



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104042191 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 17

(21) 申请号 201410324829. 7

(22) 申请日 2014. 07. 09

(71) 申请人 北京惠仁康宁科技发展有限公司
地址 100036 北京市海淀区复兴路51号1幢
10层10225号

(72) 发明人 刘忠英 邱学军 唐斌

(74) 专利代理机构 北京市卓华知识产权代理有限公司 11299

代理人 申率

(51) Int. Cl.
A61B 5/00 (2006. 01)

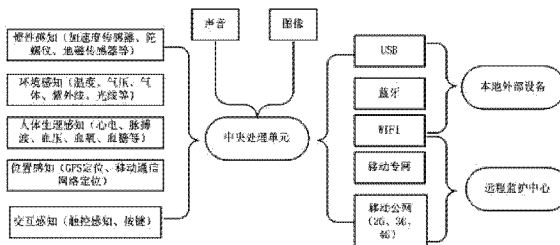
权利要求书3页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

手表式多参数生物传感装置

(57) 摘要

手表式多参数生物传感装置, 本发明涉及一种生理参数的自适应检测方法及一种采用这种方法的多参数智能监控手表, 所述方法包括: (1) 采集人生理参数信号; (2) 对所述人生理参数信号进行自适应小波分解, 在分解过程中, 逐点选择特征预测器和更新器; (3) 进行波形分析, 消除分解后信号中的干扰信号成分, 获得消除干扰后的人生理参数信号。所述监控手表包括基体, 所述基体上设有中央处理器和用于采集人生理参数信号的生理参数传感器及其他多种传感器, 所述中央处理器采用自适应小波分解的方法进行数据处理, 获得消除干扰后的人生理参数信号。本发明有效地解决了日常佩戴方式接触电阻大的引起的不稳定问题, 使用方便, 可以实时采集多种人生理信号、运动信号及环境信号等。



1. 一种生理参数的自适应检测方法,包括如下步骤:

(1) 采集人生理参数信号;

(2) 对所述人生理参数信号进行自适应小波分解;

(3) 进行波形分析,消除分解后信号中的干扰信号成分,获得消除干扰后的人生理参数信号,

所述步骤(2)中包含如下步骤:

(2.1) 剖分:将信号序列按奇、偶样本分成 2 部分,其中

奇样本序列 $X_p = \{X_{2k+1}, k \in Z\}$, 偶样本序列 $X_e = \{X_{2k}, k \in Z\}$;

(2.2) 预测:引入预测算子 P,以 $P(X_p)$ 为偶样本 X_e 的估计值 \hat{X}_e , 定义细节信号 $d = X_p$

$-\hat{X}_e = X_p - P(X_p)$;

(2.3) 更新:引入提升算子 U, 导出逼近信号 $s = X_e + d/2 = X_e + U(d)$ 。

2. 如权利要求 1 所述的生理参数的自适应检测方法,其特征在于对原始信号进行多层分解。

3. 如权利要求 2 所述的生理参数的自适应检测方法,其特征在于根据预测器 P 和更新器 U 推导出小波函数和尺度函数。

4. 如权利要求 1、2 或 3 所述的生理参数的自适应检测方法,其特征在于设有多个预测算子和提升算子,根据变换信号与相邻信号之间的相关性检测和分析信号的局部特征,确定每一尺度上每个变换样本的最佳预测算子提升算子,采用所述最佳预测器和最佳更新器计算细节信号 d 和逼近信号 s。

5. 如权利要求 4 所述的生理参数的自适应检测方法,其特征在于预测阶段选择下列 2 种支撑区间不同的预测器作为候选预测器,对于相关度小的采用以下 (2,2) 插值小波变换:

$$d(i) = x_p(i) - [0.5x_e(i) + 0.5x_e(i+1)]$$

$$s(i) = x_e(i) - [0.25d(i-1) + 0.25d(i)]$$

相关度大的采用最优插值估计的改进算法,即以列方式确定细节信号 d 和逼近信号 s,

引入自相关系数 $C_2(k)$ 和 $C_6(k)$, 所述自相关系数 $C_2(k)$ 和 $C_6(k)$ 采用下列方式计算:

$$C_6(k) = \frac{[x_e(k-2)x_e(k-1) + x_e(k-1)x_e(k) + x_e(k)x_e(k+1) + x_e(k+1)x_e(k+2) + x_e(k+2)x_e(k+3)]/5}{[x_e^2(k-2) + x_e^2(k-1) + x_e^2(k) + x_e^2(k+1) + x_e^2(k+2) + x_e^2(k+3)]/6}$$

$$C_2(k) = \frac{x_e(k)x_e(k+1)}{[x_e^2(k) + x_e^2(k+1)]/2}$$

当 $C_2(k) \geq 0$ 且 $C_6(k) \geq C_2(k)$ 时,样本之间的相关性较强,通常可以选用下述 (6,6) 插值小波:

$$d(i) = x_p(i) - [x_e(i - \frac{N}{2} + 1), x_e(i - \frac{N}{2} + 2), \dots, x_e(i + \frac{N}{2})] P^T, N=6;$$

$$s(i) = x_e(i) + \left[d\left(i - \frac{N}{2}\right), d\left(i - \frac{N}{2} + 1\right), \dots, d\left(i + \frac{N}{2} - 1\right) \right] U^T, N=6;$$

其中 $P=[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]/6$, $U=[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]/12$;

当 $C_2(k) \geq 0$ 且 $C_6(k) < C_2(k)$ 时, 选用以下 (4, 2) 插值小波变换:

$$d(i) = x_p(i) - \left[x_e\left(i - \frac{N}{2} + 1\right), x_e\left(i - \frac{N}{2} + 2\right), \dots, x_e\left(i + \frac{N}{2}\right) \right] P^T, N=4;$$

$$s(i) = x_e(i) + \left[d\left(i - \frac{N}{2}\right), d\left(i - \frac{N}{2} + 1\right), \dots, d\left(i + \frac{N}{2} - 1\right) \right] U^T, N=2;$$

其中 $P=[1 \ 1 \ 1 \ 1]/4$, $U=[1 \ 1]/4$;

当 $C_2(k) < 0$ 时, 样本之间的相关性较弱, 选择以下 (2, 2) 插值小波变换:

$$d(i) = x_p(i) - [0.5x_e(i) + 0.5x_e(i+1)]$$

$$s(i) = x_e(i) - [0.25d(i-1) + 0.25d(i)].$$

6. 如权利要求 5 所述的生理参数的自适应检测方法, 其特征在于所述消除分解后信号中的干扰信号成分的具体包括如下步骤:

(3.1) 对采集的原始生理参数信号进行所述自适应小波分解, 对分解后信号序列进行波形分析, 识别相关的原始波波形特征;

(3.2) 引入干扰波波形特征, 所述干扰波波形特征可以通过下列任意一种或多种方式获得:(a) 对由干扰因素产生的干扰信号进行与步骤(3.1)相同的自适应小波分解, 对干扰波的分解后信号序列进行波形分析, 识别相关的干扰波波形特征:(b) 依据干扰因素的特点经分析或实验获得相关的干扰波波形特征;

(3.3) 将上述步骤(3.1)中获得的原始波波形特征与上述步骤(3.2)引入的干扰波波形特征进行分析比对, 根据分析比对结果, 从原始生理参数信号的分解后信号序列中识别并提取因干扰因素导致的干扰信号序列;

(3.4) 将所提取的干扰信号序列反相叠加到原始信号中, 由此抵消和滤除原始信号中由干扰因素导致的干扰信号成分。

7. 一种多参数智能监控手表, 包括基体, 其特征在于所述基体上设有中央处理器和用于采集人生理参数信号的生理参数传感器, 所述生理参数传感器通过生理参数数据采集电路连接所述中央处理器, 所述中央处理器至少对一种来自所述生理参数传感器的人生理参数信号采用如权利要求 1-6 中任意一项权利要求所述的生理参数的自适应检测方法进行处理, 消除分解后信号中的干扰信号成分, 获得消除干扰后的人生理参数信号。

8. 如权利要求 7 所述的多参数智能监控手表, 其特征在于所述基体上还设有用于采集人运动信号的运动传感器、用于采集位置信号的位置传感器、用于采集环境信号的环境参数传感器、人机交互装置、声音输出装置、图像显示装置和通信电路, 所述运动传感器、位置传感器和环境参数传感器分别通过运动数据采集电路、位置数据采集电路和通过环境数据采集电路连接所述中央处理器。

9. 如权利要求 8 所述的多参数智能监控手表, 其特征在于所述生理参数传感器包括下列任意一种或多种传感器: 心电传感器、血压传感器、心率传感器、血氧传感器、血糖传感器和脉搏波传感器, 通过对脉搏波信号的数据处理, 获得进行血压、心率、脉率等多个生理参数; 所述运动传感器包括下列任意一种或多种传感器: 加速度传感器、陀螺仪、计步传感器、跌倒信号传感器和地磁传感器, 利用加速度传感器进行运动状态识别、计步、动作跟踪、

睡眠监测、抬手动作识别、跌倒检测和水平测量等；利用陀螺仪进行方位角检测等；利用地磁传感器进行方位定向等测量；通过专用的计步传感器和跌倒信号传感器实现计步和信号采集与报警；所述位置传感器包括下列任意一种或多种传感器：GPS 信号接收器和北斗系统定位信号接收器，利用 GPS 信号接收器和北斗系统定位信号接收器通过接收相应卫星定位系统的定位信号进行定位，所述环境参数传感器包括下列任意一种或多种传感器：温度传感器、湿度传感器、气压传感器、紫外线传感器、气体成分传感器和光传感器，利用这些传感器检测环境中的温度、湿度、气压、紫外线强度、气体成分和浓度以及光感识别等；所述通信电路包括下列任意一种或多种通信电路：蓝牙通信电路、WiFi 通信电路、移动通信电路和 USB 接口电路。

10. 如权利要求 9 所述的多参数智能监控手表，其特征在于所述基体的外形呈手表状，设有表带，所述中央处理器包括信号输入模块、放大合成模块、信号输出模块、实时分析及预测模块和信号采集模块，所述信号输入模块用于接收来源相应数据采集电路的原始数据信号，接入所述放大合成模块的正相输入端，所述放大合成模块对从正相端和反相端输入进行放大合成，形成一定放大倍数的输出信号，并通过信号输出模块输出，所述信号采集模块用于采集所述放大合成模块的输出，所述实时分析及预测模块依据来自所述信号采集模块的信号进行分析和预测，生成最逼近的干扰信号送入所述放大合成模块的反相输入端，以抵消所述原始数据信号中的干扰信号，所述实时分析及预测模块的工作过程为：首先对波形形态进行分析，确定波形形态性质，同时进行信号模板相关分析，将波形形态分析及模板分析结果送入小波样条生成单元，将最逼近的干扰小波样条（干扰信号序列），送入噪声抵消，通过采用自适应形态分析和自适应小波分析，使系统可以通过自适应小波分析预测干扰信号，从而消除干扰，而不使信号失真。

手表式多参数生物传感装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生理信号的自适应检测方法,还涉及一种采用这种方法的多参数智能监控手表,主要用于对人生理参数的检测。

背景技术

[0002] 随着生活水平和健康意识的提高,人们希望能随时了解自己的身体状况,由此穿戴式生物传感系统应运而生,但现有技术下的穿戴式生物传感系统往往很笨拙,体积大,需要专门的捆绑带固定,影响了使用者的日常生活,也影响美观和使用者的社会交往。为了使用上的便利及美观,将能够采集各种所需人生理参数/信号的传感器(感知装置)设置在手表状的穿戴式传感装置上,形成能够随时采集多种人生理参数/信号的监控手表,使用者像带普通手表一样带上这种监控手表,就可以随时采集并获得相应的生理参数/信号(例如可以检测脉搏),有助于使使用者实时监视自身的身体状况,使用起来非常方便。

[0003] 但是,如果使用者将这种设有若干传感器的监控手表戴在手腕上,监测获得的脉搏波信号往往会受到外界或者使用者自身干扰因素的影响,给脉搏波的提取带来困难,导致脉搏波测量难以准确甚至发生错误,对于其他生理信号的监测也存在类似的问题。因此,消除干扰,提高信号质量是这种参数智能监控手表设计中需要重点解决的问题之一,只有有效地解决了这些问题,才能够使这种监控方式具有实际使用价值。

[0004] 干扰影响主要包括:(1)运动伪差:被检测者身体的运动会造成血液充盈状况、光路径长度等因素发生变化,从而使测量结果无法正确地反映检测者脉搏波的真实情况。由被检测者肌肉抖动和人为造成的位移容易引起脉搏波基线漂移,亦可能造成静脉血的变化而被误认为是脉动的动脉血变化而引起的计算偏差。由于运动伪差的形成机理使它无法用传统的滤波器来处理,因此对运动伪差的剔除长期以来也是脉搏波监测系统设计中的一个重点和难点;(2)基线漂移:脉搏波的获取过程中,由于人的呼吸运动和身体移位产生的基线漂移是必须克服的。放大电路的不稳定和呼吸波动是造成基线漂移的主要原因。基线漂移的频率为0.15-0.3Hz;(3)肌电干扰:肌肉收缩产生微伏级的信号,可认为是零均值带限高斯噪声的瞬时突发,其峰值一般为脉搏信号的20%左右,频率范围在0-10KHz左右。肌电干扰与脉搏波的频率是重叠的,因此,对脉搏信号的干扰有时非常严重。

发明内容

[0005] 为了克服现有技术的上述缺陷,本发明提供了一种生理参数的自适应检测方法,还提供了一种采用该方法进行信息处理的用于实时采集人体生理参数/信号的多参数智能监控手表,这种监控手表不仅能够采集人体生理参数/信号,而且可以消除或减小干扰信号的影响,获得质量较高的波形/参数。

[0006] 本发明所采用的技术方案:

一种生理参数的自适应检测方法,包括如下步骤:

(1)采集人生理参数信号;

(2) 对所述人生理参数信号进行自适应小波分解；

(3) 进行波形分析, 消除分解后信号(细节信号 d 和 / 或逼近信号 S) 中的干扰信号成分, 获得消除干扰后的人生理参数信号,

所述步骤(2) 中包含如下步骤:

(2.1) 剖分: 将信号序列按奇、偶样本分成 2 部分, 其中

奇样本序列 $X_p = \{X_{2k+1}, k \in Z\}$, 偶样本序列 $X_e = \{X_{2k}, k \in Z\}$;

(2.2) 预测: 引入预测算子 P , 以 $P(X_p)$ 为偶样本 X_e 的估计值 \hat{X}_e , 定义细节信号 $d = X_p$

$$- \hat{X}_e = X_p - P(X_p);$$

(2.3) 更新: 引入提升算子 U , 导出逼近信号 $s = X_e + d/2 = X_e + U(d)$ 。

[0007] 一种多参数智能监控手表, 包括基体, 所述基体上设有中央处理器和用于采集人生理参数信号的生理参数传感器, 所述生理参数传感器通过生理参数数据采集电路连接所述中央处理器, 所述中央处理器采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法对来自所述生理参数传感器的生理参数信号进行自适应检测, 消除分解后信号中的干扰信号成分, 获得消除干扰后的人生理参数信号。

[0008] 本发明的有益效果: (1) 所采用的小波变换是以第二代小波变换 SGWT (second generation wavelet transform) 为基础, 以匹配信号特征为且标, 逐点选择特征预测器和更新器的一种自适应小波变换方法, 这种方法是传统小波变换方法无法实现的; (2) 信号的自相关系数能够描述分析信号的特征和变化趋势, 取不同区间的自相关系数为指标, 根据其大小在每一个尺度上逐个变换样本的最佳预测器和更新器, 可以使小波函数适应信号的变化趋势和局部特征; (3) 与传统小波降噪相比, 基于 SGWT 的自适应小波变换不仅能够有效地去除噪声, 而且能够有效地锁定信号的局部特征, 有利于人体生理信号特征的提取。本发明有效地解决了日常佩戴方式接触电阻大的引起的不稳定问题使用方便, 符合人日常佩戴习惯, 不会因监测增加负担或不适感, 可以实时采集多种人生理信号、运动信号及环境信号等, 使使用者可以随时了解自己的身体情况, 另外还有远程功能, 可以将各参数数据发到服务中心用于分析、管理和存储, 并可以与智能电视、机顶盒、平板电脑、普通电脑等联网通讯, 用于家庭、个人的健康记录、管理和分析。本发明所述的生理参数的自适应检测方法, 通常可以用于人生理参数信号的数据处理和检测, 尽可能地消除干扰信号, 也可以用于其它类似信号的数据处理和检测, 根据申请人的实验, 本说明书背景技术部分提出涉及脉搏波信号的各种干扰信号, 应用本发明的方法处理后, 可以消除至少 85% 以上。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的结构示意图;

图 2 是本发明一种滤波方式的工作原理示意图;

图 3 是一种具体使用方式的示意图;

图 4 是本发明工作流程和原理示意图;

图 5 是本发明涉及的自适应小波分解与重构原理图。

具体实施方式

[0010] 参见图 1-5, 本发明提供的生理参数的自适应检测方法包括如下步骤:

(1) 采集人生理参数信号;

(2) 对所述人生理参数信号进行自适应小波分解;

(3) 进行波形分析, 消除分解后信号(细节信号 d 和 / 或逼近信号 S) 中的干扰信号成分, 获得消除干扰后的人生理参数信号,

所述步骤(2)中包含如下步骤:

(2.1) 剖分: 将信号序列按奇、偶样本分成 2 部分, 其中

奇样本序列 $X_p = \{X_{2k+1}, k \in Z\}$, 偶样本序列 $X_e = \{X_{2k}, k \in Z\}$;

(2.2) 预测: 引入预测算子 P , 以 $P(X_p)$ 为偶样本 X_e 的估计值 \hat{X}_e , 定义细节信号 $d = X_p$

$- \hat{X}_e = X_p - P(X_p)$;

(2.3) 更新: 引入提升算子 U , 导出逼近信号 $s = X_e + d/2 = X_e + U(d)$ 。

[0011] 通常, 所述波形分析是依据生理参数信号的特点和各相关干扰因素导致的干扰信号的特点, 针对各分解后信号序列(各细节信号序列和逼近信号序列)分析相关的波形特征, 识别出与干扰信号相关的分解后的信号序列或信号特征参数和与生理参数信号相关的信号序列或信号特征参数, 以便在此基础上将干扰信号去除。

[0012] 用于除去干扰信号的方式可以采用任意适宜的现有技术或者其他适宜的技术。例如, 在信号重构中通过设置阈值的方式将干扰因素导致的干扰信号滤除, 或者直接提取与生理参数信号相关的分解后信号序列进行信号重构, 或者提取由干扰因素导致的分解后信号序列反相叠加到原始信号中。本说明书在背景技术中介绍了混在脉搏波信号中主要的几种干扰信号的特点, 通过这些特点有助于判断和识别分解后信号序列中因干扰因素导致的信号序列或者由干扰因素导致的信号成分(构成信号序列的一部分), 现在技术下人们也对与本发明涉及的各种生理信号有关的若干主要干扰信号进行了一定的实验和研究, 给出了这些干扰信号的波形特征(例如频次、幅度等), 由此使得依据现有技术进行相关波形分析成为可能, 对相关内容这里不再赘述。同样, 对于本发明涉及的自适应小波分解和重构方法(第二代小波变换), 包括但不限于预测算子 / 预测矩阵、提升算子 / 提升矩阵及为滤波需要进行的阈值设定等, 除本发明有所改进、限定和创新的内容以及因表述上的需要外, 这里亦不再赘述。

[0013] 例如, 所述细节信号 d 体现了原始信号中的高频成分, 多由干扰因素导致, 而逼近信号 s 体现了原始信号的低频成分, 主要包含了生理参数信号, 由此可以根据生理信号和干扰信号的频谱特征及其他波形特征, 在重构过程中将干扰信号滤除, 现有技术下一种常见滤波方式为在重构过程中对部分分解后信号序列设置一定的阈值, 将因干扰因素导致的小于该阈值下相应信号值替换为零, 由此重构方式可以消除大部分干扰信号。对于某些波形特征与所检测的生理参数信号的波形特征明显不同的分解后信号序列或者对于实际中可以忽略的分解后信号序列, 可以直接剔除(或赋值为零), 或者只提取与生理参数信号相关的分解后信号序列进行信号重构, 由此可以消除相应干扰因素的影响。

[0014] 优选地, 根据实际检测 / 滤波的需要, 可以对原始信号进行多层分解, 对经过一层

分解后形成的细节信号进行再分解,直至分解后获得的分辨率和波形特征足以满足识别干扰信号和实现滤波的要求。

[0015] 优选地,为了更好地体现局部特征的变化,可以设有多组预测器(预测算子)和更新器(提升算子),根据变换信号与相邻信号(计算相应信号预测值或计算相应信号更新值时所用的相邻信号)之间的相关性检测和分析信号的局部特征,从而确定每一尺度上每个变换样本的最佳预测器(预测算子)和更新器(提升算子),采用所述最佳预测器和最佳更新器计算细节信号 d 和逼近信号 s 。

[0016] 预测阶段选择下列 2 种支撑区间不同的预测器作为候选预测器,对于相关度小的采用以下 (2, 2) 插值小波变换:

$$\begin{aligned} d(i) &= x_p(i) - [0.5x_e(i) + 0.5x_e(i+1)] \\ s(i) &= x_e(i) - [0.25d(i-1) + 0.25d(i)] \end{aligned}$$

相关度大的采用最优插值估计的改进算法,即以列方式确定细节信号 d 和逼近信号 s 。

[0017] 引入自相关系数 $C_2(k)$ 和 $C_6(k)$,所述自相关系数 $C_2(k)$ 和 $C_6(k)$ 采用下列方式计算:

$$\begin{aligned} C_6(k) &= \frac{[x_e(k-2)x_e(k-1) + x_e(k-1)x_e(k) + x_e(k)x_e(k+1) + x_e(k+1)x_e(k+2) + x_e(k+2)x_e(k+3)]/5}{[x_e^2(k-2) + x_e^2(k-1) + x_e^2(k) + x_e^2(k+1) + x_e^2(k+2) + x_e^2(k+3)]/6} \\ C_2(k) &= \frac{x_e(k)x_e(k+1)}{[x_e^2(k) + x_e^2(k+1)]/2} \end{aligned}$$

当 $C_2(k) \geq 0$ 且 $C_6(k) \geq C_2(k)$ 时,样本之间的相关性较强,通常可以选用下述 (6, 6) 插值小波:

$$\begin{aligned} d(i) &= x_p(i) - [x_e(i - \frac{N}{2} + 1), x_e(i - \frac{N}{2} + 2), \dots, x_e(i + \frac{N}{2})] P^T, N=6; \\ s(i) &= x_e(i) + [d(i - \frac{N}{2}), d(i - \frac{N}{2} + 1), \dots, d(i + \frac{N}{2} - 1)] U^T, N=6; \end{aligned}$$

其中 $P=[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]/6$, $U=[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]/12$;

当 $C_2(k) \geq 0$ 且 $C_6(k) < C_2(k)$ 时,选用以下 (4, 2) 插值小波变换:

$$\begin{aligned} d(i) &= x_p(i) - [x_e(i - \frac{N}{2} + 1), x_e(i - \frac{N}{2} + 2), \dots, x_e(i + \frac{N}{2})] P^T, N=4; \\ s(i) &= x_e(i) + [d(i - \frac{N}{2}), d(i - \frac{N}{2} + 1), \dots, d(i + \frac{N}{2} - 1)] U^T, N=2; \end{aligned}$$

其中 $P=[1 \ 1 \ 1 \ 1]/4$, $U=[1 \ 1]/4$;

当 $C_2(k) < 0$ 时,样本之间的相关性较弱,选择以下 (2, 2) 插值小波变换:

$$\begin{aligned} d(i) &= x_p(i) - [0.5x_e(i) + 0.5x_e(i+1)] \\ s(i) &= x_e(i) - [0.25d(i-1) + 0.25d(i)] \end{aligned}$$

由此,根据信号自相关系数的大小逐点选择预测器和更新器,使小波函数能够最好地匹配信号的局部特征。这种小波变换在每一尺度上的小波函数和尺度函数不再是唯一的,而是存在一簇最佳的小波函数和尺度函数,其具有适应信号特征的能力。

[0018] 依据波形分析,可以提取由干扰因素导致的分解后信号序列反相叠加到原始生理参数信号中(例如加入运算电路的减法端),使最终信号没有这些干扰信号,由此可以解决

这种多参数智能监控手表所采集的信号不易稳定的特殊问题。由此,所述消除分解后信号中的干扰信号成分的具体可以包括如下步骤:

(3.1) 对采集的原始生理参数信号进行所述自适应小波分解,对分解后信号序列进行波形分析,识别相关的原始波波形特征;

(3.2) 引入干扰波波形特征,所述干扰波波形特征可以通过下列任意一种或多种方式获得:(a)对由干扰因素产生的干扰信号进行与步骤(3.1)相同的自适应小波分解,对干扰波的分解后信号序列进行波形分析,识别相关的干扰波波形特征;(b)依据干扰因素的特点经分析或实验获得相关的干扰波波形特征;

(3.3) 将上述步骤(3.1)中获得的原始波波形特征与上述步骤(3.2)引入的干扰波波形特征进行分析比对,根据分析比对结果,从原始生理参数信号的分解后信号序列中识别并提取因干扰因素导致的干扰信号序列;

(3.4) 将所提取的干扰信号序列反相叠加到原始信号中,由此抵消和滤除原始信号中由干扰因素导致的干扰信号成分。

[0019] 依据现有技术,可以根据预测器 P 和更新器 U 可以推导出小波函数和尺度函数。

[0020] 参见图 1-5,本发明提供的多参数智能监控手表包括基体,所述基体上设有中央处理器和用于采集人生理参数信号的生理参数传感器,所述生理参数传感器通过生理参数数据采集电路连接所述中央处理器,所述中央处理器采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法对来自所述生理参数传感器的生理参数信号进行自适应检测,获得滤波后的人生理参数信号。通常,对于采集任何带有波形变化的生理参数信号,均可以采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法进行处理。

[0021] 所述生理参数传感器可以包括下列任意一种或多种传感器:心电传感器、血压传感器、心率传感器、血氧传感器、血糖传感器和脉搏波传感器,通过对脉搏波信号的数据处理,可以获得进行血压、心率、脉率等多个生理参数。

[0022] 所述基体上还可以设有用于采集人运动信号的运动传感器,所述运动传感器通过运动数据采集电路连接所述中央处理器,所述中央处理器对所述人运动信号的处理方式也可以采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法。

[0023] 所述运动传感器可以包括下列任意一种或多种传感器:加速度传感器、陀螺仪、计步传感器、跌倒信号传感器和地磁传感器,利用加速度传感器可以进行运动状态识别、计步、动作跟踪、睡眠监测、抬手动作识别、跌倒检测和水平测量等;利用陀螺仪可以进行方位角检测等;利用地磁传感器可以进行方位定向等测量;通过专用的计步传感器和跌倒信号传感器可以实现计步和跌倒信号采集与报警。

[0024] 所述基体上还可以设有用于采集位置信号的位置传感器,所述位置传感器通过位置数据采集电路连接所述中央处理器,所述中央处理器对所述环境信号的处理方式也可以采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法。

[0025] 所述位置传感器可以包括下列任意一种或多种传感器:GPS 信号接收器和北斗系统定位信号接收器,利用 GPS 信号接收器和北斗系统定位信号接收器可以通过接收相应卫星定位系统的定位信号进行定位。

[0026] 所述基体上还可以设有用于采集环境信号的环境参数传感器,所述环境参数传感器通过环境数据采集电路连接所述中央处理器,所述中央处理器对所述环境信号的处理方

式也可以采用本发明公开的任意一种生理信号的自适应检测方法。

[0027] 所述环境参数传感器可以包括下列任意一种或多种传感器：温度传感器、湿度传感器、气压传感器、紫外线传感器、气体成分传感器和光传感器，利用这些传感器可以检测环境中的温度、湿度、气压、紫外线强度、气体成分和浓度以及光感识别等。

[0028] 所述基体上还可以设有人机交互装置、声音输出装置和图像显示装置，所述人机交互装置、声音输出装置和图像显示装置均与所述中央处理器连接，用于进行人工输入和声音与图像的输出和显示，所述人机交互装置包括按键输出装置和 / 或触屏输入装置。

[0029] 所述基体上还可以设有通信电路，所述通信电路与所述中央处理器连接，用于与外部的通信。

[0030] 所述通信电路可以包括下列任意一种或多种通信电路：蓝牙通信电路、WiFi 通信电路、移动通信电路和 USB 接口电路，用于与外部设备进行适宜方式的通信，利用 USB 可以与本地设备（移动终端、PDA、笔记本、电脑，智能电视、机顶盒等相关外设）进行有线互联，利用蓝牙和 WiFi 可以与本地设备进行无线互联，用于家庭、个人的健康管理、分析。利用 WiFi、移动通信专网、移动通信公网（2G、3G、4G），可以将各参数数据发到远程监护中心。

[0031] 所述基体的外形呈手表状，设有表带。

[0032] 所述中央处理器可以包括信号输入模块、放大合成模块、信号输出模块、实时分析及预测模块和信号采集模块，所述信号输入模块用于接收来源相应数据采集电路的原始数据信号，接入所述放大合成模块的正相输入端，所述放大合成模块对从正相端和反相端输入进行放大合成，形成一定放大倍数的输出信号，并通过信号输出模块输出，通常可以采用运算放大器，所述信号采集模块用于采集所述放大合成模块的输出，所述实时分析及预测模块依据来自所述信号采集模块的信号进行分析和预测，生成最逼近的干扰信号送入所述放大合成模块的反相输入端，以抵消所述原始数据信号中的干扰信号。

[0033] 所述实时分析及预测模块的工作过程为：首先对波形形态进行分析，确定波形形态性质，同时进行信号模板相关分析，将波形形态分析结果及模板分析结果送入小波样条生成单元，将最逼近的干扰小波样条（干扰信号序列），送入噪声抵消，通过采用自适应形态分析和自适应小波分析，使系统可以通过自适应小波分析预测干扰信号，从而消除干扰，而不使信号失真，目前采用模拟或数字滤波的方式，都使信号产生失真和延迟，同时也不能完全滤除噪声。

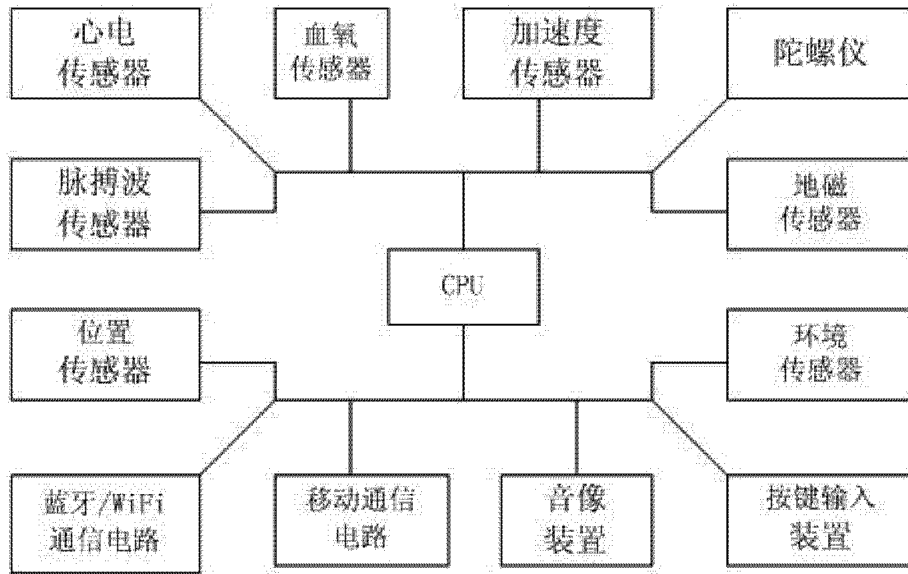


图 1

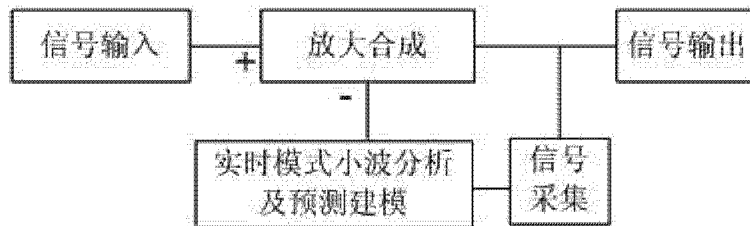


图 2

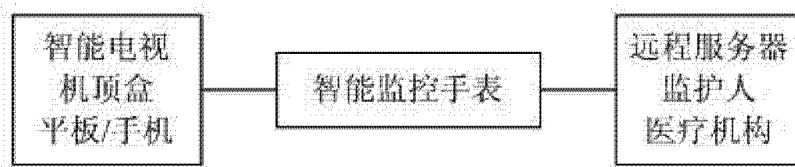


图 3

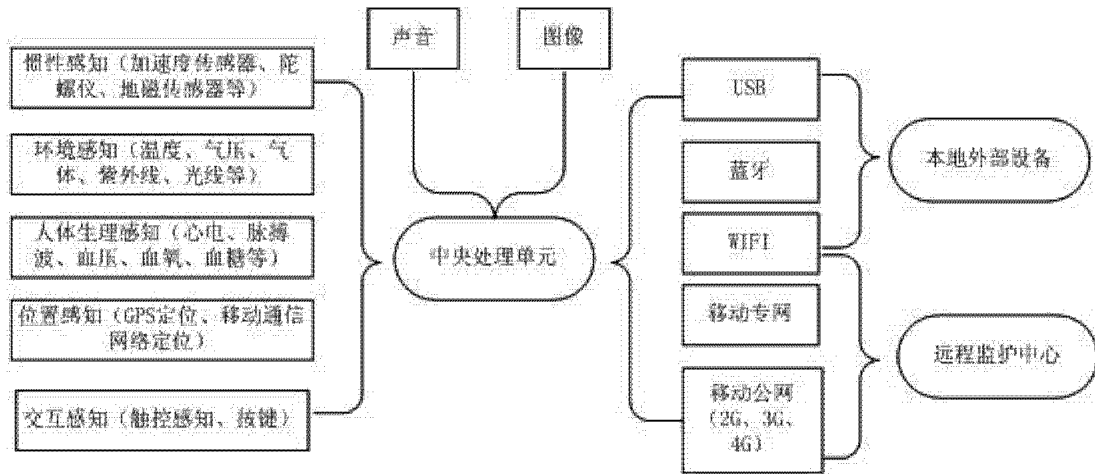


图 4

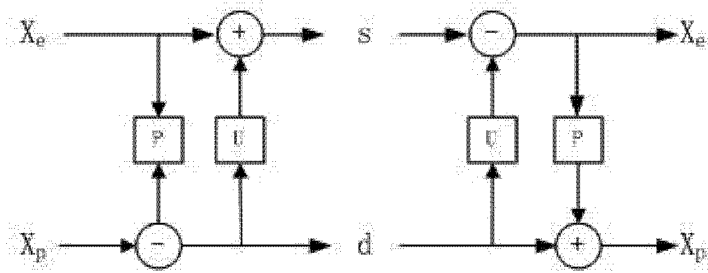


图 5

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 手表式多参数生物传感装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN104042191A | 公开(公告)日 | 2014-09-17 |
| 申请号 | CN201410324829.7 | 申请日 | 2014-07-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 北京惠仁康宁科技发展有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 北京惠仁康宁科技发展有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 北京惠仁康宁科技发展有限公司 | | |
| [标]发明人 | 刘忠英 邱学军 唐斌 | | |
| 发明人 | 刘忠英 邱学军 唐斌 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

手表式多参数生物传感装置，本发明涉及一种生理参数的自适应检测方法及一种采用这种方法的多参数智能监控手表，所述方法包括：(1)采集人生理参数信号；(2)对所述人生理参数信号进行自适应小波分解，在分解过程中，逐点选择特征预测器和更新器；(3)进行波形分析，消除分解后信号中的干扰信号成分，获得消除干扰后的人生理参数信号。所述监控手表包括基体，所述基体上设有中央处理器和用于采集人生理参数信号的生理参数传感器及其他多种传感器，所述中央处理器采用自适应小波分解的方法进行数据处理，获得消除干扰后的人生理参数信号。本发明有效地解决了日常佩戴方式接触电阻大的引起的不稳定问题，使用方便，可以实时采集多种人生理信号、运动信号及环境信号等。

