



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110811579 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201911188799.0

(22)申请日 2019.11.27

(71)申请人 青岛歌尔智能传感器有限公司

地址 266100 山东省青岛市崂山区松岭路
396号109室

(72)发明人 王德信 王董董 张学军 付晖

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 张志江

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

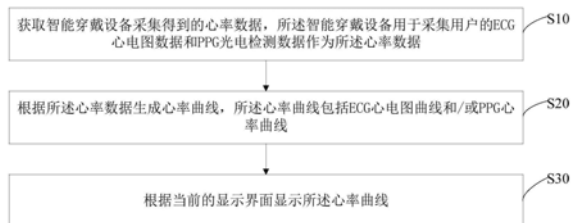
权利要求书2页 说明书9页 附图2页

(54)发明名称

心率曲线的生成方法、心率测量设备及存储
介质

(57)摘要

本发明公开了一种心率曲线的生成方法,包
括以下步骤:获取智能穿戴设备采集得到的心率
数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心
电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数
据;根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率
曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;
根据当前的显示界面显示所述心率曲线。本发
明还公开了一种心率测量设备以及计算机可读
存储介质。本发明实现了基于多传感器融合
的智能穿戴设备对用户进行心率测量。



1. 一种心率曲线的生成方法,其特征在于,所述心率曲线的生成方法包括以下步骤:

获取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据;

根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;

根据当前的显示界面显示所述心率曲线。

2. 如权利要求1所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述心率曲线的生成方法应用于心率测量设备,所述心率测量设备包括系统操作界面,所述系统操作界面包括主界面,所述主界面用于显示所述显示界面,所述显示界面包括第一显示界面、第二显示界面和第三显示界面中的至少一个;

所述根据当前的显示界面显示所述心率曲线的步骤包括:

在当前的显示界面为所述第一显示界面时,显示所述ECG心电图曲线;

在当前的显示界面为所述第二显示界面时,显示所述PPG心率曲线;

在当前的显示界面为所述第三显示界面时,将所述ECG心电图曲线和所述PPG心率曲线进行并列显示。

3. 如权利要求2所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述主界面还包括设置界面,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤包括:

根据基于所述设置界面设置的测试模式获取所述智能穿戴设备采集得到的心率数据;

其中,所述测试模式包括ECG测试模式和PPG测试模式中的至少一个;

所述设置界面还用于设置所述智能穿戴设备的采样参数,所述采样参数包括电流参数、采样频率、所述PPG测试模式所启用的发光二极管和所述PPG测试模式所启用的光电二极管中的至少一个。

4. 如权利要求3所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述根据所述心率数据生成心率曲线的步骤之后,还包括:

在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第一显示界面;

在当前设置的测试模式为所述PPG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第二显示界面;

在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式和所述PPG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第三显示界面。

5. 如权利要求2所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述系统操作界面还包括智能穿戴设备连接界面,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤之前,还包括:

在接收到基于所述智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令时,采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备;

将搜索得到的智能穿戴设备显示在所述智能穿戴设备连接界面中;

接收到在所述智能穿戴设备连接界面显示的智能穿戴设备的选中指令时,与所述选中指令对应的智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。

6. 如权利要求1所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤之前,还包括:

向所述智能穿戴设备发送数据传输打开信号,以使所述智能穿戴设备更新索引值为第一预设值;

其中,所述智能穿戴设备在所述索引值更新为所述第一预设值时,所述智能穿戴设备将采集得到的心率数据发送至本端。

7.如权利要求6所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述心率曲线的生成方法还包括:

向所述智能穿戴设备发送数据传输关闭信号,以使所述智能穿戴设备更新索引值为第二预设值;

其中,在所述索引值更新为所述第二预设值时,所述智能穿戴设备停止向本端发送采集得到的心率数据。

8.如权利要求6所述的心率曲线的生成方法,其特征在于,所述向所述智能穿戴设备发送数据传输打开信号的步骤之后,还包括:

在接收所述智能穿戴设备发送的心率数据时,获取所述智能穿戴设备的设备信息,所述设备信息包括电量信息、设备名称和设备型号中的至少一个;

在显示所述心率曲线时,将所述设备信息与所述心率曲线进行关联显示。

9.一种心率测量设备,其特征在于,所述心率测量设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的心率曲线的生成程序,所述心率曲线的生成程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的心率曲线的生成方法的步骤。

10.一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储有心率曲线的生成程序,所述心率曲线的生成程序被处理器执行时实现如权利要求1至8中任一项所述的心率曲线的生成方法的步骤。

心率曲线的生成方法、心率测量设备及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及人体心率测量技术领域,尤其涉及一种心率曲线的生成方法、心率测量设备以及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,人们越来越重视自己的身体健康,智能穿戴设备由于对心率血氧等健康焦点的测量方便及时,受到了人们的青睐。为了满足智能穿戴设备的多功能及便携性的需求,应用SIP(System In a Package)系统级封装技术组装智能穿戴设备成为了发展趋势。目前急需开发模组功能测试系统,实现SIP封装的多传感器融合的智能穿戴设备的心率测量功能。

[0003] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种心率曲线的生成方法、心率测量设备以及计算机可读存储介质,实现了基于多传感器融合的智能穿戴设备对用户进行心率测量。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种心率曲线的生成方法,所述心率曲线的生成方法包括以下步骤:

[0006] 获取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据;

[0007] 根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;

[0008] 根据当前的显示界面显示所述心率曲线。

[0009] 可选地,所述心率曲线的生成方法应用于心率测量设备,所述心率测量设备包括系统操作界面,所述系统操作界面包括主界面,所述主界面用于显示所述显示界面,所述显示界面包括第一显示界面、第二显示界面和第三显示界面中的至少一个;

[0010] 所述根据当前的显示界面显示所述心率曲线的步骤包括:

[0011] 在当前的显示界面为所述第一显示界面时,显示所述ECG心电图曲线;

[0012] 在当前的显示界面为所述第二显示界面时,显示所述PPG心率曲线;

[0013] 在当前的显示界面为所述第三显示界面时,将所述ECG心电图曲线和所述PPG心率曲线进行并列显示。

[0014] 可选地,所述主界面还包括设置界面,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤包括:

[0015] 根据基于所述设置界面设置的测试模式获取所述智能穿戴设备采集得到的心率数据;

[0016] 其中,所述测试模式包括ECG测试模式和PPG测试模式中的至少一个;

[0017] 所述设置界面还用于设置所述智能穿戴设备的采样参数,所述采样参数包括电流参数、采样频率、所述PPG测试模式所启用的发光二极管和所述PPG测试模式所启用的光电二极管中的至少一个。

[0018] 可选地,所述根据所述心率数据生成心率曲线的步骤之后,还包括:

[0019] 在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第一显示界面;

[0020] 在当前设置的测试模式为所述PPG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第二显示界面;

[0021] 在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式和所述PPG测试模式时,将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第三显示界面。

[0022] 可选地,所述系统操作界面还包括智能穿戴设备连接界面,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤之前,还包括:

[0023] 在接收到基于所述智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令时,采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备;

[0024] 将搜索得到的智能穿戴设备显示在所述智能穿戴设备连接界面中;

[0025] 接收到在所述智能穿戴设备连接界面显示的智能穿戴设备的选中指令时,与所述选中指令对应的智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。

[0026] 可选地,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤之前,还包括:

[0027] 向所述智能穿戴设备发送数据传输打开信号,以使所述智能穿戴设备更新索引值为第一预设值;

[0028] 其中,所述智能穿戴设备在所述索引值更新为所述第一预设值时,所述智能穿戴设备将采集得到的心率数据发送至本端。

[0029] 可选地,所述心率曲线的生成方法还包括:

[0030] 向所述智能穿戴设备发送数据传输关闭信号,以使所述智能穿戴设备更新索引值为第二预设值;

[0031] 其中,在所述索引值更新为所述第二预设值时,所述智能穿戴设备停止向本端发送采集得到的心率数据。

[0032] 可选地,所述向所述智能穿戴设备发送数据传输打开信号的步骤之后,还包括:

[0033] 在接收所述智能穿戴设备发送的心率数据时,获取所述智能穿戴设备的设备信息,所述设备信息包括电量信息、设备名称和设备型号中的至少一个;

[0034] 在显示所述心率曲线时,将所述设备信息与所述心率曲线进行关联显示。

[0035] 为实现上述目的,本发明还提供一种心率测量设备,所述心率测量设备包括:

[0036] 所述心率测量设备包括存储器、处理器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的心率曲线的生成程序,所述心率曲线的生成程序被所述处理器执行时实现如上述心率曲线的生成方法的步骤。

[0037] 为实现上述目的,本发明还提供一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有心率曲线的生成程序,所述心率曲线的生成程序被处理器执行时实现如上述心率曲线的生成方法的步骤。

[0038] 本发明提供的心率曲线的生成方法、心率测量设备以及计算机可读存储介质,获

取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据;根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;根据当前的显示界面显示所述心率曲线。这样,实现了基于多传感器融合的智能穿戴设备对用户进行心率测量。

附图说明

- [0039] 图1为本发明实施例方案涉及的实施例终端的硬件运行环境示意图;
[0040] 图2为本发明心率曲线的生成方法第一实施例的流程示意图;
[0041] 图3为本发明心率曲线的生成方法第二实施例的流程示意图。
[0042] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

- [0043] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
[0044] 本发明提供一种心率曲线的生成方法,实现了基于多传感器融合的智能穿戴设备对用户进行心率测量。
[0045] 如图1所示,图1是本发明实施例方案涉及的实施例终端的硬件运行环境示意图;
[0046] 本发明实施例终端可以是心率测量设备或者心率检测系统,也可以是心率测量设备的控制终端或服务器。
[0047] 如图1所示,该终端可以包括:处理器1001,例如CPU中央处理器(central processing unit),存储器1002,通信总线1003。其中,通信总线1003用于实现该终端中各组成部件之间的连接通信。存储器1002可以是高速RAM随机存储器(random-access memory),也可以是稳定的存储器(non-volatile memory),例如磁盘存储器。存储器1002可选的还可以是独立于前述处理器1001的存储装置。
[0048] 本领域技术人员可以理解,图1中示出的终端的结构并不构成对本发明实施例终端的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。
[0049] 如图1所示,作为一种计算机存储介质的存储器1002中可以包括心率曲线的生成程序。
[0050] 在图1所示的终端中,处理器1001可以用于调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序,并执行以下操作:
[0051] 获取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据;
[0052] 根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;
[0053] 根据当前的显示界面显示所述心率曲线。
[0054] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序,还执行以下操作:
[0055] 所述心率曲线的生成方法应用于心率测量设备,所述心率测量设备包括系统操作界面,所述系统操作界面包括主界面,所述主界面用于显示所述显示界面,所述显示界面包括第一显示界面、第二显示界面和第三显示界面中的至少一个;

- [0056] 所述根据当前的显示界面显示所述心率曲线的步骤包括：
- [0057] 在当前的显示界面为所述第一显示界面时，显示所述ECG心电图曲线；
- [0058] 在当前的显示界面为所述第二显示界面时，显示所述PPG心率曲线；
- [0059] 在当前的显示界面为所述第三显示界面时，将所述ECG心电图曲线和所述PPG心率曲线进行并列显示。
- [0060] 进一步地，处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序，还执行以下操作：
- [0061] 所述主界面还包括设置界面，所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤包括：
- [0062] 根据基于所述设置界面设置的测试模式获取所述智能穿戴设备采集得到的心率数据；
- [0063] 其中，所述测试模式包括ECG测试模式和PPG测试模式中的至少一个；
- [0064] 所述设置界面还用于设置所述智能穿戴设备的采样参数，所述采样参数包括电流参数、采样频率、所述PPG测试模式所启用的发光二极管和所述PPG测试模式所启用的光电二极管中的至少一个。
- [0065] 进一步地，处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序，还执行以下操作：
- [0066] 在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式时，将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第一显示界面；
- [0067] 在当前设置的测试模式为所述PPG测试模式时，将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第二显示界面；
- [0068] 在当前设置的测试模式为所述ECG测试模式和所述PPG测试模式时，将所述主界面当前显示的子界面从所述设置界面切换为所述第三显示界面。
- [0069] 进一步地，处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序，还执行以下操作：
- [0070] 在接收到基于所述智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令时，采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备；
- [0071] 将搜索得到的智能穿戴设备显示在所述智能穿戴设备连接界面中；
- [0072] 接收到在所述智能穿戴设备连接界面显示的智能穿戴设备的选中指令时，与所述选中指令对应的智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。
- [0073] 进一步地，处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序，还执行以下操作：
- [0074] 向所述智能穿戴设备发送数据传输打开信号，以使所述智能穿戴设备更新索引值为第一预设值；
- [0075] 其中，所述智能穿戴设备在所述索引值更新为所述第一预设值时，所述智能穿戴设备将采集得到的心率数据发送至本端
- [0076] 进一步地，处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序，还执行以下操作：
- [0077] 向所述智能穿戴设备发送数据传输关闭信号，以使所述智能穿戴设备更新索引值

为第二预设值；

[0078] 其中,在所述索引值更新为所述第二预设值时,所述智能穿戴设备停止向本端发送采集得到的心率数据。

[0079] 进一步地,处理器1001可以调用存储器1002中存储的心率曲线的生成程序,还执行以下操作:

[0080] 在接收所述智能穿戴设备发送的心率数据时,获取所述智能穿戴设备的设备信息,所述设备信息包括电量信息、设备名称和设备型号中的至少一个;

[0081] 在显示所述心率曲线时,将所述设备信息与所述心率曲线进行关联显示。

[0082] 参照图2,在一实施例中,所述心率曲线的生成方法包括:

[0083] 步骤S10、获取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据。

[0084] 本实施例中,实施例终端可以是心率测量设备或者心率检测系统,也可以是心率测量设备的控制终端或服务器。以下以实施例终端为心率测量设备为例进行说明。

[0085] 需要说明的是,心率测量设备可以是计算机设备。

[0086] 可选地,智能穿戴设备集成有ECG (electrocardiogram) 心电图检测模块和PPG (photoplethysmograph) 光电检测模块,分别用于从穿戴智能穿戴设备的用户身上采集ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为心率数据。

[0087] 需要说明的是,ECG技术是利用心电图机从体表记录心脏每一心动周期所产生的电活动变化图形的技术。

[0088] 需要说明的是,PPG是利用光电容积描记技术进行人体运动心率的检测,是红外无损检测技术,在生物医学中应用。利用PPG技术进行人体运动心率的检测是红外无损检测技术在生物医学中的一个应用,PPG技术利用光电传感器,检测经过人体血液和组织吸收后的反射光强度的不同,描记出血管容积在心动周期内的变化,从得到的脉搏波形中计算出心率。

[0089] 可选地,智能穿戴设备可选为智能耳机、智能手环和智能眼镜等。

[0090] 可选地,心率测量设备与智能穿戴设备预先建立有蓝牙连接。

[0091] 可选地,在智能穿戴设备连接成功后,终端搜索设备服务。为了便于进行心率数据的接收,使用迭代器在服务列表里搜索到数据服务,将该服务另外赋值给一个服务变量,之后注册服务状态改变、特征值改变、描述符被写入信号槽连接函数,并调用服务详情发现函数。在服务状态变为ServiceDiscovered时,使用characteristics()获取特征列表,当特征中存在通知时,则根据协议创建该特征下的描述符变量,并作为类的private变量m_notificationDesc。进一步地,基于在该类中编写的setDescriptor(int index)方法,实现智能穿戴设备所采集的心率数据的发送和停止的自由控制。首先判断当前服务m_lowservice和通知特征的描述符m_notificationDesc的Uuid是否为定义的协议地址,并定义索引值index为第一预设值时是打开信号,以及定义索引值index为第二预设值时是关闭信号,其中,第一预设值为1,第二预设值为0。同时,使用voidQLowEnergyService::writeDescriptor(const QLowEnergyDescriptor&descriptor,const QByteArray&newValue)更新描述符的值来停止和开始发送数据,规定写入值为{0x01,00}时(对应索引值为1)智能穿戴设备开始向心率检测设备发送心率数据,以及规定写入值为{0x00,0x00}

时(对应索引值为0),智能穿戴设备停止向心率检测设备发送心率数据。

[0092] 可选地,终端在接收智能穿戴设备采集到的心率数据前,可以是向智能穿戴设备发送数据传输打开信号,智能穿戴设备在接收到数据传输打开信号时,判定当前需要向心率检测设备发送心率数据,并将索引值更新为第一预设值。这时,智能穿戴设备开始向心率检测设备发送心率数据。

[0093] 可选地,终端在需要停止接收智能穿戴设备采集到的心率数据时,可以是向智能穿戴设备发送数据传输关闭信号,智能穿戴设备在接收到数据传输关闭信号时,判定当前需要停止向心率检测设备发送心率数据,并将索引值更新为第二预设值。这时,智能穿戴设备停止向心率检测设备发送心率数据。

[0094] 可选地,终端在接收到智能穿戴设备发送的心率数据后,将心率数据保存在数据库中。并在执行步骤S10时,从数据库中获取智能穿戴设备采集得到的心率数据。

[0095] 可选地,终端可以是在接收到智能穿戴设备发送的心率数据后,直接获取接收得到的心率数据。

[0096] 步骤S20、根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线。

[0097] 可选地,心率测量设备设置有心率曲线绘制模块,用于分析心率数据,并根据分析结果生成心率曲线。

[0098] 可选地,终端在获取得到ECG心电图数据时,基于心率曲线绘制模块生成ECG心电图曲线;终端在获取得到PPG光电检测数据时,基于心率曲线绘制模块生成PPG心率曲线。

[0099] 步骤S30、根据当前的显示界面显示所述心率曲线。

[0100] 可选地,心率测量设备具有显示屏,显示屏用于显示心率测量设备的系统操作界面,其中,心率测量设备的系统操作界面中设置有主界面。

[0101] 可选地,主界面采用多界面同时显示的标签页式界面。使用QTabWidget控件在主界面中分别设置有多个子界面,分别为设置界面、第一显示界面、第二显示界面和第三显示界面,其中,设置界面标记为Setting界面,第一显示界面标记为ECGPlot界面,第二显示界面标记为PPGPlot界面,第三显示界面标记为ECG&PPGPlot界面。

[0102] 可选地,主界面下的每个子界面的实现并非在主界面类MainWindow(主窗口)中,而是分别为每个子界面创建一个类,继承于QDialog类,从而实现子界面的模块化,便于子界面的添加与删除等子界面管理操作。

[0103] 可选地,设置界面用于设置智能穿戴设备的采用参数,以及设置当前的测试模式。

[0104] 可选地,测试模式包括ECG测试模式和PPG测试模式中的至少一个,在当前设置的测试模式为ECG测试模式时,终端获取智能穿戴设备基于ECG心电图检测模块检测得到的ECG心电图数据,并根据ECG心电图数据生成ECG心电图曲线;在当前设置的测试模式为PPG测试模式时,终端获取智能穿戴设备基于PPG光电检测模块检测得到的PPG光电检测数据,并根据PPG光电检测数据生成PPG心率曲线;在当前设置的测试模式为ECG测试模式和PPG测试模式并列测试时,终端可以是分别生成ECG心电图曲线和PPG心率曲线,其中,两者所生成的先后顺序并不限定,也可以是同时生成。

[0105] 可选地,智能穿戴设备的采样参数主要包括智能穿戴设备的电流参数、智能穿戴设备的采用频率、在PPG测试模式下智能穿戴设备所启用的发光二极管和在PPG测试模式下

智能穿戴设备所启用的光电二极管中的至少一个。其中,智能穿戴设备的PPG光电检测模块设置有多个发光二极管,分别为红色LED灯、绿色LED灯和红外LED灯;智能穿戴设备的PPG光电检测模块还设置有至少两个光电二极管。基于此,设置界面还可以提供LED组合模式选择,即预先设置有不同LED灯和/或光电二极管的搭配,以供用户快速选择。

[0106] 进一步地,电流参数还可以是PPG模块中LED灯的驱动电流、光电二极管驱动电流。

[0107] 可选地,第一显示界面(ECGPlot界面)主要用于显示ECG心电图曲线;第二显示界面(PPGPlot界面)主要用于显示当前设置下的PPG心率曲线,比如绿灯LED下的PPG心率曲线;第三显示界面(ECG&PPGPlot界面)主要用于同时显示PPG心率曲线和ECG心电图曲线,这样,用户可以观察曲线波峰出现的时间差,便于用户分析PPG心率曲线对应的PPG信号和ECG心电图曲线对应的ECG信号的延时情况。

[0108] 可选地,设置界面还可以用于设置当前在主界面所显示的显示界面,终端在生成生成心率曲线后,可以根据设置界面所设置的显示界面进行心率曲线的显示。

[0109] 可选地,在当前的显示界面设置为第一显示界面时,终端将ECG心电图曲线进行显示;在当前的显示界面设置为第二显示界面时,终端将PPG心率曲线间显示;在当前的显示界面设置为第三显示界面时,将ECG心电图曲线和PPG心率曲线进行并列显示。

[0110] 可选地,在心率曲线生成前,主界面所显示的子界面可以是设置界面。在终端生成心率曲线后可自动跳转到心率曲线对应的显示界面。实现方法为在设置界面中拖入QTableWidget控件,使用setItem(int row,int column,QTableWidgetItem*item)方法添加对应的测试模式,为每种模式定义不同的Key值,在基于设置界面选择好测试模式后,点击设置界面的设置按钮,在设置按钮槽函数中获取选择的测试模式的Key值,并把获取的Key值作为设置界面的private变量;设置携带Key值的信号函数goPlotTab(int key),在确定按钮的槽函数中发射该信号函数。在主界面中使用connect()方法连接goPlotTab(int key)信号和自定义槽函数toPlotTab(int key)。在toPlotTab(int key)槽函数中使用QTabWidget的setCurrentIndex()方法根据不同的Key值转到相应的显示界面。

[0111] 这样,在当前设置的测试模式为ECG测试模式时,终端即可将主界面当前显示的子界面从设置界面切换为第一显示界面;在当前设置的测试模式为PPG测试模式时,终端即可将主界面当前显示的子界面从设置界面切换为第二显示界面;在当前设置的测试模式为ECG测试模式和PPG测试模式时,终端即可将主界面当前显示的子界面从设置界面切换为第三显示界面。

[0112] 这样,心率测试设备的系统操作界面使用简明扼要的多子界面同时显示的标签页式界面,以及子界面自动跳转,使得心率测试过程简洁明了,各子界面对应的界面模块之间耦合程度低。

[0113] 可选地,终端在接收智能穿戴设备发送的心率数据时,还可以向智能穿戴设备获取智能穿戴设备的设备信息,并在显示心率曲线时,同时进行设备信息的显示。其中,设备信息包括智能穿戴设备的电量信息、智能穿戴设备的设备名称和智能穿戴设备的设备型号中的至少一个

[0114] 可选地,终端将智能穿戴设备的设备信息与从该智能穿戴设备获取到的心率数据进行关联,并在显示心率数据对应心率曲线时,将所述设备信息与心率曲线进行关联显示。这样,便于用户了解当前所显示的心率曲线对应的智能穿戴设备的设备信息。

[0115] 在一实施例中,获取智能穿戴设备采集得到的心率数据,所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据;根据所述心率数据生成心率曲线,所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线;根据当前的显示界面显示所述心率曲线。这样,实现了基于多传感器融合的智能穿戴设备对用户进行心率测量。

[0116] 在第二实施例中,如图3所示,在上述图2所示的实施例基础上,所述系统操作界面还包括智能穿戴设备连接界面,所述获取智能穿戴设备采集得到的心率数据的步骤之前,还包括:

[0117] 步骤S40、在接收到基于所述智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令时,采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备。

[0118] 步骤S50、将搜索得到的智能穿戴设备显示在所述智能穿戴设备连接界面中。

[0119] 步骤S60、接收到在所述智能穿戴设备连接界面显示的智能穿戴设备的选中指令时,与所述选中指令对应的智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。

[0120] 本实施例中,系统操作界面还包括智能穿戴设备连接界面,智能穿戴设备连接界面独立于主界面,采用独立界面,便于蓝牙设备的搜索连接。

[0121] 可选地,智能穿戴设备为蓝牙设备。

[0122] 可选地,在智能穿戴设备连接界面中拖入QTableWidg控件,以存放蓝牙设备的名称和地址,为了解决每次重新搜索智能穿戴设备时设备名称和地址叠加的问题,终端在每次检测到用户触发的点击Scanning按钮产生的点击事件时,进行智能穿戴设备的重新搜索,并在其槽函数中先清空QTaleWidget控件内容,再使用setRowcoun()把行设置为0,删除上一次搜索所添加的行。

[0123] 可选地,终端的数据层采用蓝牙通信进行数据的传输,蓝牙设备为BLE (Bluetooth Low Energy,低功耗蓝牙) 蓝牙。所有BLE设备使用“通用属性规范”(GATT),BLE提供该应用程序接口了解到操作系统通常基于GATT。

[0124] 可选地,用户可以通过智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令,终端在接收到基于智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜索指令时,采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备,并将搜索得到的智能穿戴设备显示在智能穿戴设备连接界面中。

[0125] 具体地,终端首先创建一个QBluetoothDeviceDiscoveryAgent对象,用于搜索添加蓝牙设备,使用setLowEnergyDiscoveryTimeout()设置一次搜索时间为5s。之后注册信号槽连接函数connect(),实时监测QBluetoothDeviceDiscoveryAgent::finished信号,一旦发现便触发addDevice()槽函数,在QTaleWidget中添加智能穿戴设备的设备名称和地址,并将智能穿戴设备的设备信息存入设备列表中。进一步地,终端将设备列表显示在智能穿戴设备连接界面,以供用户选择当前所要连接的智能穿戴设备。

[0126] 可选地,智能穿戴设备的连接采用Key-value的模式,用户可以使用鼠标点击设备列表中想要连接的设备名称,以发出智能穿戴设备的选中指令。终端在接收到智能穿戴设备的选中指令时,在槽函数中获取当前所选中的智能穿戴设备的设备名称的Key值,然后在设备列表中搜索对应设备信息,与该智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。

[0127] 进一步地,终端可以预先定义有特征值,以表征在智能穿戴设备与心率检测设备间传递的数据值,例如设备信息、心率数据。

[0128] 在一实施例中,在接收到基于所述智能穿戴设备连接界面发出的智能穿戴设备搜

索指令时,采用蓝牙通信搜索智能穿戴设备;将搜索得到的智能穿戴设备显示在所述智能穿戴设备连接界面中;接收到在所述智能穿戴设备连接界面显示的智能穿戴设备的选中指令时,与所述选中指令对应的智能穿戴设备建立蓝牙通信连接。这样,免去了心率测试设备串口数据传输模块的开发,降低了心率测试设备模组设计的复杂度,同时节约成本。

[0129] 此外,本发明还提出一种心率测量设备,所述心率测量设备包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的心率曲线的生成程序,所述处理器执行所述心率曲线的生成程序时实现如以上实施例所述的心率曲线的生成方法的步骤。

[0130] 此外,本发明还提出一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质包括心率曲线的生成程序,所述心率曲线的生成程序被处理器执行时实现如以上实施例所述的心率曲线的生成方法的步骤。

[0131] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0132] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是可选实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在如上所述的一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端设备(可以是电视机,手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0133] 以上仅为本发明的可选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

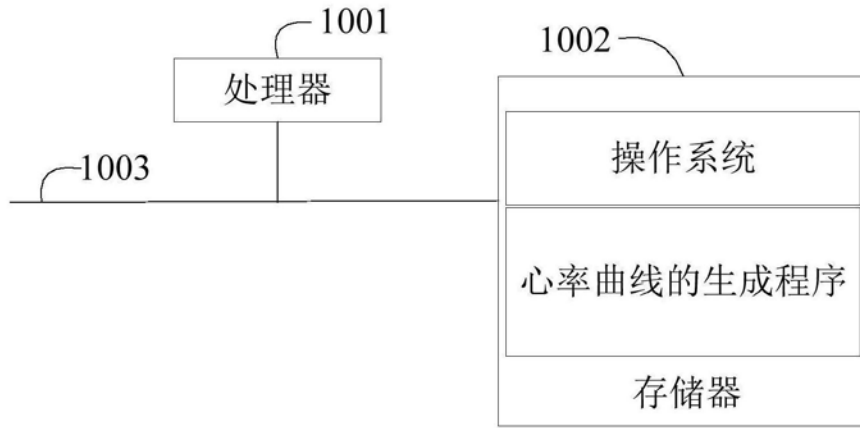


图1

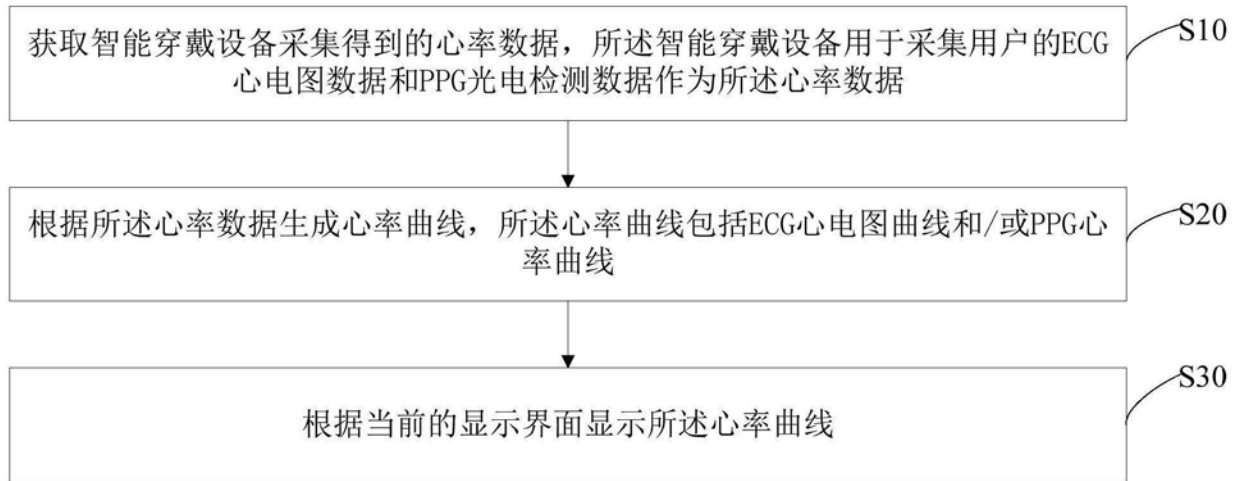


图2

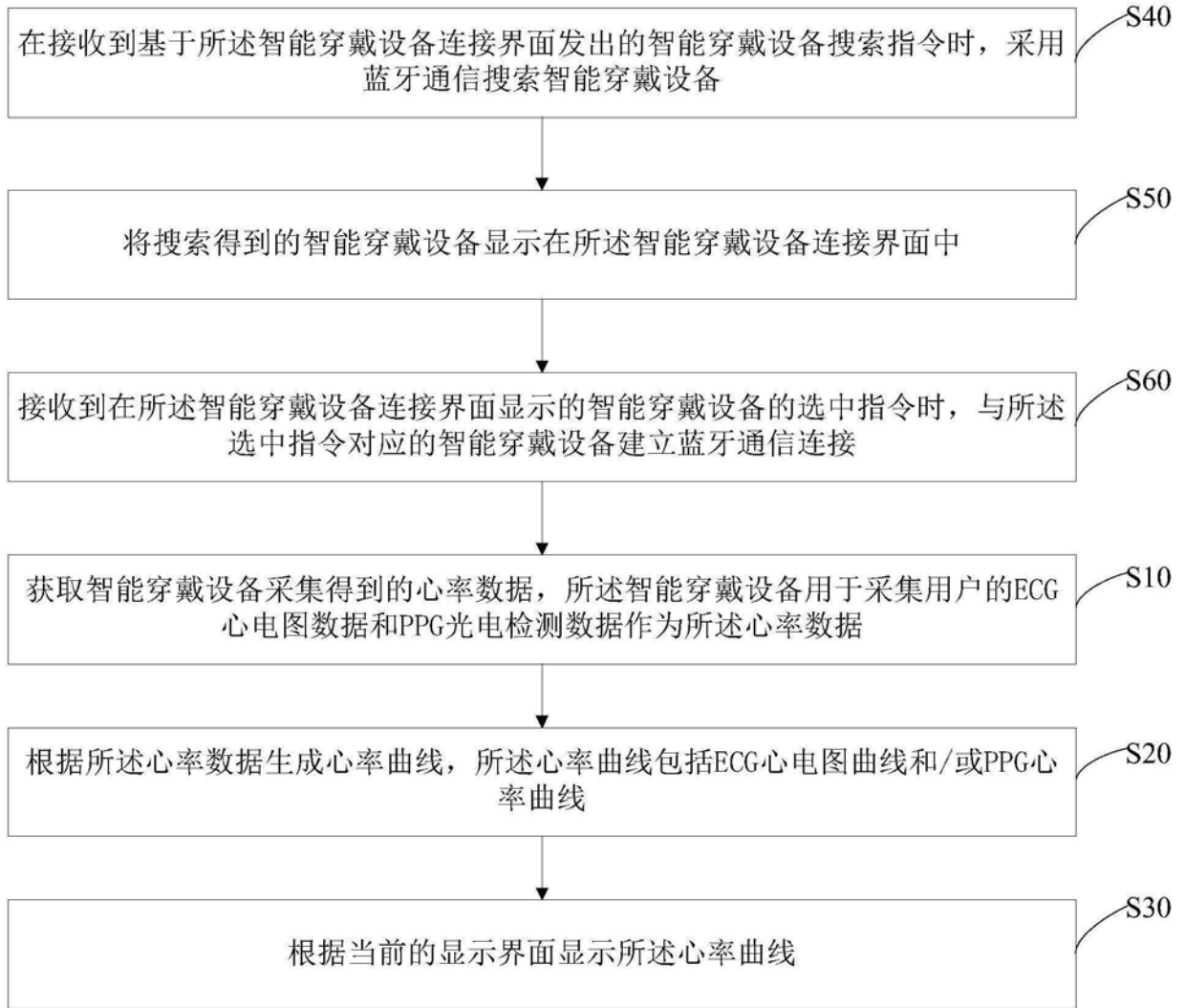


图3

专利名称(译)	心率曲线的生成方法、心率测量设备及存储介质		
公开(公告)号	CN110811579A	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201911188799.0	申请日	2019-11-27
[标]发明人	王德信 王董董 张学军 付晖		
发明人	王德信 王董董 张学军 付晖		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0205 A61B5/02416 A61B5/02438 A61B5/0245 A61B5/0402 A61B5/6803 A61B5/681		
代理人(译)	张志江		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心率曲线的生成方法，包括以下步骤：获取智能穿戴设备采集得到的心率数据，所述智能穿戴设备用于采集用户的ECG心电图数据和PPG光电检测数据作为所述心率数据；根据所述心率数据生成心率曲线，所述心率曲线包括ECG心电图曲线和/或PPG心率曲线；根据当前的显示界面显示所述心率曲线。本发明还公开了一种心率测量设备以及计算机可读存储介质。本发明实现了基于多传感器融合的智能穿戴设备对用户进行心率测量。

