



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108852282 A

(43)申请公布日 2018. 11. 23

(21)申请号 201710344655.4

(22)申请日 2017.05.16

(71)申请人 清华大学深圳研究生院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽大
学城清华校区

申请人 深圳市岩尚科技有限公司

(72)发明人 张跃 刘毓帅 张拓

(74)专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

代理人 江耀纯

(51)Int.Cl.

A61B 5/00(2006.01)

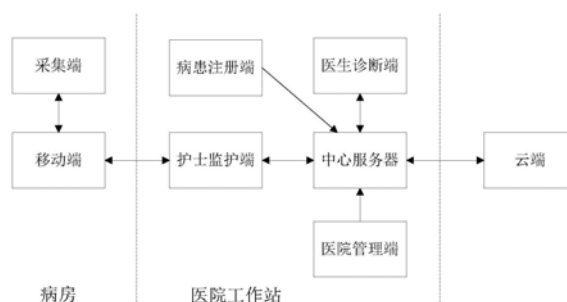
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

一种远程住院监护系统与方法

(57)摘要

本发明公开一种远程住院监护系统与方法，该系统包括：采集端、移动端、病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端和医院管理端；病患注册端获取病患的个人信息，写入到中心服务器中；采集端采集病患的生理数据，经移动端上传至护士监护端；护士监护端对生理数据进行实时分析与智能监控，并上传数据至中心服务器；医生诊断端从中心服务器请求实时或历史数据，进行综合诊断，生成诊断报告上传至中心服务器；医院管理端管理医护人员的个人信息和权限。以服务器为中心，合理设置工作端和数据流向，保持数据的有效传输、存储和管理；既使护士远程集中监护病患、减轻查房的工作负担，又方便医生远程获取病患数据，辅助诊断过程。



1. 一种远程住院监护系统,其特征在于,包括:采集端、移动端、病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端和医院管理端;

所述采集端采集病患的生理数据并上传至移动端;

所述移动端接收所述采集端上传的生理数据,上传到护士监护端,提供交互界面;

所述病患注册端录入病患个人信息,并将信息同步至中心服务器;

所述护士监护端接收所述移动端上传的生理数据,进行实时分析与智能监控;并将所述生理数据上传至中心服务器;

所述医生诊断端从中心服务器请求病患实时数据或历史数据,结合自动分析结果进行综合诊断,生成诊断报告上传至中心服务器;

所述医院管理端添加、维护和管理院内医护人员信息,设置其访问病患数据的权限;

所述中心服务器接收病患注册端上传的病患个人信息、护士监护端上传的生理数据,根据医院管理端的权限设置,对医生诊断端的数据请求作出响应,接收医生诊断端上传的诊断报告。

2. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述采集端为可穿戴式设备,所述可穿戴设备包括贴片式生理多参数一体监测设备,所述生理数据包括心电、血压、血氧、呼吸、体温、计步、睡眠中的一种或多种数据;所述贴片式生理多参数监测设备包括可拆卸电源模块,通过所述可拆卸电源模块替换电源延长佩戴使用时间;所述贴片式生理多参数监护设备包括TF卡存储模块,能够存储采集端工作全时段的生理数据。

3. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述移动端包括蓝牙模块、病患身份录入模块、分析模块、交互显示模块、存储模块、通讯模块和设置模块;所述移动端通过蓝牙模块和采集端进行通讯,通过通讯模块与护士监护端通讯,通过病患身份录入模块获取病患身份信息,通过交互显示模块显示病患生理参数和实时分析结果,提供交互界面,并由存储模块存储数据,设置模块对移动端的工作方式和状态进行设置;所述移动端放置于所述采集端的有效通讯范围内,由护士观察、使用和操作,为避免病患误操作,在所述设置模块中包含操作码输入模块,在所述移动端更改敏感设置时,需经操作码输入模块输入操作码。

4. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述病患注册端设置在挂号台,在病患办理住院手续时,录入个人信息同步到中心服务器,并生成ID条形码。

5. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述护士监护端设置在护士监护站,接入其管辖科室或楼层范围内的移动端,并行监护多个病患;所述护士监护端对病患生理参数进行实时分析和智能监护,当某个病患生理数据出现异常时,自动弹出到监护端界面最上端,提示查看确认病患状态;所述护士监护端实时存储病患的生理数据,并将生成的历史数据文件定时同步到中心服务器;当中心服务器发来实时数据同步请求时,护士监护端将实时数据同步到中心服务器。

6. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述护士监护端在监护开始时生成病患的心电身份模板,在其后的监护过程中,定时进行心电身份认证,确保监护对象是病患本人。

7. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述医生诊断端设置在医生办公室,向中心服务器发出请求,查看某个病患的实时数据,或同步病患的历史数据文件,医生诊断端自动分析结果,辅助医生完成诊断,诊断报告自动生成并同步到中心服务器。

8. 如权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统还包括云端,所述云端以病患的身

份证号作为唯一用户ID,存储病患的历史医疗健康数据,用于在不同医疗机构和场景下的数据共享;所述云端通过防火墙或VPN与中心服务器连接,当医生诊断端需要病患的历史健康医疗数据做参考时,向中心服务器发起请求,再由中心服务器向云端转发请求,获取相应数据;中心服务器定时向云端同步病患监护记录文件。

9.如权利要求8所述的系统,其特征在于,所述云端设有访问权限模块,在病患注册端录入病患个人信息后,医生诊断端通过访问权限模块的确认才能获取病患的历史医疗健康数据。

10.一种远程住院监护方法,其特征在于,包括如下步骤:

病患注册端完成病患的个人信息登记,生成ID条形码,个人信息数据上传至中心服务器;

移动端扫描ID条形码,通过护士监护端向中心服务器请求病患身份信息,显示在移动端,同时护士监护端做好监护准备;

采集端采集病患生理数据,上传到移动端正确显示,并通过移动端上传到护士监护端;

护士监护端对病患进行集中监护,实时分析和存储病患生理数据,当有异常情况时进行报警;

医生诊断端向中心服务器请求病患数据,结合医生诊断端的自动分析完成诊断,上传诊断报告到中心服务器;

中心服务器定时向云端同步数据,与云端进行数据共享。

一种远程住院监护系统与方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种远程医疗大数据系统,尤其涉及一种远程住院监护系统与方法。

背景技术

[0002] 现有的住院监护系统中,大多数采用传统的床头监护方式,少数采用远程监护方式,这两种方式各有缺陷,均存在着场景痛点。

[0003] 传统的床头住院监护中,采用床头监护仪进行监护的过程,对病患、护士和医生都存在着许多的不便。床头监护仪体积大,摆放位置固定,病患需要躺在病床上,连接多种检测探头在体表,采集生理数据时不能随意走动,一旦离开病房,则监护中断,监护体验差;护士需要定时查房,检查床头监护仪的显示数值来判断病患是否正常,工作负担大,效率低;病患的数据在住院和诊断的环节中是孤立的,医生只能根据短时间内的检测记录、而非长时间的实时监控数据来做出诊断;监护设备由于接口未开放、无存储等原因,数据在显示后就被丢弃,历史数据未能有效管理并用于以后的诊断支持。

[0004] 现有的远程医疗系统,虽然实现了远程监护的目的,但其采集的生理数据由采集端上传至服务器端,服务器接收了数以百计/千计的病患的数据,再分发到各个科室的护士和医生,分发的过程技术复杂度高,且数据存储和分析全部集中在服务器端,工作负荷大。

发明内容

[0005] 本发明提出一种远程住院监护系统和方法,其能有效支持护士远程实时集中监护和医生诊断分析工作的展开,解决了服务器工作负荷量大的问题。

[0006] 本发明提供的远程住院监护系统,包括:采集端、移动端、病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端和医院管理端;所述采集端采集病患的生理数据并上传至移动端;所述移动端接收所述采集端上传的生理数据,上传到护士监护端,提供交互界面;所述病患注册端录入病患个人信息,并将信息同步至中心服务器;所述护士监护端接收所述移动端上传的生理数据,进行实时分析与智能监控,并将所述生理数据上传至中心服务器;所述医生诊断端从中心服务器请求病患实时数据或历史数据,结合自动分析结果进行综合诊断,生成诊断报告上传至中心服务器;所述医院管理端添加、维护和管理院内医护人员信息,设置其访问病患数据的权限;所述中心服务器接收病患注册端上传的个人信息、护士监护端上传的生理数据,根据医院管理端的权限设置,对医生诊断端的数据请求作出响应,接收医生诊断端上传的诊断报告。

[0007] 本发明还提供一种远程住院监护方法,包括:病患注册端完成病患的个人信息登记和住院信息,生成ID条形码,个人信息数据上传至中心服务器;移动端扫描ID条形码,通过护士监护端向中心服务器请求到病患身份信息,显示在移动端,同时护士监护端做好监护准备;采集端采集病患生理数据,上传到移动端正确显示,并通过移动端上传到护士监护端;护士监护端对病患进行集中监护,实时分析和存储病患生理数据,当有异常报警时,提醒护士到病房查看病患情况;医生诊断端向中心服务器请求病患数据,结合医生诊断端的

自动分析功能完成诊断,上传诊断报告到中心服务器;中心服务器定时向云端同步数据,与云端进行数据共享。

[0008] 本发明的有益效果:

[0009] 通过将病患的生理数据上传至护士监护端,经护士监护端实时分析后再上传至中心服务器,既满足了护士能直接实时获取病患的生理数据,可随时对病患进行集中监护,避免挨个查房的需求;又能将监护产生的数据共享给医生,辅助诊断分析,实现监护和诊断环节的数据共享。

[0010] 移动端首先上传数据到护士监护端再到中心服务器,避免了现有技术中,数据分析和存储任务集中在服务器造成工作负荷大的问题,单点的护士监护端接入其负责的楼层或科室的多个移动端,进行实时数据分析和存储,有效分离了中心服务器的工作负荷,且未经过服务器的转发过程,监护时效性更强,技术实现复杂度更低;中心服务器作为数据存储和中转的枢纽,汇总来自所有护士监护端的数据,病患数据得到有序管理,医生监护端能从中心服务器方便快速调取指定病患的实时数据或历史记录,辅助诊断分析,避免在多个护士监护端进行切换和查找。以服务器为中心,合理设置工作端和数据流向,保持数据的有效传输、存储和管理。

[0011] 在进一步的优选方案中还能获得更多的优点:

[0012] 采集端采用可穿戴式、多参数一体采集设备,病患佩戴时无需连接太多的检测探头,身体姿势和活动范围也不受监护设备的约束,监护体验得到了极大提升;采集端同时采集生理参数和运动参数,结合运动生理学,能帮助医生更有效评估病患健康状况,做出更合理的诊断和健康建议;采集端配置可拆卸电源模块,有效解决充电麻烦、充电时不可工作的问题,延长了续航时间。

[0013] 移动端扫描病患ID条形码,来获取病患身份信息的方式,减少了录入信息的重复工作,精简流程,提高了工作效率。

[0014] 通过护士端接入其管辖科室或楼层范围内的多个移动端,可以楼层或科室为单位进行集中监护。

[0015] 护士监护端定时比对病患心电数据和监护最开始时生成的心电身份模板,进行心电身份认证,确认是否是病患本人而非他人替代。

[0016] 云端与中心服务器同步数据,能够向医生提供病患在其他医疗机构的历史数据和诊断记录,辅助医生做出更全面的诊断分析,并且能为中心服务器数据进行备份,实现了数据的可靠存储和共享。通过设置访问权限,由用户授权医生是否可以查看,一定程度上也保证了数据的隐私安全。

附图说明

[0017] 图1为本发明具体实施方式中远程住院监护系统结构示意图。

[0018] 图2为本发明具体实施方式中贴片式生理多参数监测设备正面示意图;

[0019] 图3为本发明具体实施方式中贴片式生理多参数监测设备背面示意图;

[0020] 图4为本发明具体实施方式中贴片式生理多参数监测设备未安装上盖的背面示意图;

[0021] 图5为本发明具体实施方式中远程住院监护方法的流程图。

[0022] 图6为本发明具体实施方式中第一种心电身份认证的方法流程图。

[0023] 图7为本发明具体实施方式中第二种心电身份认证的方法流程图。

[0024] 图8为本发明具体实施方式中第三种心电身份认证的方法流程图。

具体实施方式

[0025] 下面结合具体实施方式并对照附图对本发明作进一步详细说明,应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0026] 本发明提供一种远程住院监护与辅助诊断系统,其系统结构图如图1所示,包括:采集端、移动端、病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端、医院管理端和云端。其中,采集端和移动端设置在病房中,病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端和医院管理端都属于医院工作站的各节点端,根据需要设置在医院的不同科室或部门中。

[0027] 1.采集端

[0028] 采集端进行多种参数的采集,其包括但不限于:心电传感器、脉搏波传感器、温度传感器、近红外光传感器、皮肤传感器和汗液传感器。除此之外,采集端还可以包括:姿态传感器和环境检测器,通过姿态传感器和环境检测器和如上所述的各种传感器的同步使用,能够获得人体在不同姿态和不同环境下的各种生理数据,进行大数据融合数据挖掘,为病患的健康监测提供了非常有效且综合的基础。

[0029] 在一种优选的方式中,如图2和图3所示,采用贴片式生理多参数监测设备,其设置了如上所述的心电传感器、脉搏传感器、温度传感器、皮肤传感器、汗液传感器、姿态传感器和环境检测器。一种贴片式生理多参数监测设备,包括适于贴附到人体皮肤上的扁平状柔性材料的壳体1,壳体正面可以通过胶贴贴至人体皮肤上。如图1所示,壳体1的正面设置有第一至第二电极2、第一温度传感器7和第二温度传感器12,通过液态硅胶注射成型方式与壳体成型为一体。第一至第二电极2用于通过贴胶贴至人体前胸来采集心电信号,行使心电传感器的功能。

[0030] 第一温度传感器7和第二温度传感器12共同检测温度,两个温度小于某一阈值时,认为其温度检测有效,取其均值作为体温。两个温度大于某一阈值时,则可能是检测出现问题,如贴合不牢靠导致第一温度传感器7检测不准,设备本身故障等,若较长时间出现此现象,则设备报警提醒使用者。第一温度传感器7还复用为第三电极,在进行心电监测时起到检测导联脱落的作用。第二温度传感器12为壳体正面专用的温度传感器,优选红外温度传感器,红外温度传感器可在非接触条件下检测温度,测量精度更高,通过与第一温度传感器7的测温比较,可在一定程度上检测出贴片式生理多参数监测设备是否贴合人体牢靠。

[0031] 壳体的正面还设置有皮肤传感器和汗液传感器(图中未示出),皮肤传感器用于采集用户的皮肤信息,如干性皮肤、油性皮肤、中性皮肤、皮肤衰老程度等;汗液传感器用于采集用户汗液中的葡萄糖、电解质、钠、乳酸和蛋白质等生理参数数据。

[0032] 其为如图2所示,壳体的背面设置有脉搏波传感器11和紧邻的触摸感应器13,触摸感应器13用于探测手指是否接触,当探测到有手指接触时,则启动脉搏波传感器11进行脉搏波信号的采集。采集的脉搏波信号可以计算包括血压、血氧饱和度、心率、呼吸频率、最大摄氧量中至少一种生理参数,脉搏波传感器优选光电式脉搏波传感器。

[0033] 壳体背面还设置有近红外光传感器14,该传感器用于进行人体血糖无创检测,通

过用户手指按压在近红外光传感器上来进行血糖检测,将近红外光通过人体部分血管区域,从得到的光谱信息中提取相应的血糖浓度信息,其测量光一般经过三部分的反射,包括皮肤表面反射、表皮层反射、和真皮层反射,另外设置一个或多个参考光,通过光谱分析获取血糖数据。

[0034] 壳体背面还设置有环境检测器(图中未示出),用于检测环境温湿度、可吸入颗粒的数量、空气质量浓度及大气压强、紫外线强度等。壳体内部设置有姿态传感器(图中未示出),通过姿态传感器采集病患的各种姿态以判断人体处于何种状态,例如,静卧、坐立、步行、跑步等。

[0035] 为了使贴片式生理多参数监测设备能持续监护病患的生理数据,采集端的电池和主体采用可分离设计,如图3和4所示,壳体的背面还设置以可拆卸的方式密封安装的上盖3,上盖3以螺纹配合方式安装在壳体1背面设置的圆形凹槽5中,旋紧后的上盖3紧压在壳体1的柔性材料上以形成防水性密封。上盖3内设置有电池,电池通过上盖3和壳体1上对应设置的金属触点4与所述壳体1内的电路连接,所述电池为充电电池或可从所述上盖3内取出更换的一次电池。

[0036] 所述壳体1的由所述上盖3所覆盖的表面上设置有用于插入内置存储卡的内置存储卡卡槽6,所述内置存储卡卡槽6与壳体1内的电路相连,用于将采集和处理的生理数据存储在内置存储卡中。

[0037] 上盖采用可拆卸设计,拆开后可看到用于存储数据的内置存储卡,将内置存储卡取出连接电脑即可方便导出数据。电池置于上盖中,上盖对准壳体开口后,可将上盖旋入壳体。用户在使用时如果电量耗尽,可以选择将上盖取下更换电池或直接换为电池有电的备用上盖而无需取下贴片式生理多参数监测设备主体,中断时间较短,相对来说保证了信号采集的连续性。将电池置于上盖中,电池损坏时可以方便更换,同时充电时使用专用的充电设备在拆下上盖后通过上盖内部预留的触点进行充电,而无需在贴片式生理多参数监测设备主体外部另外开设充电口,进一步提高了密封防水性能。

[0038] 该贴片式生理多参数监测设备还可以包括报警装置,如图3所示,上盖3上设置SOS按钮10,所述SOS按钮与壳体1内的电路连接,用于在紧急情况下人工按下SOS按钮,产生紧急求救报警。壳体1上还设置有开机键9。

[0039] 该贴片式生理多参数监测设备包含有设置在壳体1内的无线通信模块,例如蓝牙模块、WIFI模块、3G/4G/5G模块,所述无线通信模块用于将生理数据无线传输至移动端。

[0040] 2. 移动端

[0041] 移动端由护士操作和查看,包括蓝牙模块、病患身份录入模块、分析模块、交互显示模块、存储模块、通讯模块和设置模块;

[0042] 蓝牙模块能够扫描有效范围内可连接的蓝牙设备,与采集端建立连接,控制采集端的工作,接受采集端连续上传的生理参数;

[0043] 病患身份录入模块允许护士直接输入病患身份信息,包括病患姓名、性别、年龄、既往史、身份证号、医保卡号等,并通过护士监护端上传到中心服务器;如果病患在办理入院手续时,已经通过病患注册端完成了身份信息录入,为减少重复录入工作,在注册端完成注册后,生成病患注册ID条形码,病患身份录入模块使用摄像头扫描条形码,通过护士监护端向中心服务器请求该ID对应的病患身份信息;成功获取当前病患身份,其后产生的所有

数据均存储于该病患ID空间内。

[0044] 分析模块对采集端上传的数据进行简单分析和处理：当采集了包括心电、血压、血氧、呼吸、体温、计步和睡眠在内的生理参数和运动参数时，分析模块能够对心电信号进行高低通滤波预处理，将处理后的数据用于心电波形绘制；能够从心电信号中提取出心率；能够通过预置的阈值判断收缩压、舒张压、呼吸、体温等参数是否在正常范围内，在有异常值时发出提示和报警；能够根据计步和睡眠参数判断病患的运动和睡眠是否充足、作息是否规律等。

[0045] 交互显示模块能够显示设备工作状态，包括采集端蓝牙通讯是否正常、采集端是否正在进行工作、采集端的电量百分比、移动端网络情况等；能够显示当前病患的身份信息；能够显示多参数的数值、波形和趋势图，以及移动端本地和护士监护端发来的实时分析结果和智能提醒信息；护士能通过移动端的交互界面进行工作设置和显示方式/内容的切换。

[0046] 存储模块中，以监护开始的时间为名称创建记录文件，并且应同时记录病患身份信息和生理参数，如以“2000-01-01-12-00-00”命名，后缀为“*.head”的文件中记录当前病患身份信息、设备使用情况等，后缀为“*.dat”的文件中记录当前病患的原始心电信号、血压、血氧、呼吸、体温等指标参数；必要时，存储模块中的数据能通过TF卡、USB方式读出、也能在设置界面选择上传到后台。

[0047] 通讯模块通过3G、4G、WIFI的方式和护士监护端进行通讯，上传病患监测数据，并接收护士监护端的实时分析结果。

[0048] 设置模块对移动端的工作方式和状态进行基本设置，包括移动端的接入网络选择、护士监护端IP的设置、历史数据上传地址设置，移动端报警级别、报警语音开关设置等；由于采集端佩戴在病患身上，而移动端放置在采集端的蓝牙有效通讯范围内，护士不可能时刻操作，为防止病患私自操作移动端导致无法正常工作，在设置模块中设有操作码输入模块，在敏感设置被更改前，需要输入操作码进行验证，该操作码预置在移动端，在系统进入医院时告知护士。

[0049] 3.病患注册端

[0050] 为了有效管理住院监护期间产生的数据，病患的注册阶段必不可少，并且其身份信息应具有唯一性，本系统中，病患在进行注册时，应至少录入姓名、年龄、性别、联系方式、身份证号、籍贯、居住地、既往史，以身份证号作为在系统中的唯一区别编号；病患在登记时录入身份证号，数据上传到云端，能够自动整合在该身份证号下，形成规范统一的历史记录，在不同的医疗机构和场景中实现数据共享。

[0051] 病患注册端设置在医院前台，在办理入院登记手续时使用，病患信息完整录入并同步到中心服务器后，生成对应的注册ID条形码，后续护士启动监护和医生进行诊断，都可凭借该ID条形码迅速锁定病患身份，避免重复登记或手工输入。必要时，注册ID条形码可以用加密的方式增强安全性。

[0052] 4.医院管理端

[0053] 医院管理端安装在医院管理者办公室，医院管理者能够对其下辖科室进行管理，添加、修改或删除对应科室部门的医护人员信息，设置医护人员相关权限，医生只能查看其负责科室的病人的数据。医院管理者设置和维护的信息或权限，存储在中心服务器中，在医

生查看数据的请求到来时,由中心服务器判断其是否具有相关权限。

[0054] 在系统接入云端的过程中,医院管理者向云端注册、修改该医院机构的相关信息,包括医院名称、地址、机构代号、级别等。

[0055] 5. 护士监护端

[0056] 护士监护端设立在护士监护站,以科室或楼层为单位站点,并行接入管辖范围内的多个移动端,监护端屏幕上并行显示多个病患的实时生理状况,能够通过设置优先级别优先显示某个病患,能够通过配置条形码扫描枪,扫描注册ID条形码,显示某个病患的具体实时状况。

[0057] 护士监护端全天24小时对接入的生理数据进行实时分析,分析结果生成监护日志,存储供护士和医生参考;分析结果实时下传到移动端进行显示,方便护士或医生在病房现场进行分析判断。护士监护端根据实时分析结果给出不同级别的报警提醒信号,通过屏幕中的文字闪烁、颜色高亮和声音提示等提醒值班护士,及时查看病患异常;护士监护站中可以看到采集端的电量情况,在电量不足时,会发出提示信息,提醒护士及时为病患更换设备。

[0058] 护士监护端以两种方式向中心服务器同步病患生理数据:当无医生请求实时数据时,数据在监护端积累和形成记录文件,每隔固定时间向中心服务器同步传输;当有医生诊断端请求同步数据时,护士监护端向中心服务器发送实时数据,通过中心服务器转发到目的地。

[0059] 为了确认监护的是否为病患本人,在病患最初接入监护系统时,由采集端上传的心电数据生成心电身份模板,并在后续监护过程中,每隔固定时间进行心电身份认证。

[0060] 6. 医生诊断端

[0061] 医生诊断端安装在医生办公室的电脑中,医生使用诊断端需经过身份验证,在登陆后能够查看权限范围内的病患数据,进行诊断分析。

[0062] 医生诊断端能够查看病患的实时数据或历史数据:为电脑配置条形码扫描枪,扫描病患注册ID条形码,能够快速从中心服务器获取病患详细信息和相关数据;当请求实时数据时,中心服务器同步护士监护端的数据给医生,当请求本次住院监护形成的历史数据时,中心服务器同步监护记录文件给医生,当系统接入云端时,医生还可请求查看该病患在其他医疗机构的历史数据和诊断结果,共享病患的其他医疗健康数据。

[0063] 医生诊断端能够对病患的多参数记录文件进行综合诊断,特别对于长时间的记录而言,能够自动标记异常片段,生成自动分析报告,医生结合自动分析报告完成对病患的诊断,本次诊断结果记录在中心服务器中,并最终同步到云端。

[0064] 7. 中心服务器

[0065] 中心服务器负责数据存储,并响应各个功能端发来的请求,按照请求进行数据同步和传输,中心服务器不承担自动分析任务,只进行数据汇总和管理。

[0066] 中心服务器与病患注册端、护士监护端、医院管理端和医生诊断端通讯:接受病患注册端上传的病患身份信息,并在护士监护端和医生诊断端发出身份请求时下传;接收护士监护端上传的病患生理数据;接收医院管理端上传的权限设置信息;响应医生诊断端的数据请求,通过权限判定后,下传指定数据给医生诊断做参考,并接收医生的诊断结果。

[0067] 中心服务器以病患ID进行数据记录和整理,系统接入云端,每天定时向云端同步

数据记录,选取时间为网络空闲时间,避免带宽高峰期上传。

[0068] 中心服务器端还安装有节点监护软件,能够总览该医院以科室/楼层为单位形成的护士监护台节点信息,包括监护病患数量、监护节点性能等。

[0069] 8. 云端

[0070] 云端面向和服务于全社会的不同医疗机构,其目标在于以用户为中心,存储用户在不同医疗机构和场景中产生的医疗健康数据,形成规范、统一和可维护性强的医疗健康记录,方便不同医疗机构访问获取,实现医疗数据共享。

[0071] 在对接服务于本系统的过程中,云端主要包括请求响应模块和数据存储模块:请求响应模块能够响应中心服务器发来的某个病患历史数据的索取请求,并下载历史数据给中心服务器,以提供给医生诊断做参考,能够响应中心服务器发起的数据同步上传请求,接收本系统每日积累的数据;数据存储模块能够存储管理中心服务器端上传的医疗机构信息、用户信息、用户生理数据和诊断报告,以唯一的身份ID为每个用户建立和维护数据空间。

[0072] 涉及到用户医疗健康数据的隐私保护,在病患办理入院手续时,是否在本次就医过程中开放历史数据是一个可选项,仅当病患选择开放,医生能够从云端获取该病患在其他医疗机构的历史数据。

[0073] 远程住院监护方法

[0074] 根据如上的系统,提供一种远程住院监护方法,如图5所示,包括如下步骤:

[0075] 病患注册端完成病患的个人身份信息登记和住院信息,生成ID条形码,个人身份信息数据上传至中心服务器;

[0076] 移动端扫描ID条形码,通过护士监护端向中心服务器请求到病患身份信息,显示在移动端,同时护士监护端做好监护准备;

[0077] 采集端采集病患生理数据,上传到移动端正确显示,并通过移动端上传到护士监护端;

[0078] 护士监护端对病患进行集中监护,实时分析和存储病患生理数据,当有异常报警时,提醒护士到病房查看病患情况;

[0079] 医生诊断端向中心服务器请求病患数据,结合医生诊断端的自动分析功能完成诊断,上传诊断报告到中心服务器;

[0080] 中心服务器定时向云端同步数据,与云端进行数据共享。

[0081] 其中的一种应用场景为如下:

[0082] 病患入住病房前,在前台的病患注册端进行登记,录入个人身份信息和住院信息包括姓名、性别、年龄、联系方式、身份证号、籍贯、居住地、医保卡号等,录入的病患信息同步至中心服务器,并进一步同步至云端,如果云端已有该身份证号的相关记录,则将本次产生的医疗数据归在该身份证号对应的存储空间内,并按照录入内容更新用户信息;否则创建新的用户空间。在病患完成入院注册登记后,会生成本次注册的ID条形码,用于后续监护和诊断快捷获取身份信息。

[0083] 医院的护士站中配备有多个采集端,具体地为贴片式生理多参数监测设备,并且配备有充电板,能够提供给多个采集端充电,采集端设备的日常管理由护士负责。病患在办理完手续,指定床位正式入住病房后,护士从备用的采集端设备中,挑选充好电的电池和采

集端设备,拿到病房为病患佩戴好,设置床头配套的移动端,建立采集端和移动端的正确蓝牙连接,建立移动端和护士监护端的正确网络连接;护士使用移动端的摄像头扫描注册ID条形码,该ID经护士端发送到中心服务器,在中心服务器中检索出ID对应的病患身份信息,再返回到移动端,即可在移动端显示病患的完整信息。

[0084] 获取病患信息后,护士开启采集和监护,采集到的数据通过移动端实时上传到该楼层或科室对应的护士监护端。一个护士监护端可以接入几十甚至上百个移动端,在护士的日常工作中,护士监护端可以通过ID设置重点关注的病患对象,将重点关注对象显示在屏幕顶层,非重点关注对象只做分析反馈,不进行显示;其次,当实时数据异常或者设备电量不足时,护士监护端会发出提示和报警,将异常的用户数据显示在屏幕最前方,护士在接到提示和报警后,赶往病房查看病患情况。

[0085] 当医生需要对病患做出诊断时,登录医生诊断端,通过扫描枪获取指定病患ID,或者使用病患姓名、身份证号等进行搜索,向中心服务器请求同步该病患的详细信息和数据。医生可以查看病患当前的实时数据和分析结果,也可以请求同步中心服务器中的数据记录文件,还可以载入采集端TF卡中的数据记录文件,进行自动分析,对自动分析的结果进行人工确认或添加人工诊断结果,生成诊断报告。为了提高诊断质量,在病患授权的情况下,医生可以向云端请求该病患的历史医疗健康数据,辅助诊断分析。医生诊断端生成的诊断报告同步至中心服务器,并最终同步到云端。

[0086] 中心服务器的数据以用户ID为空间,按照时间序列进行有序整理,选择凌晨时分,带宽负荷较低的时候向云端同步数据,将当天医院更新的病患信息和数据在云端进行存储和备份。

[0087] 为了确认监护的是否为病患本人,在病患最初接入监护系统时,由采集端上传的心电数据生成心电身份模板,并在后续监护过程中,每隔固定时间进行心电身份认证。

[0088] 心电身份认证包括心电注册和心电认证,心电注册包括:对采集的心电信号进行预处理,再进行特征提取,生成特征模板,然后从特征模板中选择和评估出心电最优特征模板,获取最佳阈值,完成注册;心电认证包括:对采集的心电信号进行预处理,再进行特征提取,生成特征模板,该特征模板与最优特征模板进行特征比对,根据最佳阈值完成认证。具体为如下的三种方法。

[0089] 心电身份认证第一种方法如图6所示,包括预处理步骤、特征提取步骤和认证步骤,其中预处理步骤包括对电极采集的心电信号进行滤波处理以消除干扰,特征提取步骤包括检测心电信号中的各个基准点以提取出准周期性的心搏信号作为原始心电特征,对心搏进行分段波形矫正后,再利用PCA降维并提取系数特征作为最终心电特征,认证步骤包括使用基于模板匹配的方法来判定测试样本是否身份认证成功。

[0090] 具体地,各个基准点包括心搏的P波起点(Ps)、P波终点(Pe),R波峰(R),J波起点(J)、T波峰(Tp)和T波终点(Te),特征提取步骤中,通过以下方式进行基准点检测及波形分段:

[0091] 心电信号通过小波变换方式确定心搏的R波的位置,或以心电信号的二阶差分信号的极小值确定心搏的R波的粗略位置,再确定在R波的粗略位置处的一阶差分信号最接近于零的那个点,据此定位R波峰(R)的位置。

[0092] 以距离各R波峰(R)左侧160-180毫秒范围内的一处为P波起点(Ps);以距离各R波

峰(R)左侧80-100毫秒范围内的一处为P波终点(Pe);以距离各R波峰右侧80-100毫秒范围内的一处为J波起点(J);以各R波峰(R)右侧一段区域内的最大值处为T波峰(Tp),该段区域从J波起点(J)开始到2/3个当前RR间期处截止;以T波峰(Tp)右侧一阶差分信号首次由负到正的位置处为T波终点(Te)。

[0093] 特征提取步骤中,通过以下方式进行分段波形矫正:对心搏信号进行分段重采样,其中对各P波段进行上采样,经过上采样后延长P波段时长,使各P波段时长统一为460-500毫秒;对于各QRS波段时长保持不变;对于各T波段,分别对J~Tp段和Tp~Tp段进行下采样,使得各T波段重采样后的两小段各自时长统一为10-20毫秒。在优选的实施例中,特征提取步骤中,提取保持贡献率在设定阈值以上的各轴系数作为系数特征,设定阈值优选为99%。

[0094] 心电身份认证第二种方法如图7所示,包括:心电提取和心电认证,心电提取包括:C11、通过将电极采集的心电信号进行预处理,检测R波位置,截取QT波段;C12、将截取的QT波段采用自相关变换算法进行特征提取,获取心电自相关序列;C13、将获取的心电自相关序列通过正交多项式拟合回归进行降维,生成特征模板;C14、从生成的特征模板中选择和评估出心电最优特征模板;C15、从心电最优特征模板中获取最佳阈值。心电认证包括:C21、通过将电极采集的心电信号进行预处理,检测R波位置,截取QT波段;C22、将截取的QT波段采用自相关变换算法进行特征提取,获取心电自相关序列;C23、将获取的心电自相关序列通过正交多项式拟合回归进行降维,生成特征模板;C24、将生成的特征模板与心电最优特征模板进行特征比对,根据最佳阈值完成认证。

[0095] 在步骤C13或步骤C23中所述的自相关变换算法的公式为 $R_{xx}[m] = \frac{\sum_{i=0}^{N-|m|-1} x[i]x[i+m]}{R_{xx}[0]}$,

其中, $x[i]$ 表示心电序列, N 表示心电序列的长度, $x[i+m]$ 表示对心电序列平移 m 个序列后的心电序列, $m=0,1,2,\dots,M-1,M \ll N$, $R_{xx}[m]$ 表示心电信号自相关序列, $R_{xx}[0]$ 表示心电序列的能量。

[0096] 在步骤C14或步骤C24中所述的通过正交多项式拟合回归进行降维生成特征模板是通过用多项式近似表示心电自相关序列,得出用特征模板表示的所述心电自相关序列。

[0097] 所述多项式为: $a_0+a_1f_1(x_i)+a_2f_2(x_i)+\dots+a_kf_k(x_i)=A^T F_i \approx R_{xx}[i]$,

[0098] 其中 A 表示特征模板,所述多项式中 $A=(a_0, a_1, a_2, \dots, a_k)^T$, $F_i=(1, f_1(x_i), f_2(x_i), \dots, f_k(x_i))^T$, $i=0,1,2,3,\dots,M-1$;其中 $1, f_1(x_i), f_2(x_i), \dots, f_k(x_i)$ 分别是 x 的0次,1次,2次, $\dots,k$ 次正交多项式,其中 $\sum_{i=1}^{M-1} f_j(x_i)=0, j=1,2,\dots,k, \sum_{i=1}^{M-1} f_j(x_i)f_l(x_i)=0, j \neq l=1,2,\dots,k$, $x=\frac{i}{f}$ 即 $x=0, \frac{1}{f}, \frac{2}{f}, \dots, \frac{M-1}{f}$, f

为心电信号的采样频率。

[0099] 特征模板的计算公式为:

[0100] $J_{(A,F)} = \arg \min_{(A,F)} \left\{ \sum_{i=0}^{M-1} \left(\frac{1}{2} \|A^T F_i - R_{xx}[i]\|_2^2 + \frac{\alpha}{2} \|F_i\|_2^2 + \frac{\lambda}{2} \|F_p^T F_i\|_2^2 \right) \right\}$, 其中, $\lambda, \alpha \in$

$(0,1)$, λ 和 α 为正则化系数, $p \neq i=0,1,2,\dots,M-1$, $J(A,F)$ 为求解后的向量 A 和 F , $F=(F_1, F_2, \dots, F_{M-1})$,得到的特征模板为 $A=(a_0, a_1, a_2, \dots, a_k)^T$, $k \ll M$,采取 n 个模板生成 n 个特征模板 $A_1, A_2, \dots, A_n, 10 \leq n \leq 20$ 。

[0101] 在步骤C15中所述的心电最优特征模板是采用留一法获得的,判别式为

$$\sum_{j=1, j \neq i}^n 1_{D(A_i, A_j) < (THD)} > \frac{n-1}{2},$$

$1_{D(A_i, A_j) < (THD)}$ 表示当特征 A_i 与特征 A_j 的间距小于预设阈值THD时取1,否则取0;THD的取值为n个特征向量之间距离的平均值, i, j 取值为1到n, $i \neq j$ 。

[0102] 第三种心电身份认证的方法如图8所示,步骤包括:D1、在预处理与截取QT波模块中将采集的心电信号进行预处理,检测R波位置,截取QT波;D2、将截取的QT波在多个心电特征提取与数据处理模块中采用用于稀疏表示的区分字典学习算法生成稀疏特征;D3、生成的稀疏特征基于最佳阈值在模板匹配模块中进行模糊匹配,完成初步认证,之后基于最高熵投票,完成认证。

[0103] 在步骤D3中的所述的初步认证之前对步骤D2中所述的稀疏特征在所述多个心电特征提取与数据处理模块中进行压缩处理并传输到第三方认证设备,再解压为步骤D2中所述的稀疏特征。

[0104] 在步骤D2中所述的用于稀疏表示的区分字典学习算法包括:

$$J_{(D,C)} = \arg \min_{(D,C)} \left\{ \sum_i \left(\frac{1}{2} \|X_i - DC_i\|_F^2 + \lambda \|C_i\|_0 \right) + \frac{\alpha}{2} \|D^T D - I\|_F^2 + Verif(X_i, X_j, D, C_i, C_j) \right\}$$

其中, $J_{(D,C)}$ 是求解后的字典D和稀疏特征C, $Verif(X_i, X_j, D, C_i, C_j)$ 是特征区分属性, λ 为稀疏程度系数, α 为正则化系数, λ 和 α 取值范围都为0到1之间;

[0106] X_i 与 X_j 分别表示第i个和第j个QT波, C_i 和 C_j 分别表示与 X_i 和 X_j 相对应的稀疏特征。其中, $i \neq j$;

$$Verif(X_i, X_j, D, C_i, C_j) = \begin{cases} \frac{1}{2} \|C_i - C_j\|_2^2 & \text{if } label(X_i) = label(X_j) \\ \frac{1}{2} \max(0, dm - \|C_i - C_j\|_2)^2 & \text{if } label(X_i) \neq label(X_j) \end{cases}$$

[0108] 其中, dm 是设定的不同类之间的最小距离, $label(X_i)$ 表示 X_i 的类别编号;

[0109] s. t. $\|d_j\| = 1, 1 \leq j \leq l$

[0110] 其中, $X = (X_1, X_2, \dots, X_n)$ 表示n个QT波; $D = (d_1, d_2, \dots, d_l)$ 表示字典的维数, l 为大于1的任意数值; $C = (C_1^T, C_2^T, \dots, C_l^T)^T$ 表示稀疏特征; T 表示矩阵的转置。

[0111] 在步骤D3中所述的最佳阈值的搜索过程是采用欧式距离进行搜索,所述的最高熵投票是以频率作为判断基础。

[0112] 以上内容是结合具体/优选的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型,而这些替代或变型方式都应当视为属于本发明的保护范围。

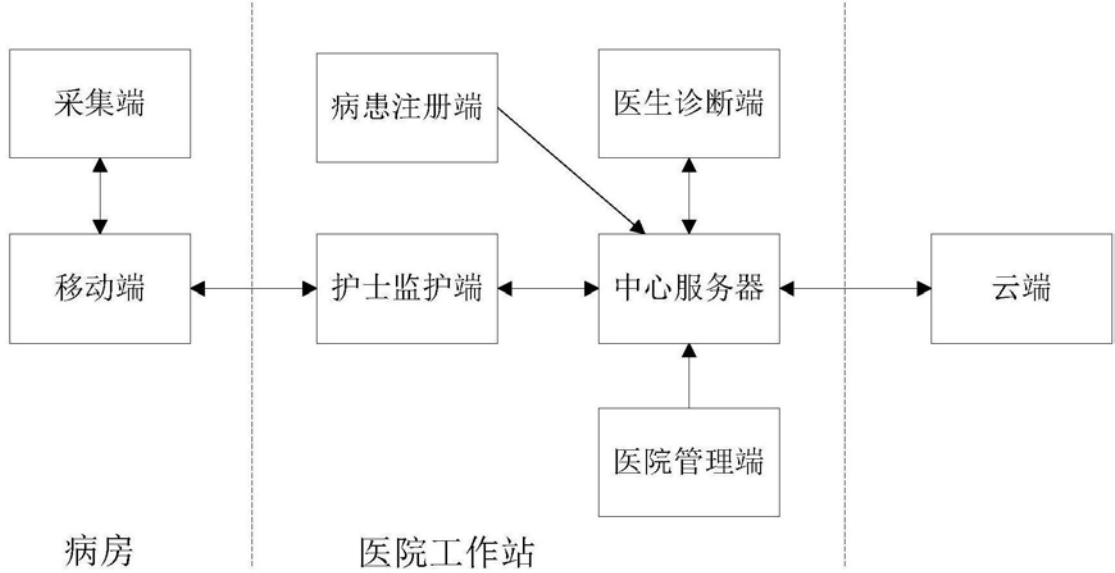


图1

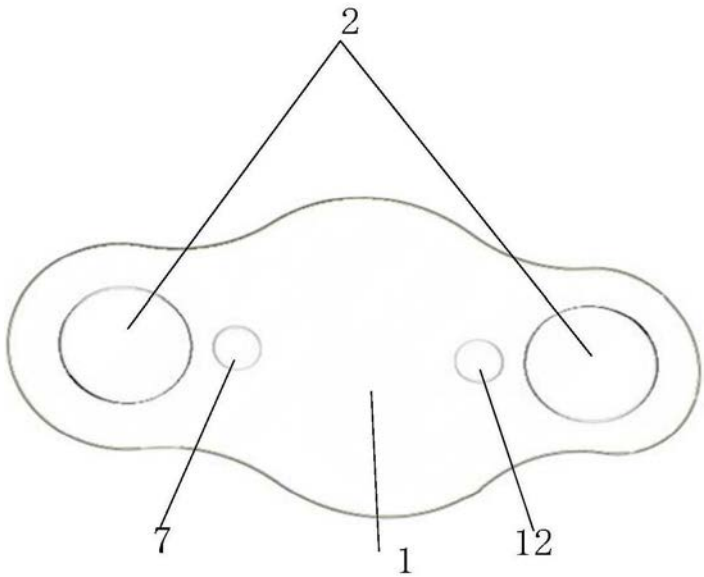


图2

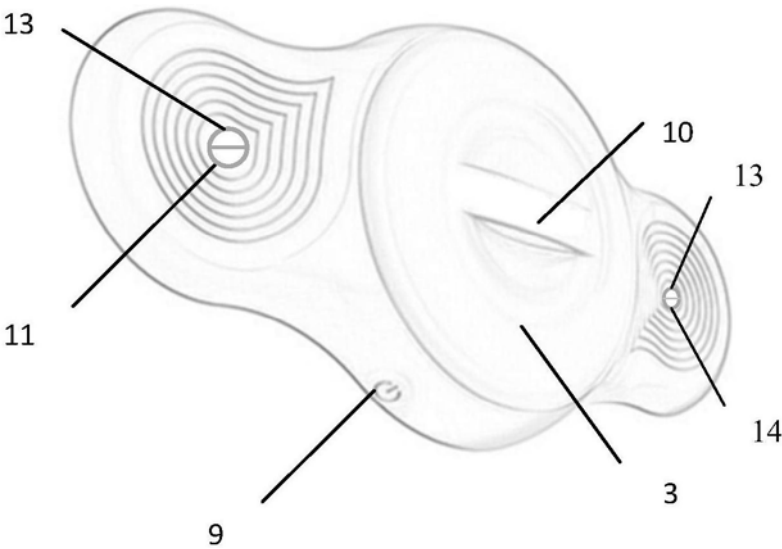


图3

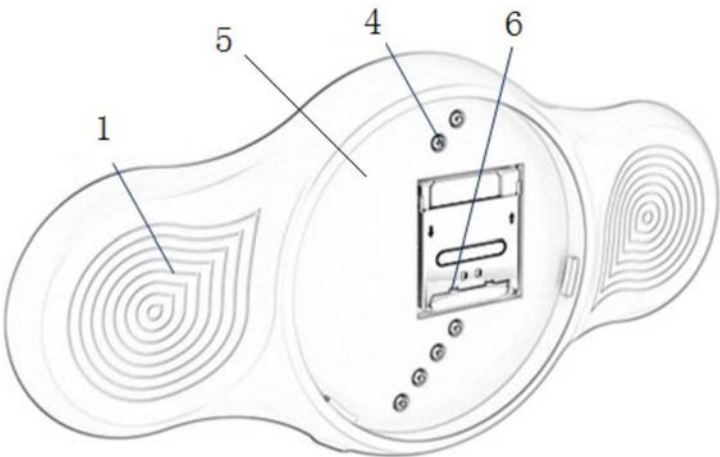


图4

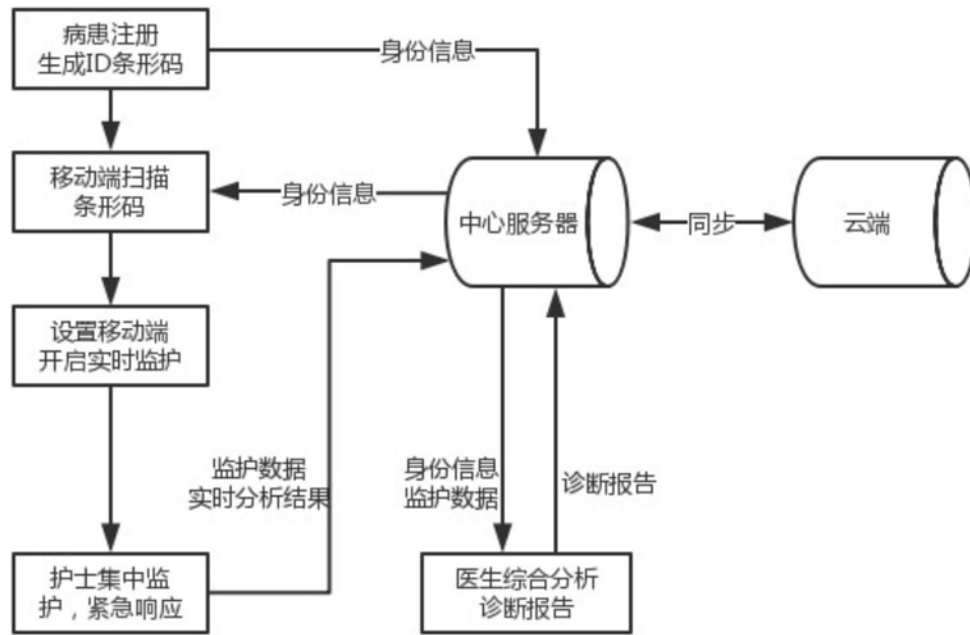


图5

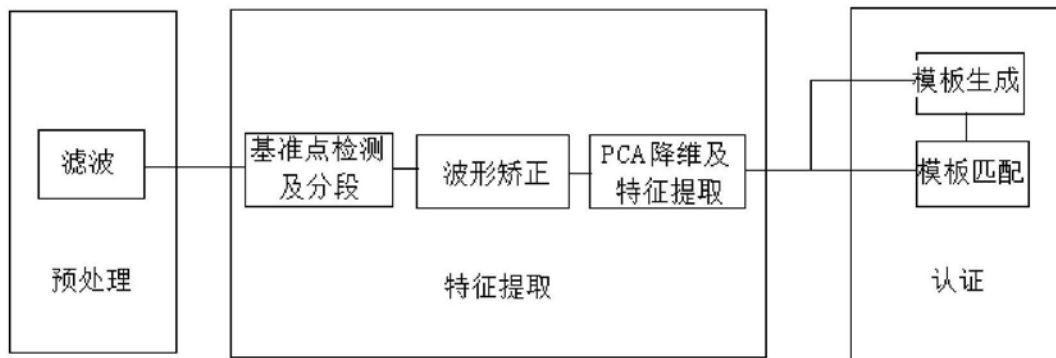


图6

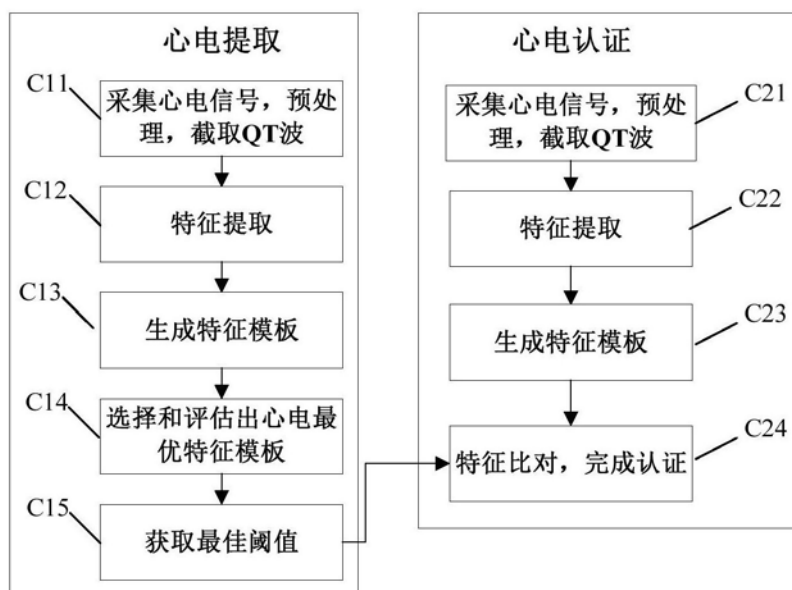


图7

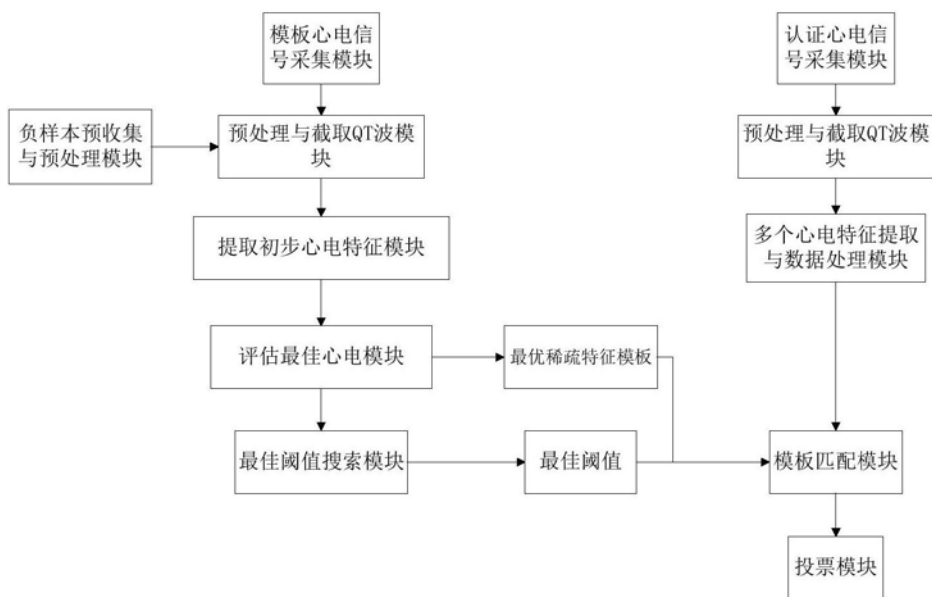


图8

专利名称(译)	一种远程住院监护系统与方法		
公开(公告)号	CN108852282A	公开(公告)日	2018-11-23
申请号	CN2017110344655.4	申请日	2017-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	清华大学深圳研究生院 深圳市岩尚科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	清华大学深圳研究生院 深圳市岩尚科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	清华大学深圳研究生院 深圳市岩尚科技有限公司		
[标]发明人	张跃 刘毓帅 张拓		
发明人	张跃 刘毓帅 张拓		
IPC分类号	A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0015 A61B5/0024 G06Q50/22		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种远程住院监护系统与方法，该系统包括：采集端、移动端、病患注册端、护士监护端、中心服务器、医生诊断端和医院管理端；病患注册端获取病患的个人信息，写入到中心服务器中；采集端采集病患的生理数据，经移动端上传至护士监护端；护士监护端对生理数据进行实时分析与智能监控，并上传数据至中心服务器；医生诊断端从中心服务器请求实时或历史数据，进行综合诊断，生成诊断报告上传至中心服务器；医院管理端管理医护人员的个人信息和权限。以服务器为中心，合理设置工作端和数据流向，保持数据的有效传输、存储和管理；既使护士远程集中监护病患、减轻查房的工作负担，又方便医生远程获取病患数据，辅助诊断过程。

