所述睡眠监测过程中进行异常情况分析,异常情况分析过程中,利用读取加速度传感器中fi fo寄存器的三轴数据值,判断手环放置的基本位置,同时辅助心率光感传感器的反光,准确识别脱落模式;启动心率算法,通过心率光感传感器获取当前测试者心率值,未达到入睡条件则不计入睡眠。

一种穿戴式智能设备及其睡眠算法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于手腕上佩戴的设备,具体地说是一种穿戴式智能设备及其睡眠算法。

背景技术

[0002] 随着电子设备智能化和高度集成化的发展,可穿戴智能设备成为了当前时代的一种潮流,智能穿戴设备也已经普及于我们的生活当中,广泛应用于健康、运动、娱乐等各种领域,采用可穿戴健康设备能够智能化且持续性地监测人体健康数据;而各种智能穿戴设备由于功能不同,其侧重点也是不一样的,有的侧重于运动计步,有的侧重于心率监测,也有的侧重于睡眠监测,针对具体功能的不同,各种智能穿戴设备设计构思也是不同的,因此使得各种数据监测的精确度也是不一样的,与此同时,针对具体的设计,各家手环手表基本都集成了记步、睡眠、心率等智能算法,但由于各类算法的设计原理不同,准确性方面也均有优化空间。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种能够提高监测数据精确度的穿戴式智能设备及其睡眠算法。

[0004] 为了解决上述技术问题,本发明的穿戴式智能设备,包括设备外壳以及外壳内设置的集成电路板,集成电路板上设置有微处理器,集成电路板上还设置有与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器,加速度传感器能够感知加速力的变化并将其转化为电信号传输给微处理器进行处理,微处理器能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴,Y轴和Z轴三个方向的加速度值,PPG心率传感器能够获得心率值并传输给微处理器进行分析计算,微处理器能够通过对加速度传感器和PPG心率光感传感器获得的信息进行计算处理并分析睡眠状况。

[0005] 所述外壳上安装有显示屏,所述显示屏通过集成电路板与微处理器进行连接。

[0006] 所述微处理器连接有加速度传感器。

[0007] 一种上述的穿戴式智能设备的睡眠算法,包括以下步骤:

[0008] A、数据采样

[0009] 分段采集用于检测睡眠的特征数据,所采集的数据包括手臂从静止到摆动的次数、手臂处于静止状态的次数、手臂连续活动的时间、各阶段内手臂活动的总时间;通过读取加速度传感器中fi fo寄存器的三轴数据,得到用于识别手臂姿势的判据;通过获取心率值,来进一步判断睡眠的开始和结束;

[0010] B、入睡检测

[0011] 经过对采样数据进行分析,设定满足入睡条件的经验值,若在连续的半个小时内,均满足入睡条件,或者调用此时一个时间段内心率值的平均值,若满足睡眠条件,则判定为入睡状态;

[0012] C、睡眠状态判断

[0013] 通过测试数据设定经验值,然后依据设定的经验值来区分睡眠状态;

[0014] D、睡眠结束判断

[0015] 同上述入睡检测,通过经验值判断睡眠已结束且心率值有明显上升,或者检测到开始走路状态,则判断睡眠结束。

[0016] E:睡眠显示

[0017] 当睡眠结束,通过显示屏可以显示出睡眠的总时长或者当手表连接手机APP,通过手机APP可以显示睡眠的详细信息,包括睡眠开始时间、结束时间、深睡时长、浅睡时长、清醒时长、总时长。

[0018] 所述睡眠监测过程中进行异常情况分析,异常情况分析过程中,利用读取加速度fifo寄存器的三轴数据值,判断手环放置的基本位置,同时辅助心率光感传感器的反光,准确识别脱落模式;启动心率算法,通过心率光感传感器获取当前测试者心率值,未达到入睡条件则不计入睡眠。

[0019] 本发明的优点在于:由于电路板上设置的微处理器以及与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器,由此微处理器不但能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴,Y轴和Z轴三个方向的加速度值,而且还能够对PPG心率传感器获得的心率值进行分析计算,最终将获得的信息进行综合计算处理并分析睡眠状况,其结构设计合理,使得睡眠监测精度非常高,另外特别是结合了加速度传感器和PPG心率光感传感器,通过新的睡眠算法的设计,使得监测的精度进一步提高,可广泛用于手腕式穿戴式智能设备。

附图说明

[0020] 图1为本发明穿戴式智能设备的原理框图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明的穿戴式智能设备及其睡眠算法作进一步详细说明。

[0022] 如图所示,本发明的穿戴式智能设备,包括设备外壳以及外壳内设置的集成电路板,外壳上安装有显示屏,显示屏通过集成电路板与微处理器进行连接,集成电路板上设置有微处理器,集成电路板上还设置有与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器,加速度传感器能够感知加速力的变化,比如晃动、跌落、上升、下降等各种移动变化都能被加速度传感器转化为电信号,然后通过微处理器的计算分析后,微处理器能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴,Y轴和Z轴三个方向的加速度值,PPG心率传感器可以得到心率值,PPG心率传感器将获得的心率值(该心率值将作为辅助判据,用于睡眠算法中)传输给微处理器进行分析计算,微处理器能够通过对加速度传感器和PPG心率光感传感器获得的信息进行计算处理并分析睡眠状况。

[0023] 其中,加速度传感器可配置多种中断,用于识别不同的运动模式,根据睡眠算法需要,配置了识别运动/静止的中断模式,当测试者从静止状态到摆动手臂超过一定幅度时会触发中断,同时,当测试者从摆动手臂状态到静止状态时也会触发该中断;配置了识别手臂

姿势的FIFO中断,手臂摆动时会产生加速度的值,这些加速度值会存储到FIFO寄存器中,当FIFO寄存器存满后会产生中断,此时能够从FIFO中读取三轴加速度值,通过对三轴加速度值的分析,可以判断测试者手臂的状态,使用时,每隔几分钟可以采集一次用于检测睡眠的特征数据,得到用于识别手臂姿势的判据,通过获取心率值,来进一步判断睡眠的开始和结束,所说的睡眠状态包括但不限于深睡、浅睡、清醒三种状态。

[0024] 一种上述的穿戴式智能设备的睡眠算法,包括以下步骤:

[0025] A、数据采样

[0026] 分段采集用于检测睡眠的特征数据,所采集的数据包括手臂从静止到摆动的次数、手臂处于静止状态的次数、手臂连续活动的时间、各阶段内手臂活动的总时间;通过读取加速度传感器中f i f o寄存器中的三轴数据,得到用于识别手臂姿势的判据;通过获取心率值,来进一步判断睡眠的开始和结束;

[0027] B、入睡检测

[0028] 经过对采样数据进行分析,设定满足入睡条件的经验值,若在连续的半个小时内,均满足入睡条件,或者调用此时一个时间段内心率值的平均值,若满足睡眠条件,则判定为入睡状态;

[0029] C、睡眠状态判断

[0030] 通过测试数据设定经验值,然后依据设定的经验值来区分睡眠状态,本实施例中将睡眠状态划分为深睡、浅睡、清醒三种状态;

[0031] D、睡眠结束判断

[0032] 同上述入睡检测,通过经验值判断睡眠已结束且心率值有明显上升,或者检测到开始走路状态,则判断睡眠结束。

[0033] E:睡眠显示

[0034] 当睡眠结束,通过显示屏可以显示出睡眠的总时长或者当手表连接手机APP,通过手机APP可以显示睡眠的详细信息,包括睡眠开始时间、结束时间、深睡时长、浅睡时长、清醒时长、总时长。

[0035] F、异常情况分析

[0036] 在实际测试中,会有一些特殊情况造成睡眠监测不准确,例如:完全静止放置、测试者长时间佩戴手环看电视、玩手机等类似睡眠的动作。这些情况可以归为两类:脱落模式和小幅度动作模式。

[0037] 脱落模式滤除:利用读取加速度传感器中f i f o寄存器的三轴数据值,判断手环放置的基本位置,同时辅助心率光感传感器的反光,准确识别脱落模式;

[0038] 小幅度动作滤除:小幅度动作容易造成睡眠误检测,因此当检测到这些动作时,启动心率算法,通过心率光感传感器获取当前测试者心率值,未达到入睡条件则不计入睡眠。

[0039] 以上所举实施例为本发明的较佳实施方式,仅用来方便说明本发明,并非对本发明作任何形式上的限制,任何所属技术领域中具有通常知识者,若在不脱离本发明所提技术特征的范围,利用本发明所揭示技术内容所作出局部更动或修饰的等效实施例,并且未脱离本发明的技术特征内容,均仍属于本发明技术特征的范围。

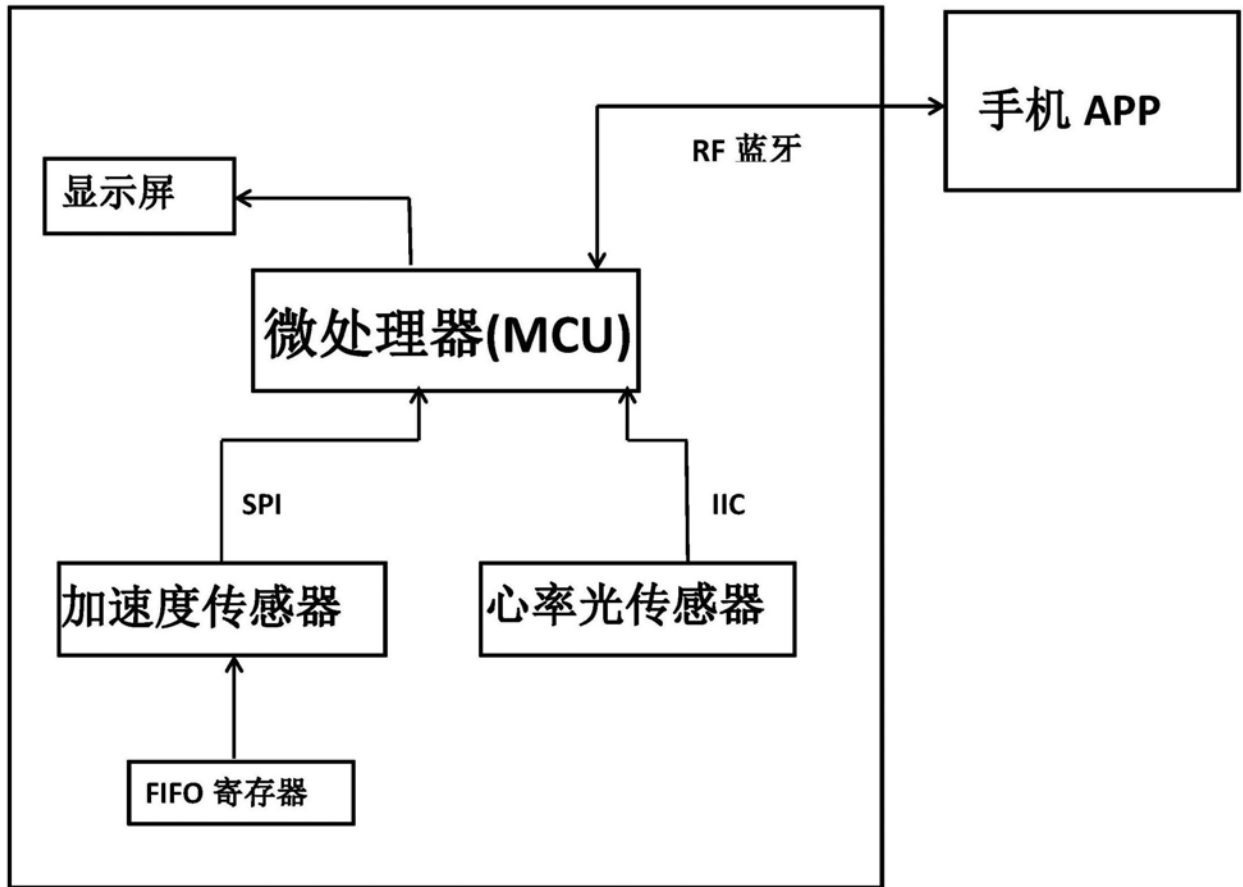


图1

专利名称(译)	一种穿戴式智能设备及其睡眠算法		
公开(公告)号	CN107049255A	公开(公告)日	2017-08-18
申请号	CN201710241422.1	申请日	2017-04-13
[标]申请(专利权)人(译)	海能电子(深圳)有限公司		
申请(专利权)人(译)	海能电子(深圳)有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	海能电子(深圳)有限公司		
[标]发明人	周洪亮 黄祥和 徐前		
发明人	周洪亮 黄祥和 徐前		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205 A61B5/11		
CPC分类号	A61B5/4806 A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/11 A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/681 A61B5/72		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种穿戴式智能设备及其睡眠算法。它包括设备外壳以及外壳内设置的集成电路板，集成电路板上设置有微处理器，集成电路板上还设置有与微处理器连接的加速度传感器和PPG心率光感传感器，加速度传感器能够感知加速力的变化并将其转化为电信号传输给微处理器进行处理，微处理器能够对获得的加速度传感器数据进行计算分析并转化为三维空间X轴，Y轴和Z轴三个方向的加速度值，PPG心率传感器能够获得心率值并传输给微处理器进行分析计算，微处理器能够通过对加速度力传感器和PPG心率光感传感器获得的信息进行计算处理并分析睡眠状况。本发明的优点在于：其结构设计合理，使得睡眠监测精度非常高，通过新的睡眠算法的设计，使得监测的精度进一步提高。

