



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110623652 B

(45) 授权公告日 2021. 10. 19

(21) 申请号 201910876349.4

(22) 申请日 2019.09.17

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110623652 A

(43) 申请公布日 2019.12.31

(73) 专利权人 荣耀终端有限公司
地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 张杰 李宏宝 杨斌 李靖
陈宜欣

(74) 专利代理机构 北京弘权知识产权代理有限
公司 11363
代理人 逯长明 许伟群

(51) Int.Cl.

A61B 5/024 (2006.01)

A61B 3/113 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

审查员 孙晓彤

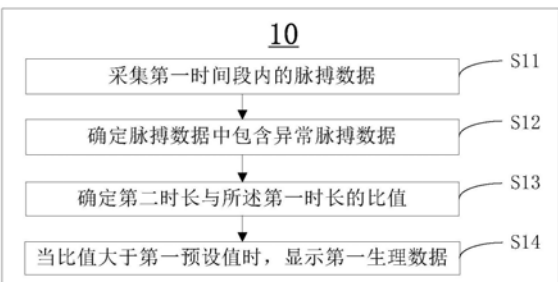
权利要求书3页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

数据显示方法及电子设备

(57) 摘要

本申请涉及电子技术领域,公开了一种数据显示方法及电子设备。本申请中,电子设备采集第一时间段内的脉搏数据,并在确定脉搏数据中包含异常脉搏数据之后,确定第二时长与第一时长的比值。其中,第一时长是第一时间段的长度,第二时长是异常脉搏数据的累计时长。当比值大于第一预设值时,显示第一生理数据,第一生理数据包括第一生理特征参数,从而能够保证向用户显示的生理数据是正确的,提高用户的使用体验。



1. 一种数据显示方法,其特征在于,包括:

采集第一时间段内的脉搏数据,所述第一时间段的长度是第一时长;

确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据,所述异常脉搏数据是指对应心律失常的脉搏数据;

确定第二时长与所述第一时长的比值,所述第二时长是所述异常脉搏数据的累计时长;

当所述比值大于第一预设值时,显示第一生理数据,所述第一预设值是大于0小于1的值,所述第一生理数据包括第一生理特征参数;

还包括:

当所述比值大于所述第一预设值且小于或者等于第二预设值时,显示第一生理数据和第二生理数据,所述第二预设值大于所述第一预设值且小于1,所述第二生理数据包括第二生理特征参数;

还包括:

当所述比值小于或者等于所述第一预设值时,显示第三生理数据,所述第三生理数据包括所述第一生理特征参数、第二生理特征参数和第三生理特征参数;

所述第一生理特征参数包括深睡时长和浅睡时长;

所述第二生理特征参数包括快速眼动时长;

所述第三生理特征参数包括深睡比例、浅睡比例、快速眼动比例、深睡连续性得分、睡眠质量得分以及呼吸质量得分中的至少一个。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述第一生理数据之前,还包括:

采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据,得到所述第一生理数据。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于,所述显示所述第一生理数据和所述第二生理数据之前,还包括:

采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据中所述异常脉搏数据,得到所述第一生理数据;

采用心肺耦合CPC检测方法解析所述脉搏数据中除所述异常脉搏数据之外的数据,得到所述第二生理数据。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示所述第三生理数据之前,还包括:

处理所述脉搏数据中的所述异常脉搏数据得到重建的脉搏数据;

使用CPC检测方法解析所述重建的脉搏数据,得到所述第三生理数据。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述处理所述脉搏数据中的所述异常脉搏数据得到重建的脉搏数据,包括:

将所述异常脉搏数据从所述脉搏数据中删除,得到所述重建的脉搏数据;或者,

根据所述异常脉搏数据相邻的非异常脉搏数据修改所述异常脉搏数据,得到所述重建的脉搏数据。

6. 如权利要求1至5中任一项所述的方法,其特征在于,确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据,包括:

将所述脉搏数据划分为k个数据段,k大于等于1,所述k个数据段中每个数据段对应的市场是第三时长,所述第三时长小于所述第二时长;

确定所述k个数据段中每个数据段是否满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$, 其中, $t=1, 2, 3, \dots, k$, w 是指支持向量的法向量, b 是指决策平面的偏差值, x_t 是所述k个数据段中的第t个数据段, y_t 是指指示心律是否失常的对应的脉搏指标数据;

若所述 y_t 是心律失常对应的脉搏指标数据, 当数据段满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$ 时, 确定所述数据段是所述异常脉搏数据。

7. 一种电子设备, 其特征在于, 包括: 传感器, 处理器和显示器, 其中,

所述传感器, 用于采集第一时间段内的脉搏数据, 所述第一时间段的长度是第一时长;

所述处理器, 用于确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据, 所述异常脉搏数据是指对应心律失常的脉搏数据;

所述处理器, 还用于确定第二时长与所述第一时长的比值, 所述第二时长是所述异常脉搏数据的累计时长;

所述显示器, 用于当所述比值大于第一预设值时, 显示第一生理数据, 所述第一预设值是大于0小于1的值, 所述第一生理数据包括第一生理特征参数;

所述显示器, 还用于当所述比值大于所述第一预设值且小于或者等于第二预设值时, 显示第一生理数据和第二生理数据, 所述第二预设值大于所述第一预设值且小于1, 所述第二生理数据包括第二生理特征参数;

所述显示器, 还用于当所述比值小于或者等于所述第一预设值时, 显示第三生理数据, 所述第三生理数据包括所述第一生理特征参数、第二生理特征参数和第三生理特征参数;

所述第一生理特征参数包括深睡时长和浅睡时长;

所述第二生理特征参数包括快速眼动时长;

所述第三生理特征参数包括深睡比例、浅睡比例、快速眼动比例、深睡连续性得分、睡眠质量得分以及呼吸质量得分中的至少一个。

8. 如权利要求7所述的电子设备, 其特征在于,

所述处理器, 还用于采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据, 得到所述第一生理数据。

9. 如权利要求8所述的电子设备, 其特征在于,

所述处理器, 还用于采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据中所述异常脉搏数据, 得到所述第一生理数据, 并采用心肺耦合CPC检测方法解析所述脉搏数据中除所述异常脉搏数据之外的数据, 得到所述第二生理数据。

10. 如权利要求7所述的电子设备, 其特征在于,

所述处理器, 还用于处理所述脉搏数据中的所述异常脉搏数据得到重建的脉搏数据, 并使用CPC检测方法解析所述重建的脉搏数据, 得到所述第三生理数据。

11. 如权利要求10所述的电子设备, 其特征在于,

所述处理器, 还用于将所述异常脉搏数据从所述脉搏数据中删除, 得到所述重建的脉搏数据;

所述处理器, 还用于根据所述异常脉搏数据相邻的非异常脉搏数据修改所述异常脉搏数据, 得到所述重建的脉搏数据。

12. 如权利要求7所述的电子设备, 其特征在于,

所述处理器,还用于将所述脉搏数据划分为k个数据段,k大于等于1,所述k个数据段中每个数据段对应的市场是第三时长,所述第三时长小于所述第二时长,然后,确定所述k个数据段中每个数据段是否满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$,其中,t=1,2,3……k,w是指支持向量的法向量,b是指决策平面的偏差值, x_t 是所述k个数据段中的第t个数据段, y_t 是指指示心律是否失常的对应的脉搏指标数据;

所述处理器,还用于在所述 y_t 是心律失常对应的脉搏指标数据,并当数据段满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$ 时,确定所述数据段是所述异常脉搏数据。

13.一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机程序,当所述计算机程序在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至6中任一项所述的方法。

14.一种计算机可编程装置,其特征在于,包括存储器,所述存储器存储指令,当所述指令在计算机上运行时,使得所述计算机执行如权利要求1至6中任一项所述的方法。

数据显示方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,尤其涉及一种数据显示方法及电子设备。

背景技术

[0002] 可穿戴设备(例如,智能手表和智能手环)可以检测睡眠分期数据、压力指标数据、血压等人体的生理数据。以睡眠分期数据为例,人体的睡眠状态可以由人体的自主神经控制,人体的自主神经功能可以通过人体的脉搏数据体现。基于此,可穿戴设备例如可以通过检测人体的脉搏数据检测并显示人体的睡眠分期数据。

[0003] 然而,心律失常也会作用到脉搏数据上,而心律失常期间对应的脉搏数据并非自主神经系统控制。因此,若用户存在心律失常的情况,可穿戴设备检测及显示的睡眠分期数据是错误的数据。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种数据显示方法及电子设备,能够解决所显示的数据是错误数据的问题。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种数据显示方法,包括:采集第一时间段内的脉搏数据,所述第一时间段的长度是第一时长;确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据,所述异常脉搏数据是指对应心律失常的脉搏数据;确定第二时长与所述第一时长的比值,所述第二时长是所述异常脉搏数据的累计时长;当所述比值大于第一预设值时,显示第一生理数据,所述第一预设值是大于0小于1的值,所述第一生理数据包括第一生理特征参数。

[0006] 其中,电子设备确定所采集的脉搏数据中包含异常脉搏数据之后,为了量化心律失常累计时长的相对长度,确定第二时长与第一时长的比值。其中,第一时长是第一时间段的长度,第二时长是异常脉搏数据的累计时长。当比值大于第一预设值时,可以认为心律失常的累计时长相对较长,电子设备可以显示用户的第一生理数据,第一生理数据包括第一生理特征参数。这样能够在用户存在一定程度心律失常症状时,显示正确的生理数据。

[0007] 在一种可能的设计中,当所述比值大于所述第一预设值且小于或者等于第二预设值时,显示第一生理数据和第二生理数据,所述第二预设值大于所述第一预设值小于1,所述第二生理数据包括第二生理特征参数。采用本实现方式,电子设备能够在保证显示正确的生理数据的基础上,显示尽量多的生理特征参数,从而提高用户体验。

[0008] 在一种可能的设计中,当所述比值小于或者等于所述第一预设值时,显示第三生理数据,所述第三生理数据包括所述第一生理特征参数、第二生理特征参数和第三生理特征参数。其中,当比值小于或者等于第一预设值时,说明用户心律失常的累计时长相对较短,相应的,电子设备可以显示用户较多的生理特征参数。这样不仅能够保证所显示的生理数据的正确性,还能够使得所显示的生理数据较为详细。

[0009] 在一种可能的设计中,所述显示所述第一生理数据之前,还包括:采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据,得到所述第一生理数据。本申请中,当脉搏数据中存在一定量

(比值大于第一预设值)的异常脉搏数据时,采用心肺耦合(cardiopulmonary coupling, CPC)检测方法或者心律变异性(heart rate variability, HRV)检测方法解析脉搏数据,无法得到正确的生理数据,所以,电子设备采用加速度(acceleration, ACC)检测方法解析脉搏数据,从而能够得到正确的生理数据。

[0010] 在一种可能的设计中,所述显示所述第一生理数据和所述第二生理数据之前,还包括:采用加速度ACC检测方法解析所述脉搏数据中所述异常脉搏数据,得到所述第一生理数据;采用心肺耦合CPC检测方法解析所述脉搏数据中除所述异常脉搏数据之外的数据,得到所述第二生理数据。一些实施例中,当比值大于第一预设值且小于或者等于第二预设值时,电子设备可以使用ACC检测方法解析脉搏数据中的异常脉搏数据,得到第一生理数据,并使用CPC检测方法解析脉搏数据中非异常的脉搏数据,得到第二生理数据,从而能够在保证显示正确的生理数据的基础上,显示尽量多的生理特征参数。

[0011] 在一种可能的设计中,所述显示所述第三生理数据之前,还包括:处理所述脉搏数据中的所述异常脉搏数据得到重建的脉搏数据;使用CPC检测方法解析所述重建的脉搏数据,得到所述第三生理数据。本申请中,当脉搏数据中所存在的异常脉搏数据相对较少(比值小于或者等于第一预设值)时,电子设备可以根据大部分非异常脉搏数据得到第三生理数据。基于此,电子设备可以处理脉搏数据中的异常脉搏数据,得到重建的脉搏数据,重建的脉搏数据中不包含异常脉搏数据。进而,电子设备使用CPC检测方法解析重建的脉搏数据,得到第三生理数据,从而能够得到正确、详细的生理数据。

[0012] 在一种可能的设计中,所述处理所述脉搏数据中的所述异常脉搏数据得到重建的脉搏数据,包括:将所述异常脉搏数据从所述脉搏数据中删除,得到所述重建的脉搏数据;或者,根据所述异常脉搏数据相邻的非异常脉搏数据修改所述异常脉搏数据,得到所述重建的脉搏数据。采用本实现方式,电子设备能够根据脉搏数据得到不包含异常脉搏数据的数据,进而,能够使用CPC检测方法生成第三生理数据。

[0013] 在一种可能的设计中,确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据,包括:将所述脉搏数据划分为k个数据段,k大于等于1,所述k个数据段中每个数据段对应的市场是第三时长,所述第三时长小于所述第二时长;确定所述k个数据段中每个数据段是否满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$,其中, $t=1, 2, 3 \dots k$,w是指支持向量的法向量,b是指决策平面的偏差值, x_t 是所述k个数据段中的第t个数据段, y_t 是指指示心律是否失常的对应的脉搏指标数据;若所述 y_t 是心律失常对应的脉搏指标数据,当数据段满足对应关系 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$ 时,确定所述数据段是所述异常脉搏数据。采用本实现方式,电子设备能够确定脉搏数据中是否包含异常脉搏数据,进而,电子设备可以根据所包含的异常脉搏数据的情况,显示不同的生理数据。

[0014] 在一种可能的设计中,所述第一生理特征参数包括深睡时长和浅睡时长;所述第二生理特征参数包括快速眼动时长;所述第三生理特征参数包括深睡比例、浅睡比例、快速眼动比例、深睡连续性得分、睡眠质量得分以及呼吸质量得分中的至少一个。可见,电子设备能够根据异常脉搏数据的相对多少,显示不同的生理特征参数,从而保证所显示的生理数据的正确性。

[0015] 第二方面,本申请提供了一种电子设备,该电子设备具有实现上述方法中电子设备行为的功能。所述功能可以通过硬件实现,也可以通过硬件执行相应的软件实现。所述硬

件或软件包括一个或多个与上述功能相对应的模块。在一个可能的设计中,上述电子设备的结构包括传感器,处理器和显示器,所述处理器被配置为处理该电子设备执行上述方法中相应的功能。所述传感器用于实现上述电子设备对脉搏数据的采集。所述显示器用于实现上述电子设备对生理数据的显示。所述电子设备还可以包括存储器,所述存储器用于与处理器耦合,其保存该电子设备必要的程序指令和数据。

[0016] 第三方面,本申请提供了一种计算机存储介质,该计算机存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面及第一方面各种可能的实现方式中的数据显示方法的部分或全部步骤。

[0017] 第四方面,本申请提供了一种计算机程序产品,该计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行第一方面及第一方面各种可能的实现方式中的数据显示方法的部分或全部步骤。

[0018] 为解决现有技术的问题,本申请技术方案中,电子设备确定所采集的脉搏数据中包含异常脉搏数据之后,计算异常脉搏数据的累积时长与脉搏数据总时长的比值,进而,确定该比值是否大于第一预设值,当比值大于第一预设值时,电子设备显示用户的第一生理数据,其中,第一生理数据包括第一生理特征参数,从而能够保证向用户显示的生理数据是正确的,提高用户的使用体验。

附图说明

[0019] 图1A为本申请提供的智能手表10的示例性结构示意图;

[0020] 图1B为本申请提供的电子设备100的示例性结构示意图;

[0021] 图1C为本申请提供的图1A中显示屏的示例性示意图;

[0022] 图2A为本申请提供的用户界面的第一种实施方式的示意图;

[0023] 图2B为本申请提供的用户界面的第二种实施方式的示意图;

[0024] 图2C为本申请提供的用户界面的第三种实施方式的示意图;

[0025] 图2D为本申请提供的用户界面的第四种实施方式的示意图;

[0026] 图2E为本申请提供的用户界面的第五种实施方式的示意图;

[0027] 图3为本申请提供的数据显示方法10的示例性方法流程图;

[0028] 图4A为本申请提供的电子设备40的示例性结构示意图;

[0029] 图4B为本申请提供的电子设备41的示例性结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面将结合本申请中的附图,对本申请的技术方案进行清楚地描述。

[0031] 本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。还应当理解,尽管在以下实施例中可能采用术语第一、第二等来描述某一类对象,但所述对象不应限于这些术语。这些术语仅用来将该类对象的具体对象进行区分。例如,以下实施例中可能采用术语第一、第二等来描述时长,但时长不应限于这些术语。这些术语仅用来将不同的时间长度进行区分。以下实施例中可能采用术语第一、第二

等来描述的其他类对象同理,此处不再赘述。另外,本申请中使用的术语“和/或”是指并包含一个或多个所列项目的任何或所有可能组合。

[0032] 以下实施例介绍了电子设备,以及与该电子设备相关的数据显示方法的实施例。

[0033] 一些实施例中,本申请所述的电子设备可以是可穿戴设备,该可穿戴设备可以是具备检测用户生理数据功能的任意设备。其中,该可穿戴设备可以为以手腕为支撑,例如,智能手表、智能手环和腕带等,也可以为以脚为支撑,例如,智能鞋、袜子或者将来的其他腿上佩戴的产品等,还可以为以头部为支撑,例如,智能眼镜、智能头盔、头带等。另一些实施例中,本申请所述的电子设备可以是其他用于检测用户生理参数的设备,例如,电子设备是利用雷达波检测用户脉搏波的设备;再如,电子设备是利用床垫采集用户心冲击图信号的设备;再如,电子设备是通过使用手机摄像头拍用户的裸露皮肤来检测脉搏波等的设备等。本申请对此不作限制。

[0034] 本申请涉及的用于显示数据的是“用户界面(user interface,UI)”,UI是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口,它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。应用程序的用户界面是通过java、可扩展标记语言(extensible markup language,XML)等特定计算机语言编写的源代码,界面源代码在终端设备上经过解析,渲染,最终呈现为用户可以识别的内容,比如图片、文字、按钮等控件。控件(control)也称为部件(widget),是用户界面的基本元素,典型的控件有工具栏(toolbar)、菜单栏(menu bar)、文本框(text box)、按钮(button)、滚动条(scrollbar)、图片和文本。界面中的控件的属性和内容是通过标签或者节点来定义的,比如XML通过<Textview>、<ImgView>、<VideoView>等节点来规定界面所包含的控件。一个节点对应界面中一个控件或属性,节点经过解析和渲染之后呈现为用户可视的内容。此外,很多应用程序,比如混合应用(hybrid application)的界面中通常还包含有网页。网页,也称为页面,可以理解为内嵌在应用程序界面中的一个特殊的控件,网页是通过特定计算机语言编写的源代码,例如超文本标记语言(hyper text markup language,HTML),层叠样式表(cascading style sheets,CSS),java脚本(JavaScript,JS)等,网页源代码可以由浏览器或与浏览器功能类似的网页显示组件加载和显示为用户可识别的内容。网页所包含的具体内容也是通过网页源代码中的标签或者节点来定义的,比如HTML通过<p>、、<video>、<canvas>来定义网页的元素和属性。

[0035] 其中,人体的部分生理机能例如睡眠、呼吸等由自主神经控制,自主神经的作用可以通过人体的心律体现。通常心脏收缩作用下,血管内的血液容积增多,心脏舒张作用下,血管内的血液容积减少,基于此,人体的心律可以反映到人体的脉搏跳动上,进而,在实际操作中,电子设备可以通过采集、检测用户的脉搏数据(也可以称为脉搏波数据或者光电容积脉搏波描记法(photo plethysmo graphy,PPG)数据),检测用户的血压、血氧、脑氧、肌氧、血糖、脉率和呼吸率等生理数据。然而,心律失常(例如房颤)并非自主神经系统控制,若用户存在心律失常的症状,电子设备所采集的脉搏数据将包括心律失常对应的脉搏数据,从而导致电子设备解析和显示的用户生理数据是错误的。

[0036] 本申请提供了一种数据显示方法及电子设备,即使使用该电子设备的用户存在心律失常的症状,该电子设备依然能够根据所采集的脉搏数据解析并显示用户正确的生理数据,从而能够提高用户的使用体验。

[0037] 以下介绍本申请实施例涉及的示例性电子设备100。

[0038] 本申请涉及的电子设备100例如可以是图1A示意的智能手表10,智能手表10包括表体11和腕带12。其中,腕带12用于使用户佩戴该智能手表10,表体11用于执行本申请涉及的数据显示方法的部分或全部实施例。

[0039] 可以理解的是,图1A示意的智能手表10并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以是智能手环、智能眼镜、智能头盔等,此处不再详述。

[0040] 图1B示出了电子设备100的结构示意图。图1B示意的各器件可以设置在图1A示意的智能手表10的表体11中。

[0041] 电子设备100可以包括处理器110,传感器120,存储器130,无线通信模块140,麦克风(microphone,MIC) 150,电源160以及电源管理模块170等。无线通信模块140可以包括无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)模块141,蓝牙模块142和近距离无线通信技术(near field communication,NFC)模块143等。传感器120可以包括用于检测人体生理信号的传感器121,运动传感器122以及环境光传感器123。

[0042] 可以理解的是,本申请示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件(例如显示屏,陀螺仪等),或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0043] 处理器110用于进行系统调度,例如调用WiFi模块140,蓝牙模块150和NFC模块160,支持处理麦克风170等。处理器110还用于根据传感器120输入的数据,检测用户是否存在心律失常,然后,对应不同的场景分别采用相应的检测方法检测用户的生理数据。

[0044] 用于检测人体生理信号的传感器121例如可以是PPG传感器或者心电图(electrocardiogram,ECG)传感器。用于检测人体生理信号的传感器121可以被设置为电子设备100被佩戴时与用户皮肤接触的一侧。用于检测人体生理信号的传感器121例如可以用于检测光强度的变化,并将所检测到的光强度变化转化成数字电信号,该数字电信号例如是PPG信号。用于检测人体生理信号的传感器121还可以被设置为检测人体心电信号、振动信号、生物阻抗信号等。进而,用于检测人体生理信号的传感器121还用于所检测的信号,例如PPG信号、心电信号、振动信号、生物阻抗信号等发送到处理器110,以使处理器110从相应信号中获取用户的脉搏数据,进而,根据所获取的脉搏数据测量用户的生理数据。

[0045] 运动传感器122例如是加速度传感器。运动传感器122用于检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。

[0046] 环境光传感器123用于检测环境光的强度,并将环境光的强度转换为数据电信号。

[0047] 结合图1A,PPG传感器或者ECG传感器可以设置在表体11的内侧,当用户佩戴智能手表10之后,PPG传感器或者ECG传感器可以与用户的身体接触。表体11的内侧是指当用户佩戴智能手表10时,与用户身体接触的一侧。

[0048] 存储器130用于存储软件程序以及数据。处理器110通过运行该软件程序执行本申请数据显示方法的各实施例。该数据用于为处理器110运行软件程序提供支持。存储器130可以包括存储程序区以及存储数据区,其中,存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序(例如数据显示功能,声音播放功能等);存储数据区可以存储根据使用电子

设备100所创建的数据以及处理器110执行生理数据检测所需的算法等。此外,存储器可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失存储器,例如磁盘存储器件、闪存器件或其他易失性固态存储器件。

[0049] 无线通信模块140可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如Wi-Fi网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),NFC,红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块140可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块140经由天线接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块140还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,无线通信模块140提供的无线通信的解决方案可使得电子设备100与其他电子设备(如手机、平板电脑等)交互数据,例如可以通过其他电子设备显示用户的生理数据。

[0050] 麦克风150,也称为传声器,可以将收集的声音信号转换为电信号,由音频电路接收后转换为音频数据;音频电路也可以将音频数据转换为电信号,传输到扬声器,由扬声器转换为声音信号输出。

[0051] 电源管理模块170用于连接电源160和处理器110。电源管理模块170接收电源160的输入,为处理器110,传感器120,存储器130,无线通信模块140,麦克风150等各部件供电。电源管理模块170还可以用于监测电源160的容量,循环次数,健康状态(漏电,阻抗)等参数。

[0052] 电子设备100可以包括显示屏,该显示屏用于显示控件,数据、图像等。显示屏包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。

[0053] 示例性的,智能手表10的显示屏13可以如图1C所示。一些实施例中,智能手表10可以在显示屏13上显示本申请涉及的生理数据。

[0054] 图1A至图1C示例性所示的电子设备100可以通过传感器120获取用户的脉搏数据,然后,处理器110解析脉搏数据得到用户的生理数据。进而,一些实施例中,电子设备100的显示屏显示下述实施例所描述的各个用户界面。另一些实施例中,处理器110调用无线通信模块140将用户的生理数据发送至其他电子设备,以通过其他电子设备显示下述实施例所描述的各个用户界面。

[0055] 以下介绍本申请不同场景下的示例性用户界面。

[0056] 本申请中,若用户完全无心律失常的症状,或者,用户有心律失常的症状,但心律失常的累计时长相对较短,电子设备100可以显示用户相对较多的生理数据。若用户有心律失常的症状,且心律失常的累计时长相对较长,电子设备100可以显示用户相对较少的生理数据。

[0057] 示例性的,为了量化心律失常累计时长的相对长度,本申请可以以心律失常的累计时长与采集脉搏数据的总时长的比值,作为确定心律失常累计时长的依据。基于此,“心

律失常的累计时长相对较短”例如是相应比值小于或者等于第一预设值,“心律失常的累计时长相对较长”例如是相应比值大于第一预设值。第一预设值是大于0小于1的数值,例如是5%。本申请对此不做限制。

[0058] 此外,为了便于描述,本申请将用户的生理数据归纳为第一生理数据、第二生理数据和第三生理数据。其中,第一生理数据包括第一生理特征参数;第二生理数据包括第二生理特征参数;第三生理数据包括第一生理特征参数、第二生理特征参数和第三生理特征参数。

[0059] 示例性的,以下以在智能手机显示用户的睡眠分期数据为例,对本申请中涉及的用户界面进行介绍。其中,电子设备100确定用户的睡眠分期数据之后,例如将该睡眠分期数据发送到智能手机,进而该智能手机在该智能手机的显示屏上呈现以下用户界面。

[0060] 用户的睡眠可以分为:非快动眼睡眠(non-rapid eye movement sleep,NREM sleep)和快动眼睡眠(rapid eye movement sleep,REM sleep)两个状态,其中,NREM sleep阶段又可以分为四期,例如,第一期为入睡期,第二期为浅睡期,第三期为中度睡眠期,第四期为深度睡眠期。

[0061] 以睡眠分期数据为例,第一生理特征参数例如包括深睡时长和浅睡时长。第二生理特征参数例如包括快速眼动时长。第三生理特征参数例如包括深睡比例、浅睡比例、快速眼动比例、深睡连续性得分、睡眠质量得分以及呼吸质量得分中的至少一个。相应的,第一生理数据包括深睡时长和浅睡时长;第二生理数据包括快速眼动时长;第三生理数据包括深睡比例、浅睡比例、快速眼动比例、深睡连续性得分、睡眠质量得分以及呼吸质量得分中的至少一个,深睡时长,浅睡时长和快速眼动时长。

[0062] 图2A示意的示例性用户界面呈现出第三生理数据。其中,当前日期是2018年6月21日,用户2018年6月20日22点20分入睡,2018年6月21日6点50分醒来,夜间的睡眠时长是8小时40分钟,以及期间各时段睡眠分期的曲线。本实施例中,第三生理数据还包括电子设备100计算得到的用户夜间的睡眠得分是81分并附有评价,用户深睡的时长是1小时40分钟,浅睡的时长是3小时40分钟,快速眼动的时长是3小时20分钟,以及各睡眠分期的总时长在总睡眠时长中的占比,以及各睡眠分期的总时长占比的正常范围和分析结果,例如,深睡比例20%,正常;快速眼动比例38%,偏低等。第三生理数据甚至还可以包括用户在当前日期前一天的零星小睡的时间段和时长,以及白天零星小睡加夜间睡眠的总睡眠时长。本申请此处不再一一描述。

[0063] 需要指出的是,图2A示意的用户界面呈现的是用户无心律失常症状时的生理数据。若用户有心律失常的症状,且对应的比值小于或者等于第一预设值的场景下,用户界面除呈现第三生理数据外,还可显示提醒信息。例如,电子设备100采集的睡眠数据对应的起始时刻是2018年6月20日22点30分,截止时刻是2018年6月21日7点整,采集睡眠数据的总时长是8小时30分钟,其中夜间睡眠总时长例如是8小时20分钟(包括深睡、浅睡和快速眼动),心律失常的总时长例如是10分钟。该场景下用户界面还可以呈现例如“用户存在轻微心律失常”的提醒信息。该场景下用户界面中的其他数据与图2A类似,此处不赘述。

[0064] 图2B示意的示例性用户界面呈现出第一生理数据。其中,当前日期是2018年6月21日,用户2018年6月20日20点入睡,2018年6月21日9点32分醒来,夜间的睡眠时长是8小时40分钟,心律失常的总时长是2小时,期间各时段深睡、浅睡和清醒的分期曲线如图2B所示,以

及深睡时长是3小时20分钟,浅睡的时长是5小时20分钟。

[0065] 可见,当用户不存在心律失常的症状,或者存在相对较短时长的心律失常的症状时,电子设备100能够显示用户的第一生理特征参数、第二生理特征参数以及第三生理特征参数。当用户存在相对较长时长的心律失常的症状时,电子设备100只显示用户的第一生理特征参数,从而保证所显示的生理数据是正确的。

[0066] 在另一些实施例中,上述比值大于第一预设值且小于第二预设值时,电子设备还可以显示用户的第一生理数据和第二生理数据。第二预设值大于第一预设值且小于1,第二预设值例如是30%。

[0067] 图2C示意的示例性用户界面呈现出第一生理数据和第二生理数据。当前日期是2018年6月21日,用户2018年6月20日22点10分入睡,2018年6月21日8点30分醒来,夜间的睡眠时长是8小时40分钟,其中,第一生理数据包括:深睡时长是2小时,浅睡的时长是3小时10分钟。第二生理数据包括:快速眼动时长是3小时30分钟。

[0068] 采用本实现方式,电子设备100能够在保证显示正确的生理数据的基础上,显示尽量多的生理特征参数,从而提高用户体验。

[0069] 可以理解的是,图2A至图2C示意的用户界面显示的“2018年6月21日”仅仅是示意性描述,对本申请的技术方案不构成限制。在实际使用中,用户触发“2018年6月21日”左侧或者右侧的箭头,用户界面上可以显示“2018年6月21日”之前或者之后的睡眠分期数据。例如,用户单击“2018年6月21日”左侧的箭头,用户界面上可以显示2018年6月20日的睡眠分期数据;再如,若“2018年6月21日”不是当前时间,用户单击“2018年6月21日”右侧的箭头,用户界面上可以显示2018年6月22日的睡眠分期数据。

[0070] 进一步的,一些实施例中,电子设备100还可以生成和显示用户的心律统计数据。示例性的,结合图2A至图2C示意的用户界面,用户可以通过触发用户界面中的“日”查看自己一天心律统计数据,也可以通过触发用户界面中的“周”选择查看自己一周的心律统计数据。心律统计数据例如可以包括心律是否异常,心律的变化曲线,不规则心律及不规则心律出现的时间等。

[0071] 图2D示意了一种示例性心律统计数据的用户界面,该心律统计数据例如是2019年3月1日用户的心律统计数据。其中,该心律统计数据包括统计结果“未见异常”,“平均心律:68次/分钟”,用户在2019年3月1日的心律变化曲线,“不规则心律:4次”,“未见异常:54次”,“不规则心律是70bpm,出现的时间是2019年3月1日03:31:12”,“未见异常的心律65bpm”等数据。本申请不再一一说明。

[0072] 图2E示意了一种示例性心律统计数据的用户界面,该心律统计数据例如是2019年2月25日至2019年3月3日的一周的心律统计数据。其中,该一周的心律统计数据包括“不规则心律比例:1/58”,“本周中每天的心律情况的柱状图和曲线图”,“不规则心律:10次”,“未见异常:260次”等数据。本申请不再一一说明。

[0073] 可见,采用本实现方式,电子设备100还能够统计并显示用户各阶段的心律,从而随时提醒用户的健康状况,提高用户的使用体验。

[0074] 可以理解的是,图2A至图2E仅仅是示意性描述,对本申请实施例的保护范围不构成限制。在另一些实施例中,用户界面中呈现的数据也可以是用户的其他生理数据,并且,用户界面中呈现的数据的表达形式也可以是其他形式,此处不再详述。

[0075] 此外,图2A至图2E示意的用户界面是以智能手机为例的用户界面,另一些实施例中,电子设备100还可以在该电子设备100的显示屏上显示上述生理数据。应理解,不同设备的显示屏面积可能不同,使得不同电子设备的用户界面上显示的数据的数量不同,本申请对此不限制。

[0076] 以下从电子设备100的角度对本申请的数据显示方法进行示例性描述。

[0077] 如图3所示,图3示意了一种数据显示方法10。数据显示方法10(以下简称方法10)包括以下步骤:

[0078] 步骤S11,采集第一时间段内的脉搏数据。

[0079] 其中,第一时间段可以是一天当中的任意时间段,例如,一天中的11点到13点,再如,一天的22点到第二天的7点。第一时间段的长度是第一时长。示例性的,第一时长最短例如可以是1分钟,最长例如可以是24小时,本申请对此不限制。

[0080] 示例性的,脉搏数据例如是PPG数据。结合图1B示意的实施例,用于检测人体生理信号的传感器121例如是光电传感器,光电传感器可以采集用户的脉搏数据。一些实施例中,光电传感器例如是PPG传感器,例如,当用户的心脏收缩时,血管的血容量增多,光吸收量随之增加,相应的,PPG传感器检测到的光强度较小;当用户的心脏舒张时,血管的血容量减少,PPG传感器检测到的光强度较大。基于此,随着用户的心脏跳动,PPG传感器可以检测到呈脉动性变化的光强度,进而,PPG传感器可以将该光强度变化信号转化成数字电信号,该数字电信号可以被称为PPG信号或者PPG数据,也即本方案所述的脉搏数据。

[0081] 可以理解的是,PPG传感器采集脉搏数据仅是一种示意性描述,对本申请实施例的技术方案不构成限制。在另一些实施例中,电子设备100还可以通过ECG传感器采集脉搏数据。本申请此处不再详述。

[0082] 步骤S12,确定脉搏数据中包含异常脉搏数据。

[0083] 其中,异常脉搏数据是指对应心律失常的脉搏数据。

[0084] 光电传感器在采集到脉搏数据之后,将脉搏数据传输到处理器110。处理器110检测脉搏数据中是否存在心律失常的脉搏数据,若脉搏数据中存在心律失常的脉搏数据,处理器110可以统计用户心律失常的累计时长,得到第二时长。示例性的,处理器110中可以预置心律失常初筛算法,然后,利用该心律失常初筛算法检测脉搏数据中的是否存在异常脉搏数据。该心律失常初筛算法例如是支持向量机(support vector machine,SVM)算法、阈值法、机器学习方法、深度学习等方法任何可以从脉搏数据中筛查心律失常的算法。本申请对此不做限制。

[0085] 示例性的,处理器110将第一时间段内的PPG数据划分为k个数据段,k大于等于1,其中每个数据段对应的时长是第三时长,第三时长小于第二时长,第三时长例如是一分钟。然后,处理器110使用SVM算法分别检测每个数据段是否是异常数据。

[0086] 其中,SVM算法通过计算各数据段在特征空间中与决策平面的距离确定检测结果,例如, $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$ 是指各数据段应当满足的条件对应关系, $\arg \min_{(w,b)} \frac{1}{2} \|w\|^2$,定义 $y_t(w \times x_t - b) \geq 1$ 达到最小值时的w和b的取值。其中,w是指支持向量(由距离决策平面最近的向量构成)的法向量, $w = \sum_{t=1}^k a_t y_t x_t$ 。b是指决策平面(在特征空间中,该平面将样本分为两

部分,分别对应心律失常样本与正常样本)的偏差值, $\mathbf{b} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m (w \times x_t - y_t)$ 。 x_t 是指k个数据段中的第t个数据段,如心律变异性特征、熵值特征等。 y_t 是指指示心律是否失常的脉搏指标数据,一些实施例中,若检测数据段是否是异常脉搏数据,则 y_t 是指示心律失常对应的指标数据;另一些实施例中,若检测数据段是否是正常脉搏数据,则 y_t 是指示心律正常对应的指标数据, y_t 可以是医学领域的的数据, $t=1,2,3,\dots,k$,是指k个数据段中每个数据段的编号, a_t 为拉格朗日乘子, m 表示支持向量(由距离决策平面最近的向量构成)的个数。示例性的,若 y_t 是心律失常对应的脉搏指标数据,当数据段 x_t 满足对应关系 $y_t (w \times x_t - b) \geq 1$ 时,确定该数据段 x_t 是异常脉搏数据。同理,若 y_t 是心律正常对应的脉搏指标数据,当数据段 x_t 满足对应关系 $y_t (w \times x_t - b) \geq 1$ 时,确定该数据段 x_t 是正常脉搏数据。

[0087] 进一步的,处理器110确定脉搏数据中的异常脉搏数据之后,可以统计异常脉搏数据的累计时长,得到第二时长。进而,处理器110可以判断第二时长与第一时长的比值是否大于预设值,然后,根据判断结果执行下述步骤。

[0088] 步骤S13,确定第二时长与第一时长的比值。

[0089] 步骤S14,当比值大于第一预设值时,显示第一生理数据。

[0090] 其中,第一预设值是大于0小于1的值,例如5%,或者也可以表示为0.05。第一生理数据包括第一生理特征参数,示例性的,如图2B对应的实施例所述,此处不再详述。

[0091] 一些实施例中,当步骤S13示意的比值大于第一预设值时,处理器110可以采用加速度 (acceleration, ACC) 检测方法解析脉搏数据,得到用户的第一生理数据。可见,采用本实现方法,能够保证所得到的生理数据的准确性。

[0092] 另一些实施例中,当步骤S13示意的比值大于第一预设值且小于或者等于第二预设值时,为了尽量多的呈现用户的生理数据,处理器110可以采用ACC检测方法解析脉搏数据中异常脉搏数据,得到第一生理数据;并采用心肺耦合 (cardiopulmonary coupling, CPC) 检测方法或者心律变异性 (heart rate variability, HRV) 检测方法解析脉搏数据中除异常脉搏数据之外的数据,得到第二生理数据,其中,第二生理数据包括第二生理特征参数。然后,在显示器上显示第一生理数据和第二生理数据。第二预设值大于第一预设值且小于1,第二预设值例如是30%,或者表示为0.3。第一生理数据和第二生理数据的显示实例例如如图2C对应的实施例所述,此处不再详述。

[0093] 再一些实施例中,当步骤S13示意的比值小于或者等于第一预设值时,处理器110可以处理脉搏数据得到重建的脉搏数据,然后,生成第三生理数据,其中,第三生理数据包括第一生理特征参数、第二生理特征参数和第三生理特征参数。第三生理数据的显示实例可以参考图2A对应的实施例所述,此处不再详述。

[0094] 一些实施例中,处理器110可以将脉搏数据中异常脉搏数据删除,得到重建的脉搏数据。另一些实施例中,处理器110可以根据异常脉搏数据相邻的非异常脉搏数据修改相应异常脉搏数据,得到重建的脉搏数据。

[0095] 以下以CPC检测方法为例,对电子设备100得到第三生理数据的实施过程进行示例性描述。

[0096] 本实施例中,步骤S11所述的脉搏数据即为PPG数据。基于此,

[0097] 步骤1,处理器110可以从PPG数据中提取心跳间隔 (R peak to R peak interval,

RR) 序列,然后,处理器110可以从RR序列中提取呼吸信号序列。

[0098] 其中,从RR序列中提取呼吸信号序列的算法被称为基于心电信号提取呼吸信号(ECG-derived respiratory,EDR)的算法,所以,呼吸信号序列也被称为EDR信号序列。

[0099] 步骤2,处理器110使用滑动窗删除RR序列中的异常样本点,得到重建的RR序列。

[0100] 步骤3,处理器110使用经验模式分解算法对重建的RR序列和EDR信号序列进行分解,并计算分解后的RR序列和分解后的EDR信号序列的相干及互功率谱。

[0101] 步骤4,处理器110根据相干及互功率谱结果计算得到第三生理数据。

[0102] 上述步骤1至步骤4中涉及的序列以及各种算法,均是本领域技术人员所熟知的技术,此处不再详述。

[0103] 此外,若脉搏数据中包含异常脉搏数据,处理器110在生成上述生理数据的过程中,还可以根据统计用户的心律数据,得到用户不同时间段的心律统计数据。心律统计数据如图2D或2E示意的实施例所述。

[0104] 进一步的,结合图1A至图1C示意的实施例,处理器110执行显示功能并通过显示屏13显示方法10涉及的生理数据,得到图2A至图2E中任一图示示意的用户界面的数据。另一些实施例中,处理器110可以将方法10涉及的生理数据通过无线通信模块140发送到另一台电子设备,另一台电子设备可以显示相应生理数据,得到图2A至图2E中任一图示示意的用户界面。

[0105] 可以理解的是,上述CPC检测方法,ACC检测方法,以及睡眠分期数据等均是示意性描述,对本申请的技术方案不构成限制。在另一些实施例中,本申请的技术方案也可以检测用户的压力数据,相应的,可以采用HRV检测方法、量表问券方法、行为观察方法等。本申请此处不再详述。

[0106] 综上,采用本申请的实现方式,电子设备确定所采集的脉搏数据中包含异常脉搏数据之后,计算异常脉搏数据的累积时长与脉搏数据总时长的比值,进而,确定该比值是否大于第一预设值,当比值大于第一预设值时,电子设备显示用户的第一生理数据,其中,第一生理数据包括第一生理特征参数,从而能够保证向用户显示的生理数据是正确的,提高用户的使用体验。

[0107] 上述实施例从电子设备的硬件结构,以及各软、硬件所执行的动作的角度对本申请提供的数据显示方法的各方案进行了介绍。本领域技术人员应该很容易意识到,结合本文中所公开的实施例描述的脉搏数据的采集、异常脉搏数据的确定、比值的计算以及生理数据的生成等的处理步骤,本申请不仅能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请实施例的范围。

[0108] 例如,上述电子设备100可以通过功能模块的形式来实现上述相应的功能。一些实施例中,电子设备可以包括采集模块、处理模块和显示模块。采集模块可以用于执行上述图3示意的任意实施例中脉搏数据的采集。显示模块可以用于执行上述图3示意的任意实施例中生理数据的显示。处理模块可以用于执行上述图3示意的任意实施例中除了脉搏数据的采集以及生理数据的显示之外的操作。具体内容可以参考图3对应的实施例的相关描述,此处不再赘述。

[0109] 可以理解的是,以上各个模块的划分仅仅是一种逻辑功能的划分,实际实现时,所述采集模块的功能可以集成到传感器实现,所述处理模块的功能可以集成到处理器实现,所述显示模块的功能可以集成到显示器实现。如图4A所示,电子设备40包括传感器401,处理器402和显示器403。所述传感器401可以执行上述图3示意的任意实施例中脉搏数据的采集。所述显示器403可以用于执行上述图3示意的任意实施例中生理数据的显示。所述处理器402可以用于执行上述图3示意的任意实施例中除了脉搏数据的采集以及生理数据的显示之外的操作。

[0110] 例如,所述传感器401可以采集第一时间段内的脉搏数据,所述第一时间段的长度是第一时长。所述处理器402可以用于确定所述脉搏数据中包含异常脉搏数据,所述异常脉搏数据是指对应心律失常的脉搏数据,以及确定第二时长与所述第一时长的比值,所述第二时长是所述异常脉搏数据的累计时长。所述显示器403可以用于当所述比值大于第一预设值时,显示第一生理数据,所述第一预设值是大于0小于1的值,所述第一生理数据包括第一生理特征参数。

[0111] 具体内容可以参考图3对应的实施例中电子设备相关的描述,此处不再赘述。

[0112] 图4A是从独立功能实体的角度对本申请的电子设备进行描述。在另一种实施场景中,各独立运行的功能实体可以集成在一个硬件实体中,相应的,如图4B所示,本实施场景中,电子设备41可以包括处理器411、传感器412和存储器413。其中,存储器413可以用于存储电子设备41预装的程序/代码,也可以存储用于处理器411执行时的代码等。

[0113] 应理解,本申请的电子设备41可对应于本申请图3对应的实施例中的电子设备,其中传感器412用于执行图3示意的任意实施例中脉搏数据的采集,处理器411用于执行上述图3示意的任意实施例中电子设备除了脉搏数据的采集之外的其它处理。在此不再赘述。

[0114] 具体内容可以参考图3对应的实施例中电子设备相关的描述,此处不再赘述。

[0115] 具体实现中,对应电子设备,本申请还提供一种计算机存储介质,其中,设置在任意设备中的计算机存储介质可存储有程序,该程序执行时,可实施包括图3提供的数据显示方法的各实施例中的部分或全部步骤。任意设备中的存储介质均可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(read-only memory,ROM)或随机存储记忆体(random access memory,RAM)等。

[0116] 本申请中,处理器可以是中央处理器(central processing unit,CPU),网络处理器(network processor,NP)或者CPU和NP的组合。处理器还可以进一步包括硬件芯片。上述硬件芯片可以是专用集成电路(application-specific integrated circuit,ASIC),可编程逻辑器件(programmable logic device,PLD)或其组合。上述PLD可以是复杂可编程逻辑器件(complex programmable logic device,CPLD),现场可编程逻辑门阵列(field-programmable gate array,FPGA),通用阵列逻辑(generic array logic,GAL)或其任意组合。存储器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);存储器还可以包括上述种类的存储器的组合。传感器可以包括检测用户身体形态变化的传感器,例如,ACC传感器和运动传感器等;传感器还可以包括光电传感器,例如,PPG传感器、环境光传感器以及ECG传感器等;传感器还可以包括其他高灵敏度的生物电传感器,例如生物阻抗传感器等。

[0117] 图4B中还可以包括总线接口,总线接口可以包括任意数量的互联的总线和桥,具体由处理器代表的一个或多个处理器和存储器代表的存储器的各种电路链接在一起。总线接口还可以将诸如外围设备、稳压器和功率管理电路等之类的各种其他电路链接在一起,这些都是本领域所公知的,因此,本文不再对其进行进一步描述。总线接口提供接口。传感器提供用于采集用户生物数据的单元。处理器负责管理总线架构和通常的处理,存储器可以存储处理器在执行操作时所使用的报文。

[0118] 本领域技术任何还可以了解到本申请实施例列出的各种说明性逻辑块(illustrative logical block)和步骤(step)可以通过电子硬件、电脑软件,或两者的结合进行实现。这样的功能是通过硬件还是软件来实现取决于特定的应用和整个系统的设计要求。对于每种特定的应用,本领域技术人员可以使用各种方法实现所述的功能,但这种实现不应被理解为超出本申请实施例保护的范围。

[0119] 本申请实施例中所描述的各种说明性的逻辑单元和电路可以通过通用处理器,数字信号处理器,专用集成电路(ASIC),现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑装置,离散门或晶体管逻辑,离散硬件部件,或上述任何组合的设计来实现或操作所描述的功能。通用处理器可以为微处理器,可选地,该通用处理器也可以为任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以通过计算装置的组合来实现,例如数字信号处理器和微处理器,多个微处理器,一个或多个微处理器联合一个数字信号处理器核,或任何其它类似的配置来实现。

[0120] 本申请实施例中所描述的方法或算法的步骤可以直接嵌入硬件、处理器执行的软件单元、或者这两者的结合。软件单元可以存储于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM或本领域中其它任意形式的存储媒介中。示例性地,存储媒介可以与处理器连接,以使得处理器可以从存储媒介中读取信息,并向存储媒介存写信息。可选地,存储媒介还可以集成到处理器中。处理器和存储媒介可以设置于ASIC中,ASIC可以设置于UE中。可选地,处理器和存储媒介也可以设置于UE中的不同的部件中。

[0121] 应理解,在本申请的各种实施例中,各过程的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对实施例的实施过程构成任何限定。

[0122] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或报文中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线(DSL))或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或报文中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、报文中心等报文存储设备。所述可用介质可以是磁性介质, (例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘(solid

state disk,SSD))等。

[0123] 本说明书的各个部分均采用递进的方式进行描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点介绍的都是与其他实施例不同之处。尤其,对于装置和系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例部分的说明即可。

[0124] 尽管已描述了本申请的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

[0125] 显然,本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样,倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内,则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

智能手表10

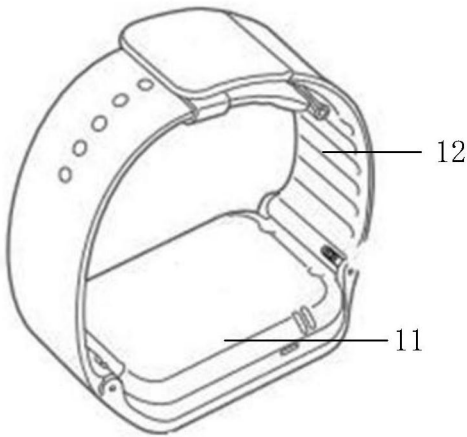


图1A

电子设备100

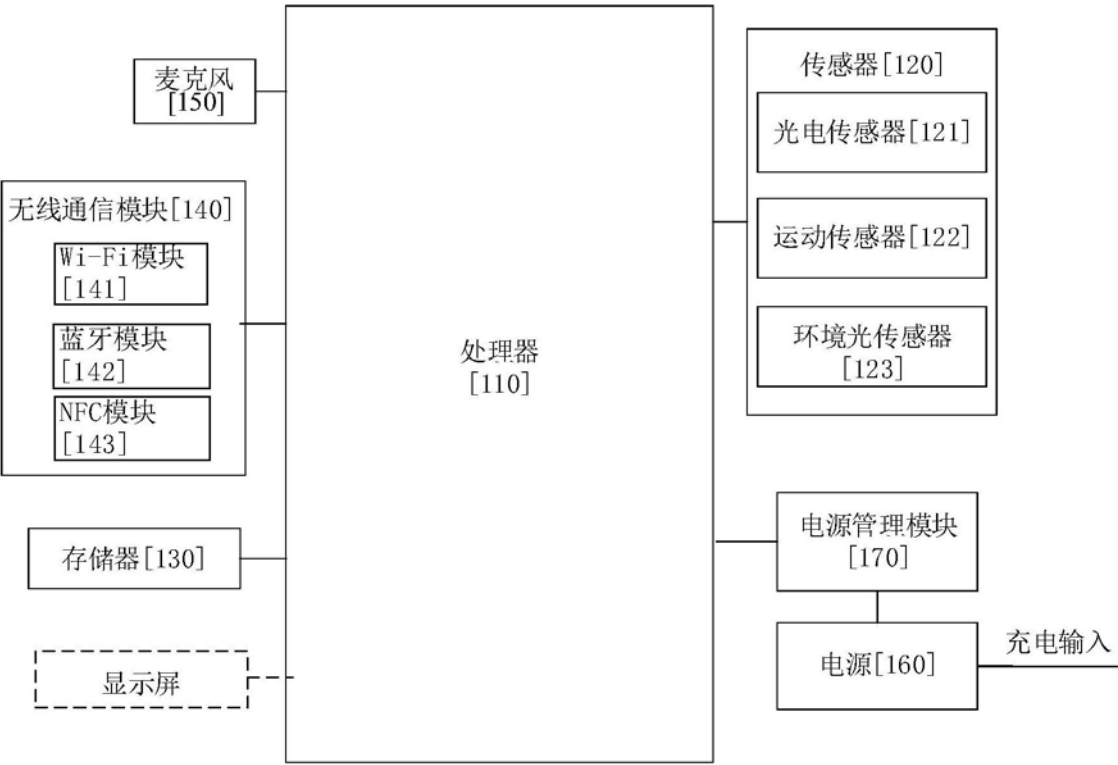


图1B

智能手表10

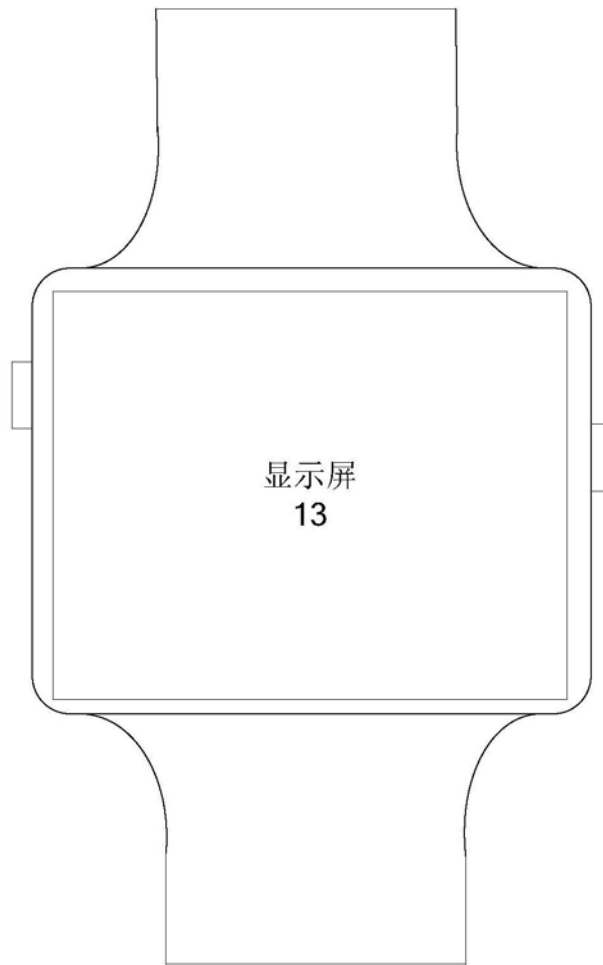


图1C



图2A

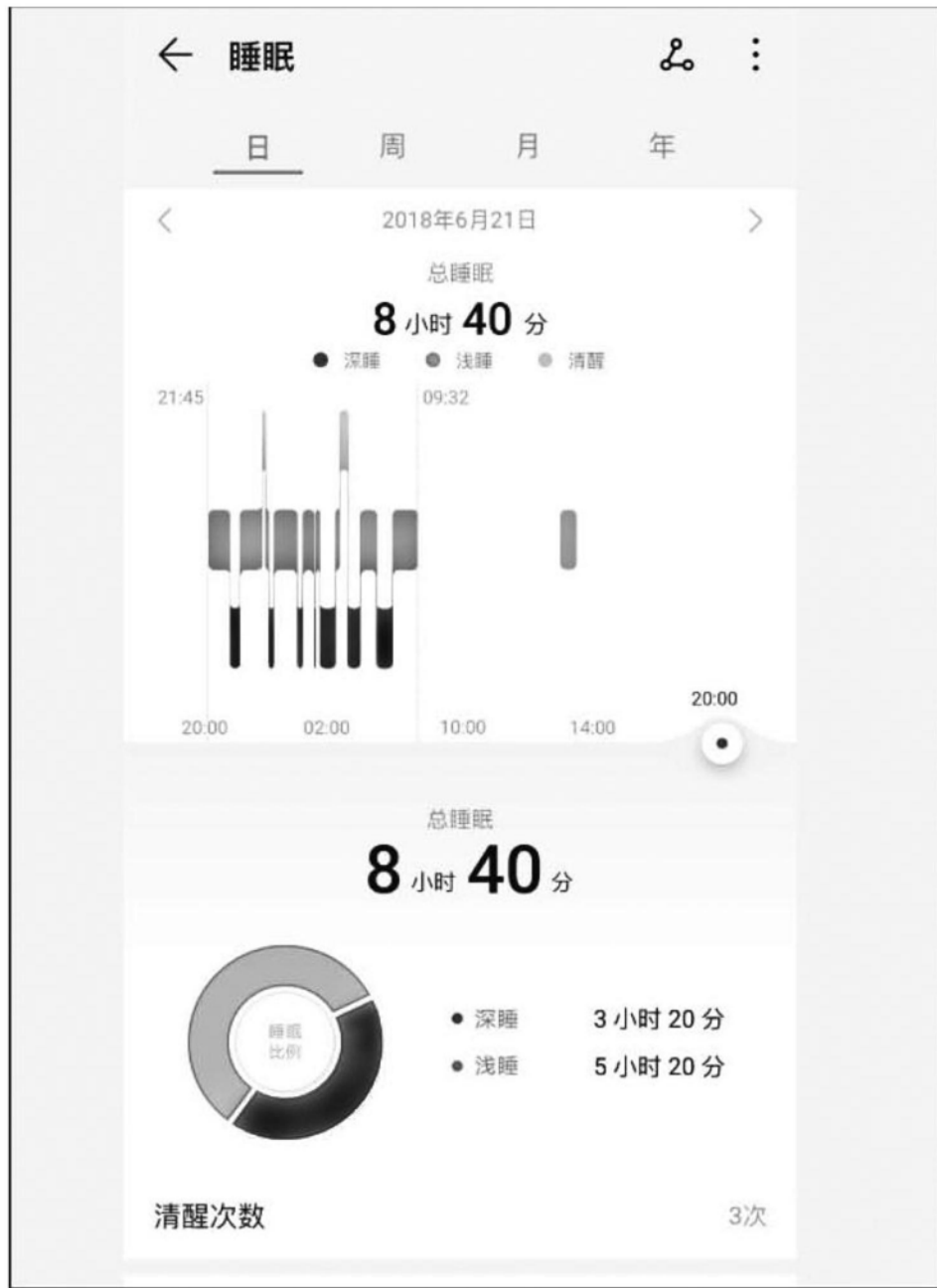


图2B

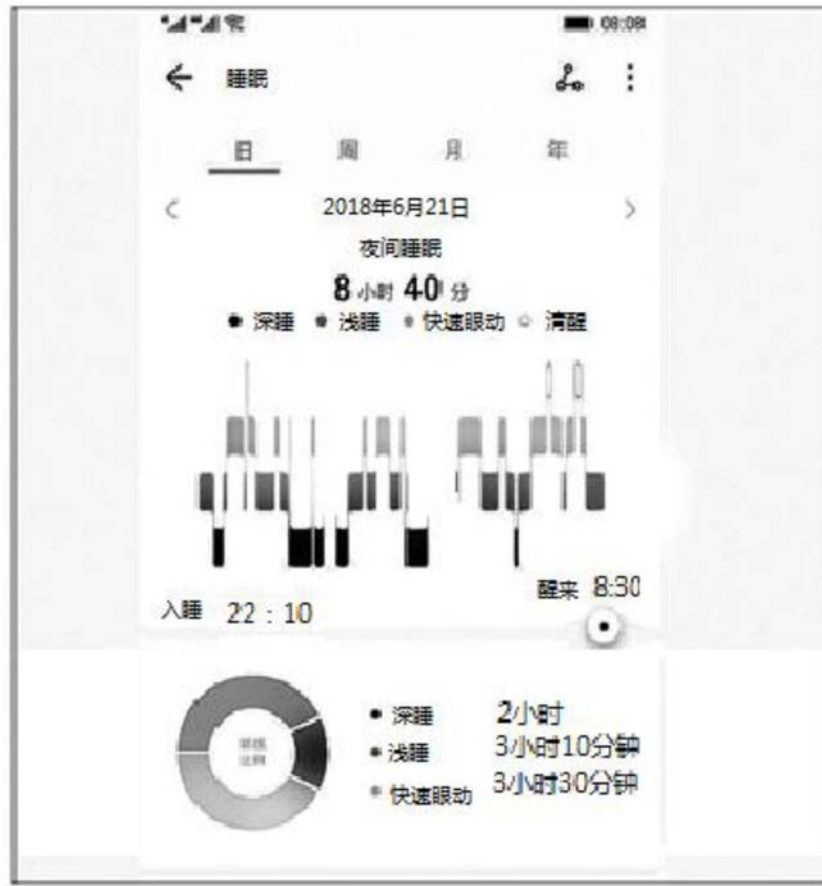


图2C



图2D



图2E

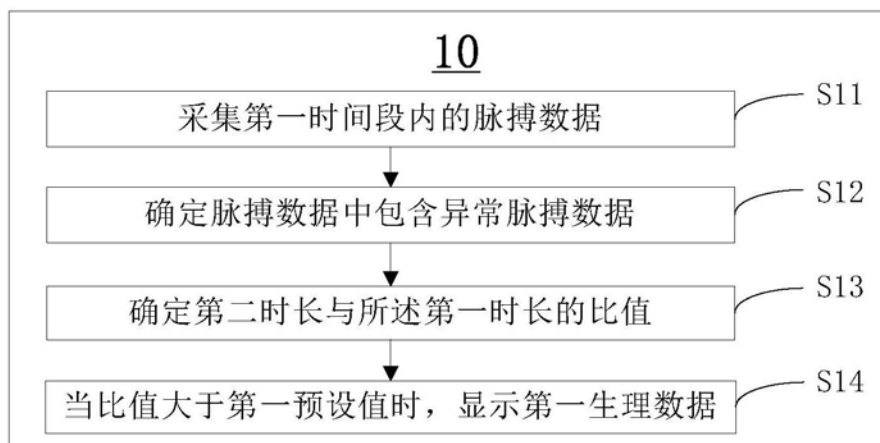


图3

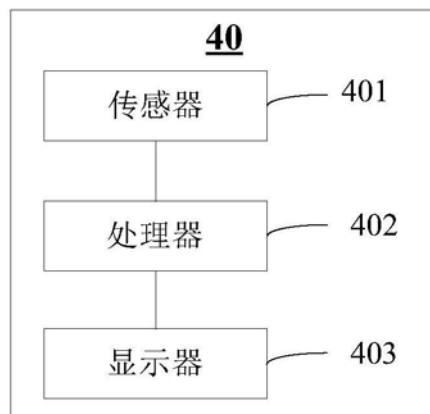


图4A

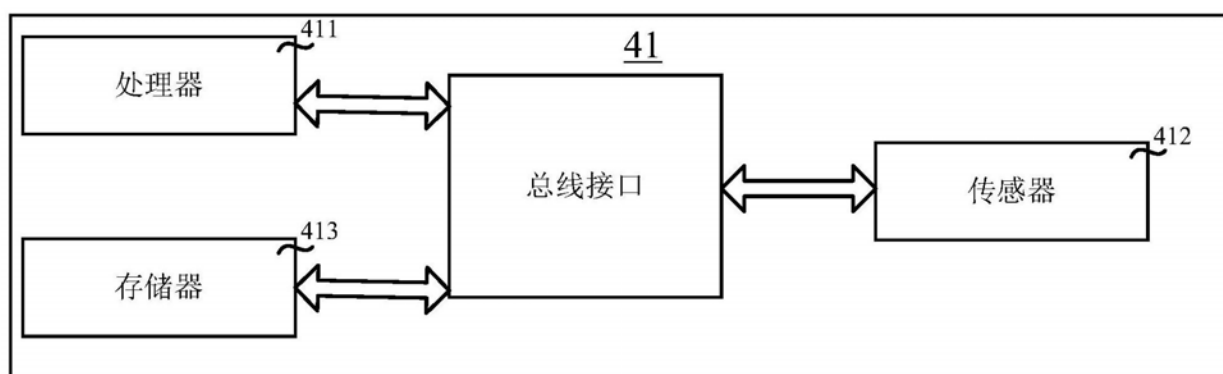


图4B