



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111035377 A

(43)申请公布日 2020.04.21

(21)申请号 201911422521.5

A61B 5/00(2006.01)

(22)申请日 2019.12.31

(71)申请人 合肥赛为智能有限公司

地址 230000 安徽省合肥市高新区创新大道666号

申请人 马鞍山学院

(72)发明人 王英明 赵瑜 陈静 许青 盛娜
李琳琳

(74)专利代理机构 合肥市长远专利代理事务所
(普通合伙) 34119

代理人 金宇平

(51)Int.Cl.

A61B 5/0205(2006.01)

A61B 5/11(2006.01)

A61B 5/145(2006.01)

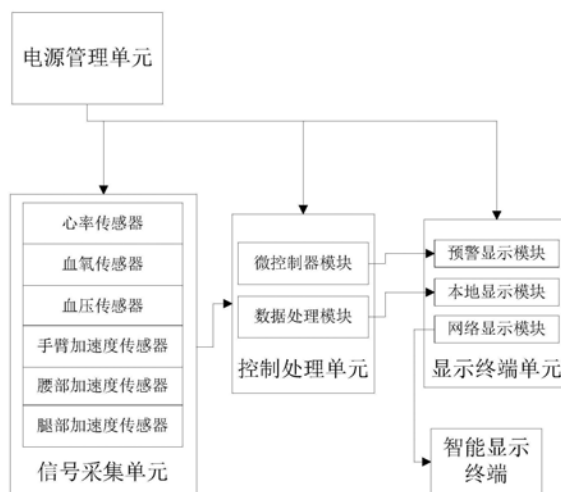
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统
系统及方法

(57)摘要

本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,包括:信息采集单元,用于采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;控制处理单元,与信息采集单元连接,用于对信息采集单元获得的生物数据和行为数据进行处理、存储和发送;显示终端单元,与控制处理单元连接,用于数据显示,并用于将数据发送到指定的智能终端进行显示;实现了对人体当前运动状态的监控,实现了结合运动状态对生物数据的判断,从而保证了根据生物数据判断人体健康状态的精确。本发明可提供在静止和移动状态实时监测人体健康状态,操作简单、实时显示,无线传输安全。



1. 一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,包括:

信息采集单元,用于采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;

控制处理单元,与信息采集单元连接,用于对信息采集单元获得的生物数据和行为数据进行处理、存储和发送;

显示终端单元,与控制处理单元连接,用于数据显示,并用于将数据发送到指定的智能终端进行显示;

电源管理单元,分别连接信息采集单元、控制处理单元和显示终端单元进行供电。

2. 如权利要求1所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,信息采集单元包括:心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。

3. 如权利要求2所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器均连接控制处理单元,并与控制处理单元无线通信。

4. 如权利要求2所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,控制处理单元包括:

微控制器模块,用于对心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器的采集数据进行实时监测,并控制各传感器的工作模式;

数据处理模块,用于对信号采集单元获得的生物数据和行为数据进行数据处理。

5. 如权利要求4所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,数据处理模块采用多变量自回归模型的数据融合算法与人体情境识别相结合的信号处理方法对获得的生物数据和行为数据进行处理。

6. 如权利要求4所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,显示终端单元包括:

预警显示模块,其与微控制器模块连接;微控制器模块内预设有与各生物数据对应的检测阈值区间,预警显示模块用于对超出对应的检测阈值区间的传感器检测的现时数据进行显示;

本地显示模块,与数据处理模块连接,用于对数据处理模块处理后的数据进行显示;

网络显示模块,用于将数据处理模块处理后的数据发送到预设的数据库中智能终端。

7. 如权利要求4所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,控制处理单元还包括无线收发模块,数据处理模块和微控制器模块均通过无线收发模块分别连接心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。

8. 如权利要求7所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,无线收发模块采用ZigBee无线通信方式。

9. 如权利要求1所述的基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,其特征在于,电源管理模块采用锂电池。

10. 一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测方法,其特征在于,首先通过传感器实时

采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;

然后对每一个传感器的实时采集数据进行数据处理,获得对应每一个传感器的实时监测数据,并根据实时监测数据对人体健康状态进行监测;

对应任一传感器的实时监测数据的获取具体包括以下步骤:

首先获得传感器最近时间段内采集的多个实时采集数据 $V_{v-1}, V_{v-2}, \dots, V_{v-p}$,并建立矩阵 $U_v = [1; V_{v-1}; V_{v-2}; \dots; V_{v-p}]$; V_{v-n} 为传感器采集的数值, $1 \leq n \leq p$; U_v 为采样值组成的向量;

设置构造矩阵 $K = \begin{bmatrix} U_1^T & v_1^T \\ \dots & \dots \\ U_N^T & v_N^T \end{bmatrix}$, 并对K进行QR分解, Q为正交矩阵, $R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ 0 & R_{22} \end{bmatrix}$,

并设置参数 $B = (R_{11}^{-1} R_{12})^T$; R_{11} 、 R_{12} 局网内上三角矩阵;

根据以下公式计算传感器对应最近时间段的实时监测数据 V_v 为:

$$V_v = BU_v + \varepsilon_v, \varepsilon_v = \text{noise}(C), C = \frac{1}{L-MP-1} R_{22}^T R_{22}.$$

一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物医疗技术领域,尤其涉及一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统及方法。

背景技术

[0002] 人体的心率、脉搏、血压反映人体健康状况,是身体健康监测和临床病情诊断的重要指标之一。目前,便携式健康监测设备和装置,多数针对单一的生理参数进行监测,需要监测多种参数时,既耗时费神,又增加医疗成本,且操作不便,显示不直观。

发明内容

[0003] 基于背景技术存在的技术问题,本发明提出了一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统及方法。

[0004] 本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,包括:

[0005] 信息采集单元,用于采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;

[0006] 控制处理单元,与信息采集单元连接,用于对信息采集单元获得的生物数据和行为数据进行处理、存储和发送;

[0007] 显示终端单元,与控制处理单元连接,用于数据显示,并用于将数据发送到指定的智能终端进行显示;

[0008] 电源管理单元,分别连接信息采集单元、控制处理单元和显示终端单元进行供电。

[0009] 优选的,信息采集单元包括:心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。

[0010] 优选的,心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器均连接控制处理单元,并与控制处理单元无线通信。

[0011] 优选的,控制处理单元包括:

[0012] 微控制器模块,用于对心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器的采集数据进行实时监测,并控制各传感器的工作模式;

[0013] 数据处理模块,用于对信号采集单元获得的生物数据和行为数据进行数据处理。

[0014] 优选的,数据处理模块采用多变量自回归模型的数据融合算法与人体情境识别相结合的信号处理方法对获得的生物数据和行为数据进行处理。

[0015] 优选的,显示终端单元包括:

[0016] 预警显示模块,其与微控制器模块连接;微控制器模块内预设有与各生物数据对应的检测阈值区间,预警显示模块用于对超出对应的检测阈值区间的传感器检测的现时数据进行显示;

[0017] 本地显示模块,与数据处理模块连接,用于对数据处理模块处理后的数据进行显

示；

[0018] 网络显示模块,用于将数据处理模块处理后的数据发送到预设的数据库中智能终端。

[0019] 优选的,控制处理单元还包括无线收发模块,数据处理模块和微控制器模块均通过无线收发模块分别连接心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。

[0020] 优选的,无线收发模块采用ZigBee无线通信方式。

[0021] 优选的,电源管理模块采用锂电池。

[0022] 一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测方法,首先通过传感器实时采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;

[0023] 然后对每一个传感器的实时采集数据进行数据处理,获得对应每一个传感器的实时监测数据,并根据实时监测数据对人体健康状态进行监测;

[0024] 对应任一传感器的实时监测数据的获取具体包括以下步骤:

[0025] 首先获得传感器最近时间段内采集的多个实时采集数据 $V_{v-1}, V_{v-2}, \dots, V_{v-p}$,并建立矩阵 $U_v = [1; V_{v-1}; V_{v-2}; \dots; V_{v-p}]$; V_{v-n} 为传感器采集的数值, $1 \leq n \leq p$; U_v 为采样值组成的向量;

[0026] 设置构造矩阵 $K = \begin{bmatrix} U_1^T & v_1^T \\ \dots & \dots \\ U_N^T & v_N^T \end{bmatrix}$, 并对K进行QR分解, Q为正交矩阵,

$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ 0 & R_{22} \end{bmatrix}$, 并设置参数 $B = (R_{11}^{-1} R_{12})^T$; R_{11} 、 R_{12} 局网内上三角矩阵;

[0027] 根据以下公式计算传感器对应最近时间段的实时监测数据 V_v 为:

[0028] $V_v = BU_v + \varepsilon_v$, $\varepsilon_v = \text{noise}(C)$, $C = \frac{1}{L-MP-1} R_{22}^T R_{22}$ 。

[0029] 本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,集心率、脉搏、血压“三位一体”,进行健康状态监测,保证了健康状态数据采集的全面。同时,本申请中,结合行为数据,实现了对人体当前运动状态的监控,实现了结合运动状态对生物数据的判断,从而保证了根据生物数据判断人体健康状态的精确。本发明可提供在静止和移动状态实时监测人体健康状态,操作简单、实时显示,无线传输安全。

[0030] 本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,操作简单、实时显示,传输安全,省电、简单、成本又低,又有自己的协议标准,可在多个微传感器之间相互协调实现通信,非常适合便携式健康监测平台传感器的数据采集和传输。可供医院、家庭、养老院使用,使人们身体状况发生变化能及时预警,进而及时治疗,为病患提供更多的方便、自由和舒适度。

附图说明

[0031] 图1为本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统模块图;

[0032] 图2为本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测方法流程图;

[0033] 图3为图2中对应任一传感器的实时监测数据的获取方式流程图。

具体实施方式

[0034] 参照图1,本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统,包括:信息采集单元、控制处理单元、显示终端单元和电源管理单元。电源管理单元,分别连接信息采集单元、控制处理单元和显示终端单元进行供电。具体实施时,电源管理模块采用锂电池,以便循环利用。

[0035] 信息采集单元,用于采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度。

[0036] 具体的,本实施方式中,信息采集单元包括:心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。工作时,心率传感器固定在体表心脏处,用于采集心率;血氧传感器固定在大拇指处,用于获取人体血氧饱和度信息;血压传感器固定在上手臂处,用于获得人体脉搏、血压信息;手臂加速度传感器固定在上手臂,用以获得人体手部活动状态信息;腰部加速度传感器固定在腰背部,用以获得人体腰部活动状态信息;腿部加速度传感器固定在大腿内侧,用以获得人体腿部活动状态信息。

[0037] 本实施方式中,心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器均连接控制处理单元,并与控制处理单元无线通信。具体的,本实施方式中,心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器分别匹配安装有一个无线收发装置,以便通过无线网络进行数据收发。

[0038] 控制处理单元,与信息采集单元连接,用于对信息采集单元获得的生物数据和行为数据进行处理、存储和发送。

[0039] 具体的,本实施方式中,控制处理单元可采用CC2530芯片和微控制器、存储器、射频(RF)前端、常用片内外设和外围电路等组成,以便对各传感器采集的信号进行处理、存储和收发。

[0040] 具体的,本实施方式中,控制处理单元包括:微控制器模块和数据处理模块。微控制器模块用于对心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器的采集数据进行实时监测,并控制各传感器的工作模式。数据处理模块用于对信号采集单元获得的生物数据和行为数据进行数据处理。具体的,本实施方式中,数据处理模块采用多变量自回归模型的数据融合算法与人体情境识别相结合的信号处理方法对获得的生物数据和行为数据进行处理,以保证得到高精度的可靠数据。

[0041] 具体实施时,微控制器模块内可分别对应不同行为数据设置各生物数据检测阈值区间,从而在根据信号采集单元获得的行为数据确定当前生物数据检测阈值区间,并将各生物数据与对应的检测阈值区间比较,以判断健康状态,实现健康状态的实时监测和判断。而数据处理模块实现了对行为数据和生物数据的数据处理,有利于通过传感器数据的处理结果实现对人体健康状态的进一步监控和分析。

[0042] 具体的,本实施方式中,控制处理单元还包括无线收发模块,数据处理模块和微控制器模块均通过无线收发模块分别连接心率传感器、血氧传感器、血压传感器、手臂加速度

传感器、腰部加速度传感器和腿部加速度传感器。

[0043] 本实施方式中,无线收发模块采用ZigBee无线通信方式,以保证短距离、低功耗、高可靠性的双向无线通信。

[0044] 显示终端单元,与控制处理单元连接,用于数据显示,并用于将数据发送到指定的智能终端进行显示。

[0045] 具体的,本实施方式中,显示终端单元包括:预警显示模块、本地显示模块和网络显示模块。

[0046] 预警显示模块与微控制器模块连接;微控制器模块内预设有与各生物数据对应的检测阈值区间,预警显示模块用于对超出对应的检测阈值区间的传感器检测的现时数据进行显示。如此,预警显示模块实现了异常数据的单独显示,有利于及时发现异常的健康状态数据。同时,预警显示模块还可预警传感器脱落的情况,以保证数据的正常采集。

[0047] 本地显示模块数据处理模块连接,用于对数据处理模块处理后的数据进行现场显示,以便现场工作人员实时获知健康数据的采集情况。

[0048] 网络显示模块,用于将数据处理模块处理后的数据发送到预设的数据库中智能终端。如此,通过数据库存储数据,避免了现场存储的设备压力,同时通过数据发送到智能终端例如病人的家人手机上,提高了病人及家人的便利。具体的,本实施方式中,网络显示模块可通过GPRS模块和GSM无线通信将数据发送到关联的智能终端。

[0049] 参照图2,本发明还提出了一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测方法,首先通过传感器实时采集人体的生物数据和行为数据,生物数据包括心率、血氧和血压,行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度;

[0050] 然后对每一个传感器的实时采集数据进行数据处理,获得对应每一个传感器的实时监测数据,并根据实时监测数据对人体健康状态进行监测。

[0051] 具体的,参照图3,本实施方式中,对应任一传感器的实时监测数据的获取具体包括以下步骤:

[0052] 首先获得传感器最近时间段内采集的多个实时采集数据 $V_{v-1}, V_{v-2}, \dots, V_{v-p}$,并建立矩阵 $U_v = [1; V_{v-1}; V_{v-2}; \dots; V_{v-p}]$; V_{v-n} 为传感器采集的数值, $1 \leq n \leq p$; U_v 为采样值组成的向量;

[0053] 设置构造矩阵 $K = \begin{bmatrix} U_1^T & v_1^T \\ \dots & \dots \\ U_N^T & v_N^T \end{bmatrix}$, 并对K进行QR分解, Q为正交矩阵,

$R = \begin{bmatrix} R_{11} & R_{12} \\ 0 & R_{22} \end{bmatrix}$, 并设置参数 $B = (R_{11}^{-1} R_{12})^T$; R_{11} 、 R_{12} 局网内上三角矩阵;

[0054] 根据以下公式计算传感器对应最近时间段的实时监测数据 V_v 为:

[0055] $V_v = BU_v + \varepsilon_v$, $\varepsilon_v = \text{noise}(C)$, $C = \frac{1}{L-MP-1} R_{22}^T R_{22}$; 其中, L为信号采集单元采集的

数据类型数量,例如上述系统中数据类型包括:心率、血氧、血压、手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度,则 $L=6$ 。M为传感器个数,具体的, L大于或者等于M,即可能存在多个相同的传感器的情况。P为最近时间段内传感器采集的数据数量,即, $P=p$ 。

[0056] 以上所述,仅为本发明涉及的较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

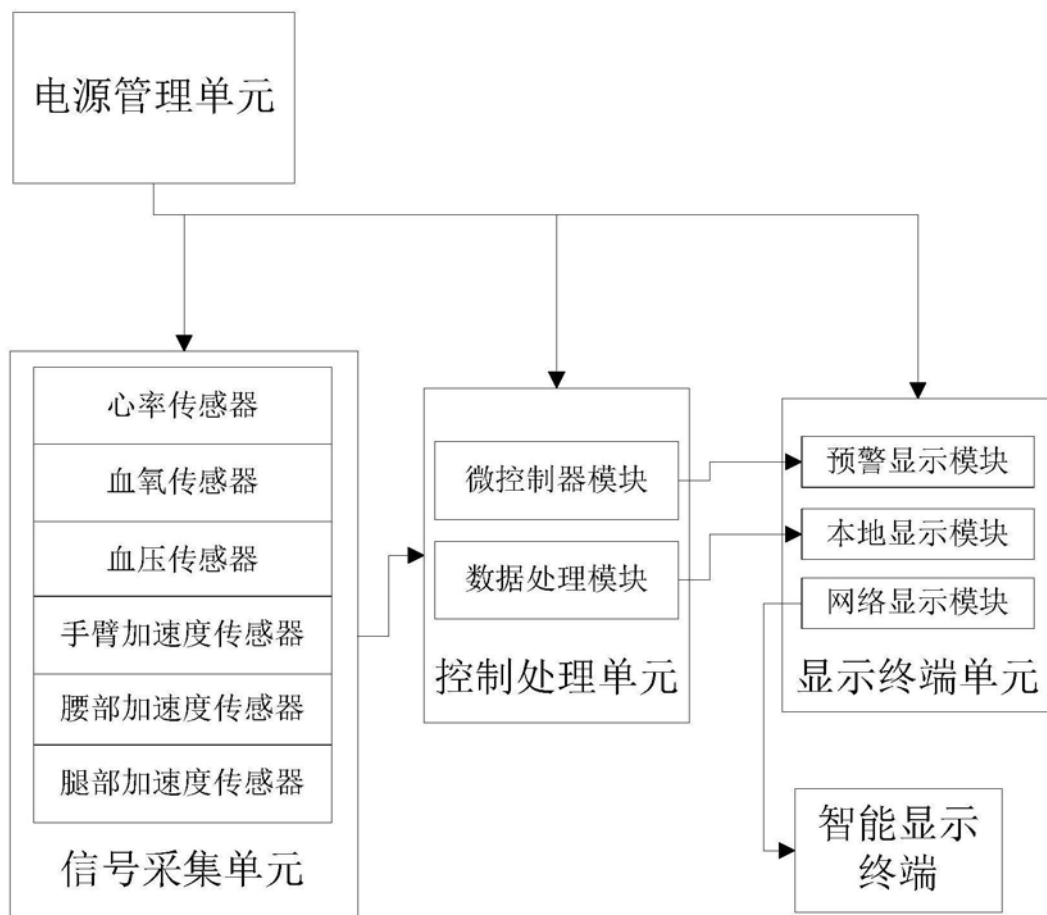


图1

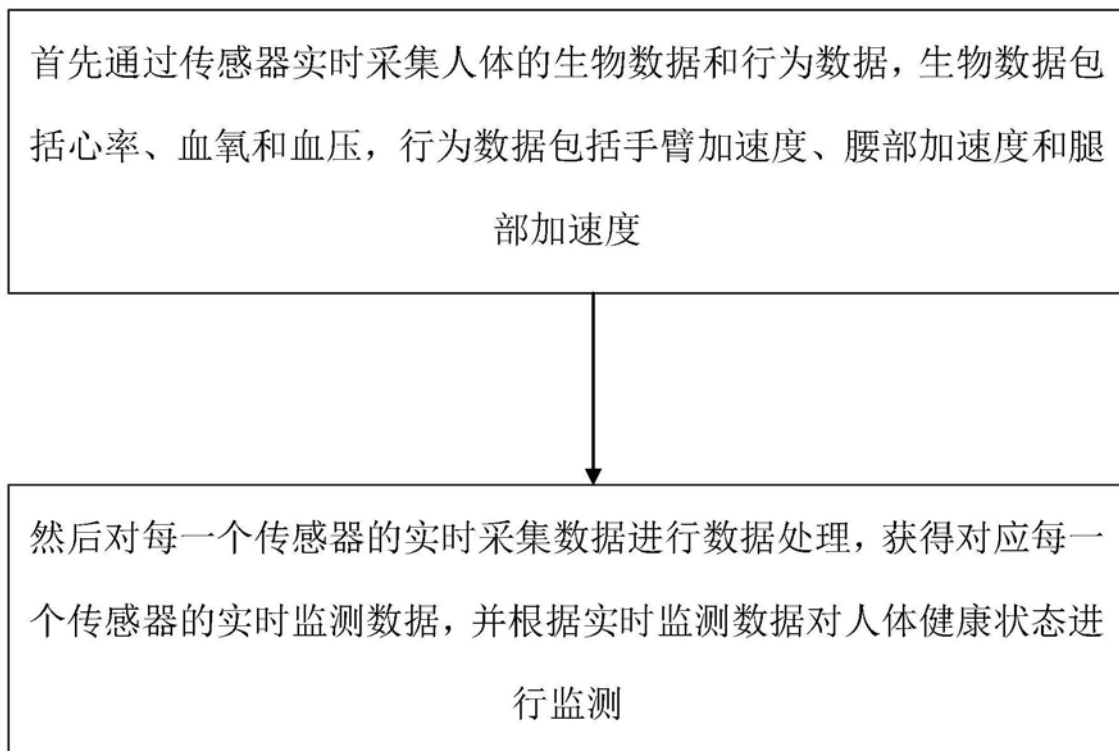


图2

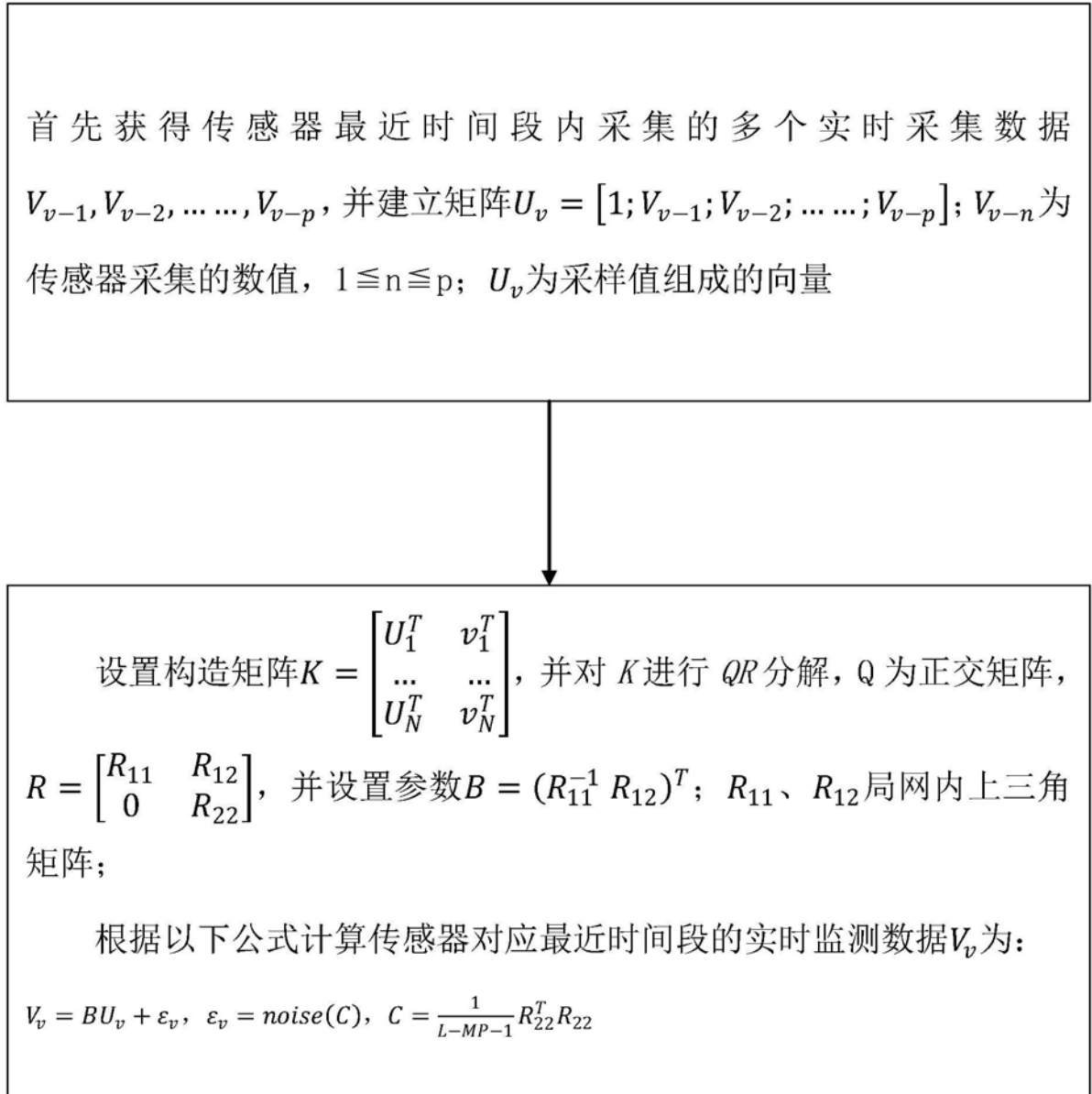


图3

专利名称(译)	一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统和方法		
公开(公告)号	CN111035377A	公开(公告)日	2020-04-21
申请号	CN201911422521.5	申请日	2019-12-31
[标]申请(专利权)人(译)	合肥赛为智能有限公司		
申请(专利权)人(译)	合肥赛为智能有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	合肥赛为智能有限公司		
[标]发明人	王英明 赵瑜 陈静 许青 盛娜 李琳琳		
发明人	王英明 赵瑜 陈静 许青 盛娜 李琳琳		
IPC分类号	A61B5/0205 A61B5/11 A61B5/145 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/002 A61B5/0205 A61B5/021 A61B5/024 A61B5/1118 A61B5/14542 A61B5/742 A61B2560/0204 A61B2562/0219		
代理人(译)	金字平		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出的一种基于ZigBee技术的人体健康状态监测系统，包括：信息采集单元，用于采集人体的生物数据和行为数据，生物数据包括心率、血氧和血压，行为数据包括手臂加速度、腰部加速度和腿部加速度；控制处理单元，与信息采集单元连接，用于对信息采集单元获得的生物数据和行为数据进行处理、存储和发送；显示终端单元，与控制处理单元连接，用于数据显示，并用于将数据发送到指定的智能终端进行显示；实现了对人体当前运动状态的监控，实现了结合运动状态对生物数据的判断，从而保证了根据生物数据判断人体健康状态的精确。本发明可提供在静止和移动状态实时监测人体健康状态，操作简单、实时显示，无线传输安全。

