



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117379021 A

(43) 申请公布日 2024.01.12

(21) 申请号 202311704171.8

(22) 申请日 2023.12.13

(71) 申请人 深圳市光速时代科技有限公司

地址 518000 广东省深圳市龙岗区吉华街
道甘坑社区甘李路1号巨银科技工业
厂区2号厂房501-1

(72) 发明人 吴贤荣 曾贤富

(51) Int. Cl.

A61B 5/024 (2006.01)

A61B 5/0245 (2006.01)

A61B 5/0255 (2006.01)

A61B 5/026 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

G16H 50/30 (2018.01)

G06F 18/2433 (2023.01)

权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统

(57) 摘要

本发明公开了基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,具体涉及智能手表技术领域,包括数据采集模块、对比分析模块、处理模块、健康风险提示评估模块、记录反馈模块;数据采集模块,采集老年人用户的心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息,采集后,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息传递至对比分析模块;本发明基于对老年人日常生活过程中健康智能手表健康监测数据的分析,针对智能手表在老年人的入睡心率变化和慢性疾病导致的心率变化进行对比分析,在分析心率变缓的原因后,依据心率变缓持续时间,划分系统警报区间,并通过构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需求的智能手表警报分贝大小和频率进行评估调整。



1. 基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,其特征在於:包括数据采集模块、对比分析模块、处理模块;

数据采集模块,采集老年人用户的心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息,采集后,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息传递至对比分析模块;

对比分析模块,将采集到的获取心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息对比设立的心率变缓正常阈值,分析老年人心率变缓原因,并将分析数据传递至处理模块;

处理模块,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息输入皮尔逊相关系数,划分警报区间。

2. 根据权利要求1所述的基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,其特征在於:

在对比分析模块中,心率变缓异常信息是通过血液流速变化、血液透光率波动、心电图重合率进行综合计算得出的;计算方法采用加权平均值计算,具体计算表达式为:

$$X = a_1L + a_2T + a_3D;$$

式中,X为心率异常值,心率异常值即为心率变缓异常信息,L、T、D分别表示血液流速变化、血液透光率波动和心电图重合率的评估值, a_1 、 a_2 、 a_3 则是相应指标的权重系数,都为正值。

3. 根据权利要求2所述的基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,其特征在於:

在对比分析模块中,设立心率变缓正常阈值,通过采集数据信息与心率变缓正常阈值的对比分析出心率变缓原因,心率变缓正常阈值的设定方法包括:

步骤S2.1,对老年人心率变缓的疾病案例开展数据调研;

步骤S2.2,构建广义线性模型,计算模型参数;

步骤S2.3,串联Meta回归分析,构建森林图并得到心率变缓正常阈值。

4. 根据权利要求3所述的基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,其特征在於:

在处理模块中,通过计算皮尔逊系数,衡量在患导致心率变缓疾病的老年人人群中,老年人心率异常值和心率变缓持续时间之间的线性关联程度,再把皮尔逊相关系数区间按区间内的样本数数量依次排序,排除序列中样本数量低于判定阈值的区间,当老年人心率异常值和心率变缓持续时间的关联性处于未排除区间内,处理模块发出健康警报。

5. 根据权利要求4所述的基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,其特征在於:

在健康风险提示评估模块中,构建老年人健康风险提示评估模型,对老年人需要的警报声音分贝大小和频率程度进行评估和调整,具体实施方法如下:

步骤S4.1,采集老年人身体数据信息和外界噪音信息,老年人身体数据信息包括年龄系数、心率异常皮尔逊系数,采集后,将年龄系数、心率异常皮尔逊系数分别设定为 N^{ln} 、 R^{yc} ,外界噪音信息包括噪音系数,采集后,将噪音系数标定为 Z^{sm} ;

步骤S4.2,年龄系数通过老年人手动输入得到,获取老年人年龄为 N_l ,则年龄系数 $N^{ln} = N_l - 60$;心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 由处理模块中的皮尔逊系数公式计算得出,处于警报区间时 $R^{yc} = 1$,否则 $R^{yc} = 0$;噪音系数通过采集老年人周围实际声压获得,采集的实

际声压标定为 P_y , 则噪音系数 $Z^{sm}=20 * \log_{10} (P_y/20 * 10^{-6})$;

步骤S4.3, 将获取的年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 建立数据分析模型, 生成老年人健康风险提示评估指数 PG_{ln} , 依据的公式为:

$PG_{ln}=(e1 * N^{ln}+e3 * Z^{sm})e2 * R^{yc}$, 式中, $e1$ 、 $e2$ 、 $e3$ 分别为年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 的预设比例系数, 且 $e1$ 、 $e2$ 、 $e3$ 均大于0;

步骤S4.4, 当老年人健康风险提示评估指数为0时, 系统不进行警报; 当老年人健康风险提示评估指数大于0时, 系统发出警报, 警报声音的分贝大小和频率根据评估指数的大小逐渐上升。

基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统

技术领域

[0001] 本发明涉及智能手表技术领域,具体涉及基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统。

背景技术

[0002] 由于健康理念的普及,健康监测几乎是智能手表的标配。目前市面上的大多数智能手表都具有计步、心率、睡眠监测等辅助健康管理的功能,通过装备PPG传感器,通过光电法测得光和人体血液透光率的反射变化,反应出心率数值。当人体睡觉时,心率一般情况下会下降;当睡得很深时,心率会下降的更低,而智能手表通过对人体心率变异性的监测,获取睡眠时间和程度信息。然而这一算法使得用户在患上心脏疾病、窦房结功能障碍、心律失常、低血压等会导致心率减慢的疾病时,智能手表将难以准确进行健康预警,与此同时,面对不同情况的健康问题,现有的智能手表无法做到分级预警功能,这可能导致病人最佳治疗时间受到延误,最终威胁到人身安全,所以需要更加完善的健康指标监测系统。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术的上述缺陷,本发明的实施例提供基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,基于对老年人日常生活过程中健康智能手表健康监测数据的分析,针对智能手表在老年人的入睡心率变化和慢性疾病导致的心率变化进行对比分析,在分析心率变缓的原因后,依据心率变缓持续时间,划分系统警报区间,并通过构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需求的智能手表警报分贝大小和频率进行评估调整,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,包括数据采集模块、对比分析模块、处理模块、健康风险提示评估模块、记录反馈模块;

数据采集模块,采集老年人用户的心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息,采集后,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息传递至对比分析模块;

对比分析模块,将采集到的获取心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息对比设立的心率变缓正常阈值,分析老年人心率变缓原因,并将分析数据传递至处理模块;

处理模块,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息输入皮尔逊相关系数,划分警报区间;

健康风险提示评估模块,构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需要的警报声音分贝大小和频率程度进行评估和调整。

[0005] 具体的,在数据采集模块中,智能手表为用来进行老年人健康指标测量和记录的装置及设施,用于监测和评估老年人心率变缓过程中的各项健康指标,从而保证老年人日常生活过程中的身体健康。在实际生产中,由于设备成本和实时监测的复杂性等因素,本发明建立在老年人处于长时间日常生活且外界环境相对稳定,同时定期监测老年人心率变化

的前提下进行的,因此可能会监测到某一时刻心率持续变缓的现象。

[0006] 在对比分析模块中,能否确认老年人的心率变缓原因直接决定了智能手表的健康监测水平。高准确性的智能手表健康监测系统能有效减少老年人疾病恶化概率,保障老年人的生命安全。本发明心率变缓异常信息是通过血液流速变化、血液透光率波动、心电图重合率进行综合计算得出的。计算方法采用加权平均值计算,具体计算表达式为: $X = a_1L + a_2T + a_3D$;

式中, X 为心率异常值,心率异常值即为心率变缓异常信息, L 、 T 、 D 分别表示血液流速变化、血液透光率波动和心电图重合率的评估值, a_1 、 a_2 、 a_3 则是相应指标的权重系数,代表了各项指标在综合评估中的重要程度。

[0007] 需要说明的是,血液流速变化(L)是通过生物电阻抗传感器,通过生物肌体自身的阻抗来实现血液流动量的检测,检测老年人血液流动速度的变化过程是否平稳,评估血液的流速变化;

血液透光率波动(T)是通过PPG光电透射测量法检测,评估血液透光率波动幅度与正常睡眠阶段血液透光率波动幅度的标准差;

心电图重合率(D)是通过ECG心电信号测量法检测,进行长期监测、跟踪心电活动的变化以及检测可能的心律失常,通过对选定区域心电图波峰波谷的差值大小加和得出。

[0008] 这些指标的获取都是目前已有的,较为成熟的技术办法,并且已经运用在智能手表的实际日常使用中,对于每个指标的获取,可以采用相应的检测方法和标准操作规程,以确保数据的准确性和可靠性。此为现有技术在此不作赘述。

[0009] 同时, a_1 、 a_2 、 a_3 是根据实际情况进行设定,例如,采用熵权法,熵权法是一种基于信息熵的方法,它考虑了各指标之间的信息丰富程度,将信息熵用于计算权重。信息熵越高的指标,其权重越小。此外,还可以考虑采用层次分析法、灰色关联分析、优劣解距离法等多种方法来确定权重系数,以保证权重系数的客观性和科学性。在此不作赘述。

[0010] 在对比分析模块中,应用循证医学的系统性评价方法设立心率变缓正常阈值,当心率异常值低于心率变缓正常阈值时,说明心率变缓过程平稳、切合人体睡眠阶段并且与过去心电图基本一致,此时则可以得出老年人心率变缓由正常睡眠导致,不进行后续评估,当心率异常值高于心率变缓正常阈值时,说明心率变缓过程不平稳或是有较大的波动,心电图变化情况与过去不一致,此时可以得出老年人心率变缓由疾病导致,传感器将数据发送信号到后续模块,同时传感器发出警示。

[0011] 进一步的,心率变缓正常阈值的设定方法包括:

步骤S2-1:对老年人心率变缓的疾病案例开展数据调研,搜集六十岁以上的佩戴智能手表后查证为疾病导致的心率变缓案例,搜集智能手表记录下的各项数据,获取可用于定量表征的血液流速变化、血液透光率波动、心电图重合率,计算得出心率异常值 X ;

步骤S2-2:通过广义线性模型 $CI = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2Y_{rs} + Z$ 求得回归系数 β 和置信区间 CI 的值,其中 β_0 为截距, β_1 与 β_2 是自变量的系数, Y_{rs} 为老年人人数, Z 为虚拟变量,用于控制周末效应, X 为心率异常值,在软件SPSS中加载数据集合后,可以准确清晰的得到想要求得值;

步骤S2-3:串联Meta回归分析,利用软件Stata11对步骤S2-2中得到的回归系数 β 和置信区间CI进行计算,分析构建森林图(以统计指标和统计分析方法为基础,用数值运算结果绘制出的图型,它是Meta分析中最常用的结果综合表达形式,直观展示了Meta分析的统计汇总结果),合并结果后,纳入研究间存在显著的异质性(研究中存在的差异性),合并得到的百分比即为心率变缓正常阈值在样本案例心率异常值分布中的数值体现。

[0012] 在处理模块中,采集多个区域内六十岁以上所有佩戴智能手表的老年人数据信息,统计、计算得到患导致心率变缓疾病的老年人心率异常值和心率变缓持续时间,分别标定为X、Y,引入数学方法——皮尔逊相关系数r,衡量在患导致心率变缓疾病的老年人人群中,老年人心率异常值和心率变缓持续时间之间的线性关联程度,心率异常的皮尔逊相关系数计算公式为:
$$r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$
,其中n为患导致心率变缓疾病的老年人总数, \bar{X} 和 \bar{Y} 分别为心率异常值和心率变缓持续时间的样本平均值,i为样本编号, X_i 与 Y_i 呈对应关系,计算可得每个样本的值都处于【-1,1】区间,以每0.2为区间,将【-1,1】区间划分成【0.8,1】、【0.6,0.8】、【0.4,0.6】、【0.2,0.4】...以此类推,把皮尔逊相关系数区间按区间内的样本数数量依次排序,排除序列中样本数量低于判定阈值的区间,判定阈值根据样本基数和需求数据精确度决定,当老年人心率异常值和心率变缓持续时间的关联性处于未排除区间内,会有检测出患导致心率变缓疾病的较高概率,处理模块发出健康警报;

在健康风险提示评估模块中,构建老年人健康风险提示评估模型,基于标准化的参数数据集和阈值指标,应用多维度的数理统计模型构建出智能手表对于老年人健康风险提示的表现程度,使模型的运算结果输出为两个级别,具体实施方法如下:

步骤S4.1,采集老年人身体数据信息和外界噪音信息,老年人身体数据信息包括年龄系数、心率异常皮尔逊系数,采集后,将年龄系数、心率异常皮尔逊系数分别设定为 N^{ln} 、 R^{yc} ,外界噪音信息包括噪音系数,采集后,将噪音系数标定为 Z^{sm} ;

步骤S4.2,年龄系数通过老年人手动输入得到,获取老年人年龄为 N_l ,则年龄系数 $N^{ln} = N_l - 60$;心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 由处理模块中的皮尔逊系数公式计算得出,处于警报区间时 $R^{yc} = 1$,否则 $R^{yc} = 0$;噪音系数通过采集老年人周围实际声压获得,采集的实际声压标定为 P_y ,则噪音系数 $Z^{sm} = 20 * \log_{10} (P_y / 20 * 10^{-6})$;

步骤S4.3,将获取的年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 建立数据分析模型,生成老年人健康风险提示评估指数 PG_{ln} ,依据的公式为:

$$PG_{ln} = (e1 * N^{ln} + e3 * Z^{sm}) e2 * R^{yc}$$
,式中,e1、e2、e3分别为年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 的预设比例系数,且e1、e2、e3均大于0;

步骤S4.4,当老年人健康风险提示评估指数为0时,系统不处于警报区间,不进行

警报;当老年人健康风险提示评估指数大于0时,系统发出警报,警报声音的分贝大小和频率根据评估指数的大小逐渐上升。

[0013] 本发明的技术效果和优点:

本发明基于对老年人日常生活过程中健康智能手表健康监测数据的分析,针对智能手表在老年人的入睡心率变化和慢性疾病导致的心率变化进行对比分析,在分析心率变缓的原因后,依据心率变缓持续时间,划分系统警报区间,并通过构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需求的智能手表警报分贝大小和频率进行评估调整。

附图说明

[0014] 图1为本发明基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统流程图。

具体实施方式

[0015] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0016] 本发明基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统,基于对老年人日常生活过程中健康智能手表健康监测数据的分析,针对智能手表在老年人的入睡心率变化和慢性疾病导致的心率变化进行对比分析,在分析心率变缓的原因后,依据心率变缓持续时间,划分系统警报区间,并通过构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需求的智能手表警报分贝大小和频率进行评估调整。

[0017] 实施例

本发明提供了如图1所示的基于智能穿戴设备的老年人健康指标监测系统:包括数据采集模块、对比分析模块、处理模块、健康风险提示评估模块、记录反馈模块;

数据采集模块,采集老年人用户的心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息,采集后,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息传递至对比分析模块;

对比分析模块,将采集到的获取心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息对比设立的心率变缓正常阈值,分析老年人心率变缓原因,并将分析数据传递至处理模块;

处理模块,将心率变缓异常信息和心率变缓持续时间信息输入皮尔逊相关系数,划分警报区间;

健康风险提示评估模块,构建老年人健康风险提示评估模型对老年人需要的警报声音分贝大小和频率程度进行评估和调整。

[0018] 具体的,在步骤S1中,智能手表为用来进行老年人健康指标测量和记录的装置及设施,用于监测和评估老年人心率变缓过程中的各项健康指标,从而保证老年人日常生活过程中的身体健康。在实际生产中,由于设备成本和实时监测的复杂性等因素,本发明建立在老年人处于长时间日常生活且外界环境相对稳定,同时定期监测老年人心率变化的前提下进行的,因此可能会监测到某一时刻心率持续变缓的现象。

[0019] 在对比分析模块中,能否确认老年人的心率变缓原因直接决定了智能手表的健康监测水平。高准确性的智能手表健康监测系统能有效减少老年人疾病恶化概率,保障老年

人的生命安全。本发明心率变缓异常信息是通过血液流速变化、血液透光率波动、心电图重合率进行综合计算得出的。计算方法采用加权平均值计算,具体计算表达式为: $X = a_1L + a_2T + a_3D$;

式中,X为心率异常值,心率异常值即为心率变缓异常信息,L、T、D分别表示血液流速变化、血液透光率波动和心电图重合率的评估值, a_1 、 a_2 、 a_3 则是相应指标的权重系数,代表了各项指标在综合评估中的重要程度。

[0020] 需要说明的是,血液流速变化(L)是通过生物电阻抗传感器,通过生物肌体自身的阻抗来实现血液流动量的检测,检测老年人血液流动速度的变化过程是否平稳,评估血液的流速变化;

血液透光率波动(T)是通过PPG光电透射测量法检测,评估血液透光率波动幅度与正常睡眠阶段血液透光率波动幅度的标准差;

心电图重合率(D)是通过ECG心电信号测量法检测,进行长期监测、跟踪心电活动的变化以及检测可能的心律失常,通过对选定区域心电图波峰波谷的差值大小加和得出。

[0021] 这些指标的获取都是目前已有的,较为成熟的技术办法,并且已经运用在智能手表的实际日常使用中,对于每个指标的获取,可以采用相应的检测方法和标准操作规程,以确保数据的准确性和可靠性。此为现有技术在此不作赘述。

[0022] 同时, a_1 、 a_2 、 a_3 是根据实际情况进行设定,例如,采用熵权法,熵权法是一种基于信息熵的方法,它考虑了各指标之间的信息丰富程度,将信息熵用于计算权重。信息熵越高的指标,其权重越小。此外,还可以考虑采用层次分析法、灰色关联分析、优劣解距离法等多种方法来确定权重系数,以保证权重系数的客观性和科学性。在此不作赘述。

[0023] 在对比分析模块中,应用循证医学的系统性评价方法设立心率变缓正常阈值,当心率异常值低于心率变缓正常阈值时,说明心率变缓过程平稳、切合人体睡眠阶段并且与过去心电图基本一致,此时则可以得出老年人心率变缓由正常睡眠导致,不进行后续评估,当心率异常值高于心率变缓正常阈值时,说明心率变缓过程不平稳或是有较大的波动,心电图变化情况与过去不一致,此时可以得出老年人心率变缓由疾病导致,传感器将数据发送信号到后续模块,同时传感器发出警示。

[0024] 进一步的,心率变缓正常阈值的设定方法包括:

步骤S2-1:对老年人心率变缓的疾病案例开展数据调研,搜集六十岁以上的佩戴智能手表后查证为疾病导致的心率变缓案例,搜集智能手表记录下的各项数据,获取可用于定量表征的血液流速变化、血液透光率波动、心电图重合率,计算得出心率异常值X;

步骤S2-2:通过广义线性模型 $CI = \beta_0 + \beta_1X + \beta_2Y_{rs} + Z$ 求得回归系数 β 和置信区间CI的值,其中 β_0 为截距, β_1 与 β_2 是自变量的系数, Y_{rs} 为老年人人数,Z为虚拟变量,用于控制周末效应,X为心率异常值,在软件SPSS中加载数据集合后,可以准确清晰的得到想要求得值;

步骤S2-3:串联Meta回归分析,利用软件Stata11对步骤S2-2中得到的回归系数 β 和置信区间CI进行计算,分析构建森林图(以统计指标和统计分析方法为基础,用数值运算结果绘制出的图型,它是Meta分析中最常用的结果综合表达形式,直观展示了Meta分析的

统计汇总结果),合并结果后,纳入研究间存在显著的异质性(研究中存在的差异性),合并得到的百分比即为心率变缓正常阈值在样本案例心率异常值分布中的数值体现。

[0025] 在处理模块中,采集多个区域内六十岁以上所有佩戴智能手表的老年人数据信息,统计、计算得到患导致心率变缓疾病的老年人心率异常值和心率变缓持续时间,分别标定为X、Y,引入数学方法——皮尔逊相关系数r,衡量在患导致心率变缓疾病的老年人人群中,老年人心率异常值和心率变缓持续时间之间的线性关联程度,心率异常的皮尔逊相关系数计算公式为: $r = \frac{\sum (X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - \bar{X})^2} \sqrt{\sum_{i=0}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$,其中n为患导致心率变缓疾病的老年人总数, \bar{X} 和 \bar{Y} 分别为心率异常值和心率变缓持续时间的样本平均值,i为样本编号, X_i 与 Y_i 呈对应关系,计算可得每个样本的值都处于[-1,1]区间,以每0.2为区间,将[-1,1]区间划分成【0.8,1】、【0.6,0.8】、【0.4,0.6】、【0.2,0.4】...以此类推,把皮尔逊相关系数区间按区间内的样本数数量依次排序,排除序列中样本数量低于判定阈值的区间,判定阈值根据样本基数和需求数据精确度决定,当老年人心率异常值和心率变缓持续时间的关联性处于未排除区间内,会有检测出患导致心率变缓疾病的较高概率,处理模块发出健康警报;

在健康风险提示评估模块中,构建老年人健康风险提示评估模型,基于标准化的参数数据集和阈值指标,应用多维度的数理统计模型构建出智能手表对于老年人健康风险提示的表现程度,使模型的运算结果输出为两个级别,具体实施方法如下:

步骤S4.1,采集老年人身体数据信息和外界噪音信息,老年人身体数据信息包括年龄系数、心率异常皮尔逊系数,采集后,将年龄系数、心率异常皮尔逊系数分别设定为 N^{ln} 、 R^{yc} ,外界噪音信息包括噪音系数,采集后,将噪音系数标定为 Z^{sm} ;

步骤S4.2,年龄系数通过老年人手动输入得到,获取老年人年龄为 N_t ,则年龄系数 $N^{ln} = N_t - 60$;心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 由处理模块中的皮尔逊系数公式计算得出,处于警报区间时 $R^{yc} = 1$,否则 $R^{yc} = 0$;噪音系数通过采集老年人周围实际声压获得,采集的实际声压标定为 P_y ,则噪音系数 $Z^{sm} = 20 * \log_{10} (P_y / 20 * 10^{-6})$;

步骤S4.3,将获取的年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 建立数据分析模型,生成老年人健康风险提示评估指数 PG_{ln} ,依据的公式为: $PG_{ln} = (e1 * N^{ln} + e3 * Z^{sm})e2 * R^{yc}$,式中,e1、e2、e3分别为年龄系数 N^{ln} 、心率异常皮尔逊系数 R^{yc} 和噪音系数 Z^{sm} 的预设比例系数,且e1、e2、e3均大于0;

步骤S4.4,当老年人健康风险提示评估指数为0时,系统不处于警报区间,不进行警报;当老年人健康风险提示评估指数大于0时,系统发出警报,警报声音的分贝大小和频率根据评估指数的大小逐渐上升。

[0026] 上述公式均是去量纲取其数值计算,具体去量纲可采用标准化等多种手段,在此

不进行赘述,公式是由采集大量数据进行软件模拟得到最近真实情况的一个公式,公式中的预设参数由本领域的技术人员根据实际情况进行设置。

[0027] 上述实施例,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或其他任意组合来实现。当使用软件实现时,上述实施例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或计算机程序。在计算机上加载或执行所述计算机指令或计算机程序时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以为通用计算机、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、服务器或数据中心通过有线或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。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合的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质(例如,软盘、ATA硬盘、磁带)、光介质(例如,DVD),或者半导体介质。半导体介质可以是固态ATA硬盘。

[0028] 应理解,在本申请的各种实施例中,上述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,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0029] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件,或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,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的范围。

[0030] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的系统、装置和方法,可以通过其他的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其他的形式。

[0031] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,既可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0032] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。

[0033] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术作出贡献的部分或者该技术方案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一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。

而前述的存储介质包括:U盘、移动ATA硬盘、只读存储器(read-only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0034] 以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请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申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。



图 1