



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108937865 A

(43)申请公布日 2018.12.07

(21)申请号 201810688481.8

(22)申请日 2018.06.28

(71)申请人 重庆邮电大学

地址 400065 重庆市南岸区崇文路2号

(72)发明人 黄俊 钟琳倩

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

A61B 5/0205(2006.01)

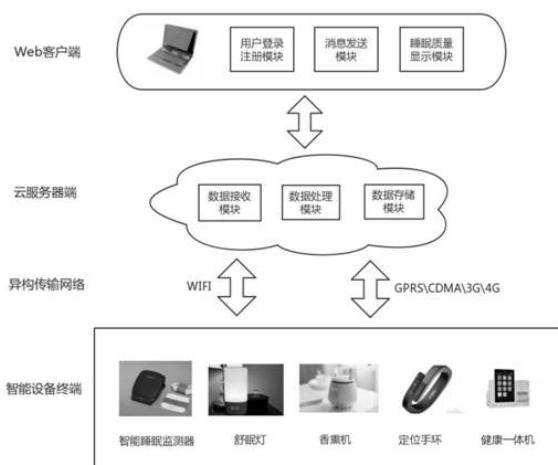
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种基于云架构的智慧睡眠监护系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于云架构的智慧睡眠监护系统，其特征在于它包括智能设备终端、异构网络传输、云服务器端以及Web客户端四部分。其中所述智能设备终端包括智能睡眠监测器、舒眠灯、香薰机、定位手环及健康一体机等；所述云服务器端包括数据接收模块、数据处理模块及数据存储模块，其中数据处理模块的核心是采用人工智能睡眠分期算法来获得各睡眠阶段所占时间，以此生成睡眠质量报表；所述Web客户端设计了睡眠监测、我的设备、助眠工具、个人中心及医养结合这五个模块。本发明致力于设计一种具有助眠服务、睡眠生理数据监测、异常监控报警、数据智能分析及个性化定制的智慧睡眠监护系统。



1. 一种基于云架构的智慧睡眠监护系统,其特征在于它包括智能设备终端、异构网络传输、云服务器端以及Web客户端四部分。其中所述智能设备终端主要包括Sleepace享睡RestOn智能睡眠监测器、舒眠灯、香薰机、定位手环及健康一体机等;所述异构网络传输负责将智能设备终端采集到的被测者的睡眠生理数据、地理位置数据、生命体征数据等,通过WiFi、GPRS/3G/4G等异构网络环境传输到云服务器端;所述云服务器端主要包括数据接收模块、数据处理模块及数据存储模块,其中数据处理模块的核心是采用人工智能睡眠分期算法对预处理后的数据进行分析来获得各睡眠阶段所占时间,以此来生成睡眠质量报表;所述Web客户端主要设计了睡眠监测、我的设备、助眠工具、个人中心及医养结合这五个功能模块。

2. 根据权利要求1所述人工智能睡眠分期算法,其特征在于它包括以下步骤:

①前期训练:先使用一整晚的时间记录睡眠者的生理数据,得到其觉醒期的心率、呼吸率、心跳强度、呼吸强度及整晚睡眠中这四个生理参数的最低值,分别计算得到这四者的最大下降比率值,并及时保存在系统中。之后都以这四个下降比率值作为对该用户睡眠时相划分的主要依据。

②正式工作:记录下睡眠者在觉醒期的平均心率、平均呼吸率,然后以各自的下降幅度为底线,将心率、呼吸率划分为3个区间,分别代表不同的睡眠分期心率与呼吸率,心跳强度与呼吸强度也做相同的处理。

③监测睡眠者是否出现体动,若出现2秒以内的体动,则自动忽略之后5分钟的生理信号分析,定义此段时间为浅睡期。若出现2秒以上的体动信号,则自动忽略之后5分钟的生理信号分析,定义此段时间为觉醒期。

④在检测到体动信号及其体动结束的5分钟以外的时间内,都是需要记录睡眠者每60秒钟内的生理数据,并采用朴素贝叶斯算法对这60秒内的生理信号进行4个子类别的睡眠时相判断,统计4个睡眠时相所占的百分比,以百分比最高的睡眠时相作为这60秒内的判断结果。当朴素贝叶斯算法的4个子类别的睡眠时相判断结果出现50%:50%的情况时,则分情况分析睡眠者当前的生理信号,若为心率、呼吸率高,心跳强度、呼吸强度低的情况时,则将此60秒时间内的睡眠时相定义为快速眼动期;若为心率、呼吸率低,心跳强度、呼吸强度高的情况时,则将此60秒时间内的睡眠时相定义为深睡期。

一种基于云架构的智慧睡眠监护系统

技术领域

[0001] 本发明属于智慧家居系统,特别涉及一种基于云架构的智慧睡眠监护系统。

背景技术

[0002] 随着生活节奏的加快,越来越多的人出现各种睡眠问题,并且有睡眠问题的患者中还有相当多的人没有得到合理的诊断和治疗。由于人们缺乏对睡眠障碍的认识,并且不能采取适当的方法改善睡眠状况,因此监测一个人的睡眠过程并分析其睡眠特征,对于改善人们的睡眠质量、预防心血管疾病等具有重要意义。

[0003] 在世界睡眠研究领域,多导睡眠监测被认为是诊断睡眠障碍疾病的标准手段。但是由于该睡眠监测设备存在成本高,测量方式复杂等缺点,使得该方法更适用于专业的临床研究和诊断,很难为个人提供长期、便利的睡眠监测服务。近年来,许多可以在家庭当中使用的睡眠监测新方法被研制出来,这些监测仪器的成本已经大幅减少,使得它们可以用于日常消费,但与此同时,使用方法的繁琐、精度变化、舒适度欠缺等问题也随之而来。

[0004] 国际上一般选用睡眠分期的方式来对睡眠质量进行分析,传统的睡眠分期方法主要需要记录被测者的脑电图、眼动电流图、心电图、血氧饱和度和颈肌点图等数据,以此来进行睡眠时相的划分,即整晚睡眠中快速眼动期和非快速眼动期分别占总睡眠时间的比例。不过这些睡眠分期方法都需要使用大量的导线与被测者的身体相连来获取生理信号,极大的降低了被测者的舒适度,导致监测结果不理想。

发明内容

[0005] 本发明的目标在于设计一款具有助眠服务、睡眠生理数据监测、异常监控报警、数据智能分析及个性化定制等功能的智慧睡眠监护系统。为此,本发明提出一种基于云架构的智慧睡眠监护系统,具体技术方案主要包含以下四个部分:

[0006] 智能设备终端:本发明设计的睡眠监护系统所涉及的智能设备终端包括Sleepace享睡RestOn智能睡眠监测器、舒眠灯、香薰机、定位手环及健康一体机等。其中智能睡眠监测器为本系统最为主要的终端设备,只需将监测器铺设在被测者与床铺之间,即可完成被测者在睡眠过程中生理信号的采集,达到心率、呼吸及睡眠质量监测的目的。舒眠灯、香薰机及定位手环为该系统的扩展控制设备,可由用户自主选择添加,用户可以通过Web端软件控制舒眠灯及香薰机的工作模式,营造舒适的睡眠环境,达到助眠的目的。定位手环的设置是为了当被测者在睡眠过程中出现危险报警时,可以及时的将其位置信息反馈给家属或医院。本系统还可以与健康一体机设备配合使用,实现被测者生命体征信息的实时、连续的监测。

[0007] 异构网络传输:智能睡眠监测器、定位手环及健康一体机等终端设备可以将采集到的被测者的睡眠生理数据、地理位置数据、生命体征数据等,通过WiFi、GPRS/3G/4G等异构网络环境传输到云服务器端。

[0008] 云服务器端:云服务器端主要设计三个模块,数据接收模块用于接收并解析数据;

数据处理模块完成对睡眠质量的判断,本发明拟使用人工智能睡眠分期算法对预处理后的数据进行分析来获得各睡眠阶段所占时间,以此来生成睡眠质量报表;数据存储模块用于存放用户基本信息及用户睡眠质量评估的参数。

[0009] Web客户端:Web客户端主要设计了睡眠监测、我的设备、助眠工具、个人中心及医养结合这五个功能模块。其中睡眠监测模块主要负责实时显示用户当前的睡眠生理数据、睡眠时相等信息,接收如心率变异、呼吸暂停等异常报警信息,在用户睡眠结束的时候生成睡眠质量报告等功能;我的设备及助眠工具模块主要负责帮助用户控制助眠设备,营造舒适的睡眠环境;个人中心模块主要负责用户基本信息的设置与存储;医养结合模块主要负责方便用户预约挂号、远程诊疗及查询养生常识。

[0010] 与现有的睡眠监护系统相比,本发明的优越性体现在如下几点:1、本发明利用Sleepace享睡RestOn智能睡眠监测器来完成对人体的呼吸信号、心跳信号及体动状态的采集,该智能睡眠监测器只需铺设在被测者与床铺之间,真正意义上实现了非侵入式,使得被测者在无心理压力的情况下进行睡眠监测。2、本发明将对人工智能睡眠分期算法进行研究与实现,即仅仅通过睡眠监测器采集的人体呼吸、心跳与体动信号来完成睡眠时相的判断与划分。3、目前市场上大部分的睡眠监护系统大多是对用户的生理信号数据进行采集与显示,仅对实时性、突发性的数据能有效的处理,而对用户的睡眠状况分析服务针对性不足。故本发明致力于设计一种具有助眠服务、睡眠生理数据监测、异常监控报警、数据智能分析及个性化定制的智慧睡眠监护系统。

附图说明

- [0011] 图1为本发明所涉一种基于云架构的智慧睡眠监护系统的整体架构示意图
- [0012] 图2为Web端软件功能结构图
- [0013] 图3为云服务器端接收智能设备终端数据流程图
- [0014] 图4为Web客户端与云服务器的通信流程图
- [0015] 图5为人工智能睡眠分期算法流程图

具体实施方式

[0016] 本发明用于提供一种基于云架构的智慧睡眠监护系统,为了使本发明的目的、技术方案及效果更佳清楚、明确,下面现结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述。

[0017] 本发明利用Sleepace享睡RestOn智能睡眠监测器来完成对人体的呼吸信号、心跳信号及体动状态的采集,然后通过WiFi模块将打包后的数据发送至云服务器端。云服务器端的数据接收模块对用户的生理数据进行接收并解析之后送入数据处理模块,数据处理模块使用人工智能睡眠分期算法对预处理后的数据进行分析来获得各睡眠阶段所占的时间,以此来生成睡眠质量报表。云服务器端的数据存储模块主要用于存放用户基本信息及用户睡眠质量评估的参数。Web端软件实现的主要功能是将睡眠者的睡眠质量结果呈现给用户。

[0018] 人工智能睡眠分期算法当中将快速眼动期、浅睡期和深睡期这三个睡眠时相作为朴素贝叶斯算法思想当中的待分类项。而对于觉醒期的判断主要依据体动信号的检测。其中对体动信号的处理为:

[0019] (1)当检测到时间长度在2秒以上的体动信号时,则将该体动信号结束后的5分钟

时间都确定为觉醒期，并且自动忽略这5分钟内的生理信号分析。

[0020] (2) 当检测到时间长度在2秒以内的体动信号时，则将该体动信号结束后的5分钟时间都确定为浅睡期，并且自动忽略这5分钟内的生理信号分析。

[0021] 在检测到体动信号及其体动结束的5分钟以外的时间内，都是需要记录睡眠者每60秒钟内的生理数据的，从而实时判断出睡眠者当前的睡眠时相。本算法将快速眼动期、浅睡期和深睡期这三个睡眠时相作为朴素贝叶斯算法思想当中的待分类项，并且确定其4个子类别及其特征属性分别为：

[0022] (1) 心率：按照心率的从快到慢划分为3等分频率范围的子类别，分别对应快速眼动期、浅睡期及深睡期。

[0023] (2) 呼吸率：按照呼吸率的从快到慢划分为3等分频率范围的子类别，分别对应快速眼动期、浅睡期及深睡期。

[0024] (3) 心跳强度：按照心跳强度的从高到低划分为3等分强度范围的子类别，分别对应快速眼动期、浅睡期及深睡期。

[0025] (4) 呼吸强度：按照呼吸强度的从高到低划分为3等分强度范围的子类别，分别对应快速眼动期、浅睡期及深睡期。

[0026] 其中人工智能睡眠分期算法对生理信号的具体的处理步骤为：

[0027] 1. 前期训练：先使用一整晚的时间记录睡眠者的生理数据，得到其觉醒期的心率、呼吸率、心跳强度、呼吸强度及整晚睡眠中这四个生理参数的最低值，分别计算得到这四者的最大下降比率值，并及时保存在系统中。之后都以这四个下降比率值作为对该用户睡眠时相划分的主要依据。

[0028] 2. 正式工作：记录下睡眠者在觉醒期的平均心率、平均呼吸率，然后以各自的下降幅度为底线，将心率、呼吸率划分为3个区间，分别代表不同的睡眠分期心率与呼吸率，心跳强度与呼吸强度也做相同的处理。

[0029] 3. 监测睡眠者是否出现体动，若出现2秒以内的体动，则自动忽略之后5分钟的生理信号分析，定义此段时间为浅睡期。若出现2秒以上的体动信号，则自动忽略之后5分钟的生理信号分析，定义此段时间为觉醒期。

[0030] 4. 在检测到体动信号及其体动结束的5分钟以外的时间内，都是需要记录睡眠者每60秒钟内的生理数据，并采用朴素贝叶斯算法对这60秒内的生理信号进行4个子类别的睡眠时相判断，统计4个睡眠时相所占的百分比，以百分比最高的睡眠时相作为这60秒内的判断结果。当朴素贝叶斯算法的4个子类别的睡眠时相判断结果出现50% : 50% 的情况时，则分情况分析睡眠者当前的生理信号，若为心率、呼吸率高，心跳强度、呼吸强度低的情况时，则将此60秒时间内的睡眠时相定义为快速眼动期；若为心率、呼吸率低，心跳强度、呼吸强度高的情况时，则将此60秒时间内的睡眠时相定义为深睡期。

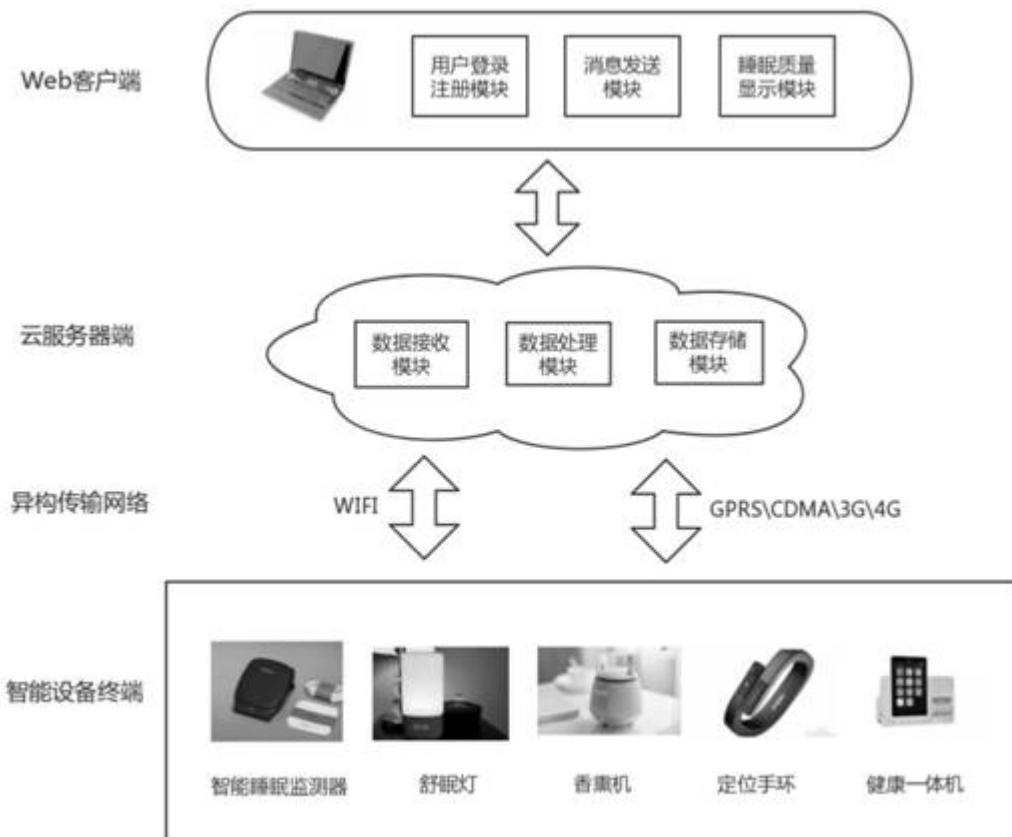


图1

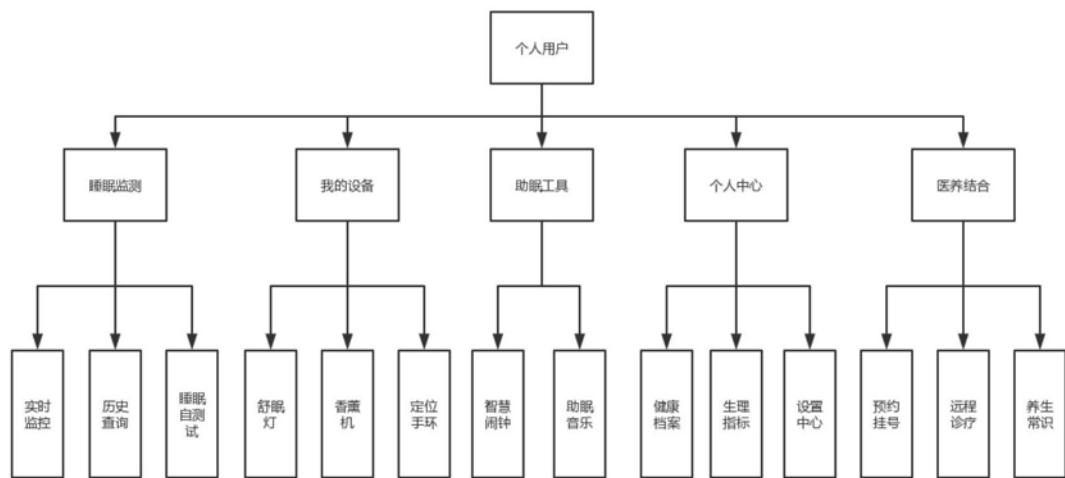


图2

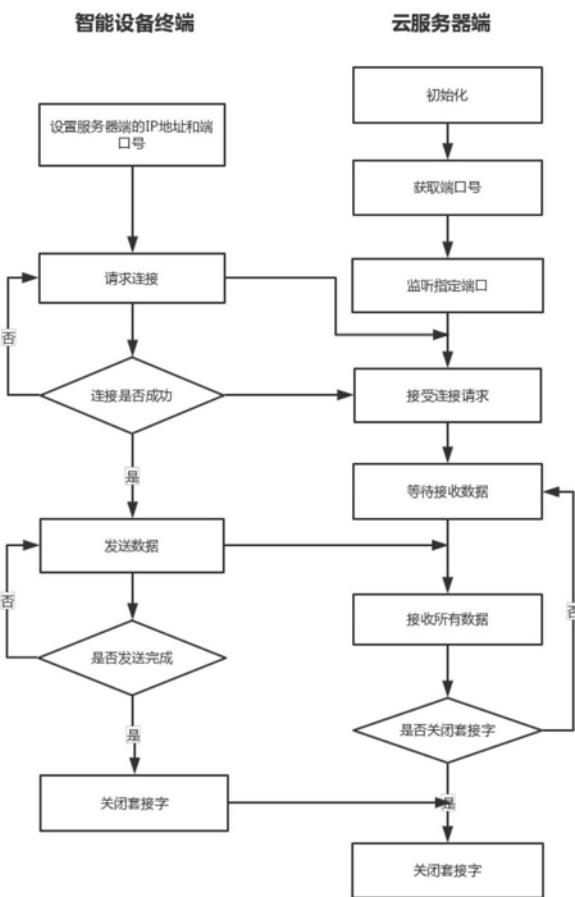


图3

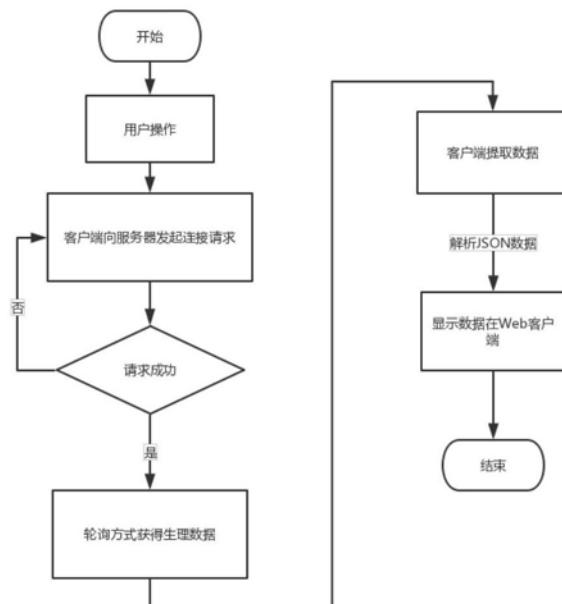


图4

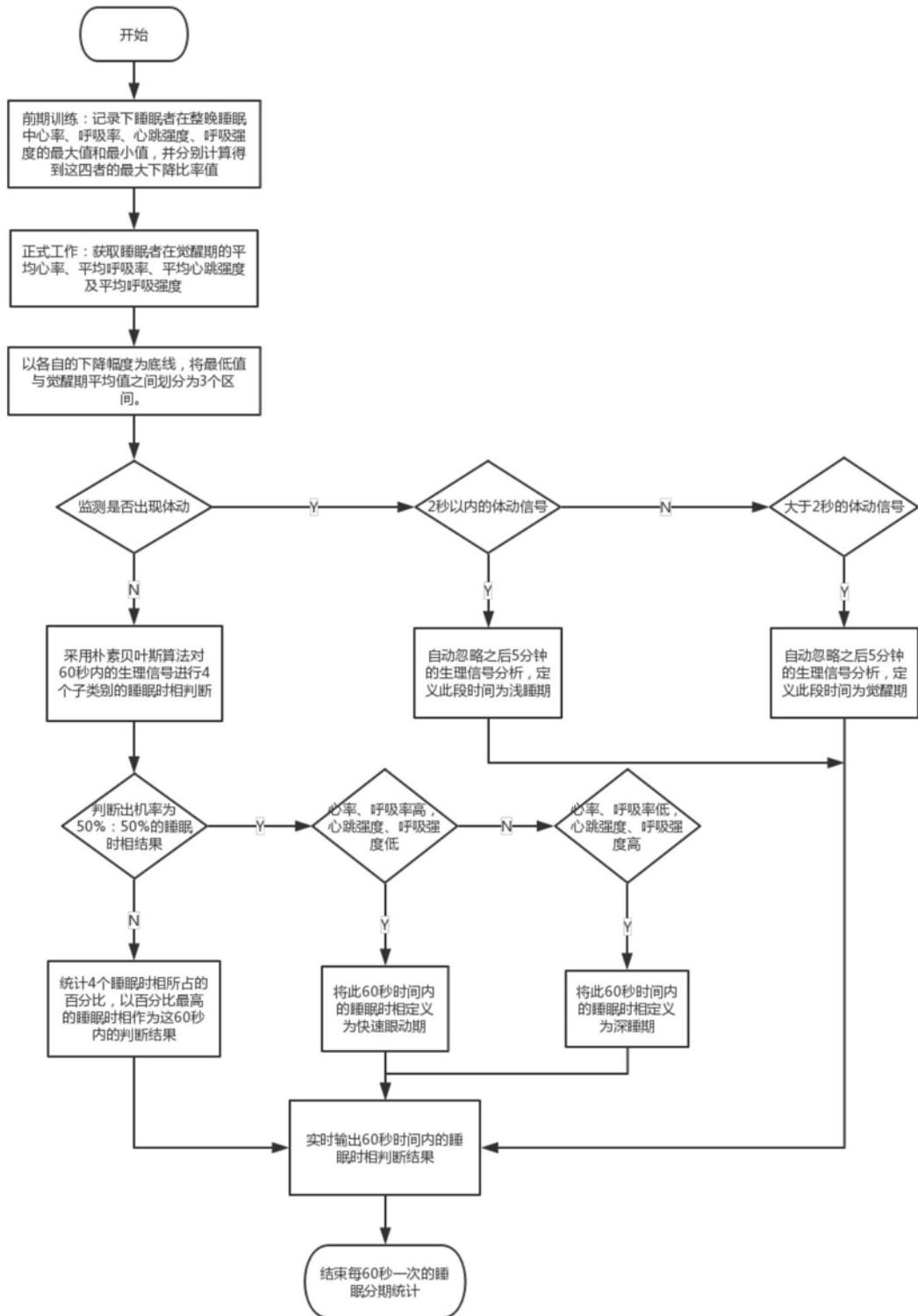


图5

专利名称(译)	一种基于云架构的智慧睡眠监护系统		
公开(公告)号	CN108937865A	公开(公告)日	2018-12-07
申请号	CN201810688481.8	申请日	2018-06-28
[标]申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
当前申请(专利权)人(译)	重庆邮电大学		
[标]发明人	黄俊 钟琳倩		
发明人	黄俊 钟琳倩		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/0205		
CPC分类号	A61B5/4812 A61B5/0205 A61B5/4815 A61B5/6891 A61B5/7264 A61B5/746		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种基于云架构的智慧睡眠监护系统，其特征在于它包括智能设备终端、异构网络传输、云服务器端以及Web客户端四部分。其中所述智能设备终端包括智能睡眠监测器、舒眠灯、香薰机、定位手环及健康一体机等；所述云服务器端包括数据接收模块、数据处理模块及数据存储模块，其中数据处理模块的核心是采用人工智能睡眠分期算法来获得各睡眠阶段所占时间，以此生成睡眠质量报表；所述Web客户端设计了睡眠监测、我的设备、助眠工具、个人中心及医养结合这五个模块。本发明致力于设计一种具有助眠服务、睡眠生理数据监测、异常监控报警、数据智能分析及个性化定制的智慧睡眠监护系统。

