



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110664397 A

(43)申请公布日 2020.01.10

(21)申请号 201910952124.2

(22)申请日 2019.10.09

(71)申请人 郑州大学

地址 450000 河南省郑州市高新技术开发
区科学大道100号

(72)发明人 逯鹏 奚昊 王汉章 张亚彬
高杨 胡艳华 赵倩倩 漆连鑫
汪盈盈 韩昕哲

(51)Int.Cl.

A61B 5/0402(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

一种心电数据实时分析诊断预警云系统

(57)摘要

本发明公开了一种心电数据实时分析诊断预警云系统,包括心电数据采集终端、外接设备、基于web的用户交互界面、后端核心服务器群组、心电诊断算法。所述的心电数据采集终端主要包括Holter,无线心电贴,心电手环三种设备,用于人体生理参数的采集;所述的外接设备与心电数据采集终端相连,接收心电数据后传给后端核心服务器群组;所述的基于web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,向后端核心服务器群组发送操作请求,接收并显示响应数据;所述的后端核心服务器群组由多个功能处理服务器组成,用于心电数据的接收,转发,持久化存储;所述的心电诊断算法主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,用于心电数据的诊断。



1. 本发明公开了一种心电数据实时分析诊断预警云系统,包括心电数据采集终端、外接设备、基于web的用户交互界面、后端核心服务器群组、心电诊断算法,所述的心电数据采集终端主要包括Holter,无线心电贴,心电手环三种设备,用于人体生理参数的采集;所述的外接设备与心电数据采集终端相连,接收心电数据后传给后端核心服务器群组;所述的基于web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,向后端核心服务器群组发送操作请求,接收并显示响应数据;所述的后端核心服务器群组由多个功能处理服务器组成,用于心电数据的接收,转发,持久化存储;所述的心电诊断算法主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,用于心电数据的诊断。

2. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的心电数据采集终端主要包括Holter,无线心电贴,心电手环三种便携式心电采集设备,可用于对人体生理健康参数的采集,可以对卧床、运动等状态下的人体心电数据进行24小时连续采集。

3. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的心电数据采集终端通过蓝牙通讯方式将采集到的心电数据传输至与其相连的外接设备,外接设备再通过SocketIO或自定义协议的方式将心电数据传给后端核心服务器群组。

4. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的心电数据采集终端上传的心电数据均为标准六导联数据,分别为,I、II、III、avL、avF、avR。

5. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的基于Web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,主要功能,患者端:实时心电波形监控、心电事件查看、历史报告查询、心电报告生成、心电病理统计、心率趋势图和个人信息维护;医生端:实时在线患者管理、心电报告审核、历史报告查询和个人信息管理;管理员端:医生,患者信息管理、统计报表。

6. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的后端核心服务器群组,由Web API网关、心电数据接入网关、心电数据调度网关、心电诊断服务器、心电事件管理服务器、数据库网关、心电大数据中心、用户数据中心、系统监视控制中心服务器构成;其主要功能是接收,转发,持久化存储心电数据,用户数据的管理,心电事件的分析诊断,多个功能处理服务器协同工作,是本系统的一大核心模块。

7. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:系统具有实时性,使用心电数据采集终端采集用户心电数据并实时上传至后端核心服务器群组,心电诊断服务器接收到心电数据,进行深度挖掘、分析和诊断,并将诊断结果实时返回给基于Web的用户交互界面的患者端,供用户查看个人心电信息并及时就诊。

8. 根据权利要求1所述的一种心电数据实时分析诊断预警云系统,其特征在于:所述的心电诊断算法主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,三种算法并行对每隔t时间段接收到的心电数据进行分析诊断,多算法并行诊断,保证诊断的准确性。

一种心电数据实时分析诊断预警云系统

技术领域

[0001] 本发明涉及心电数据诊断平台领域,更具体地说,涉及一种心电数据实时分析诊断预警云系统。

背景技术

[0002] 心血管病是我国乃至全球发病率及死亡率最高的疾病。我国每年约350万人死于心血管疾病,居所有因病死亡人数的首位,远高于肿瘤及其他疾病。全国心血管病患者人数多达2.9亿人,每5个成年人中就有1人患心血管病,大约每9秒即有1人死于心血管疾病。我国心脏性猝死发生率及死亡人数更是居全球之首。

[0003] 伴随着人口老龄化和人们对健康状况越来越关注,尤其是心血管疾病的必要性日益凸显。目前,心脏疾病的检查多通过心电检测进行,其中心电检测仪分为常规的放置于检查室内的固定式和进行动态监测的基于云存储的远程心电事件监护平台。医院内的心电检测设备多为放置于检查室内的常规心电检测仪,这种设备需要患者身体上连接导联线平躺于检查床,设备复杂检查有一定的困难度,且异常心率多为突发,具有一定的偶然性,所以患者需要长时间甚至24小时躺在检查床上,极大影响了患者的舒服性与便携性。

[0004] 另一种常用的基于云存储的远程心电事件监护平台的监测数据需要通过另外连接的数据线接到电脑上,将心电监测数据下载到电脑客户端进行分析和存储,从而为医护人员的操作带来诸多不便。而且此类平台只是对数据的采集和存储,并没有对心电数据进行深度挖掘,没有内嵌诊断算法并不能自动对患者进行诊断预警,预警工作需要专业医生观测心电数据后进行人工预警。

[0005] 此外大多数的便携式医疗设备功能比较单一、作用比较简单,便携式可穿戴式心电仪只能采集心电数据,不便于数据存储和计算分析。采集的心电相关的数据相互单独,并没有关联起来,不利于实现用户按照自身的需求个性化管理个人心电相关信息的目的。

[0006] 因此,本发明针对现有心血管疾病检测系统的不足,提出了一种心电数据实时分析诊断预警云系统,该系统兼顾便携式可穿戴式心电采集终端和心电大数据存储要求,可对用户心电数据进行深度挖掘,实现心电事件的实时分析诊断和预警。

发明内容

[0007] 本发明针对目前存在的患者使用常规心电检测仪检查舒适度低便携性差,医护人员操作复杂,常用的基于云存储的远程心电事件监护平台没有内嵌诊断算法,预警工作需要专业医生观测心电数据后进行人工预警,大多数的便携式医疗设备功能比较单一、作用比较简单,便携式可穿戴式心电仪只有采集心电数据的功能,不便于心电数据存储和计算分析等问题,发明了一种心电数据实时分析诊断预警云系统,兼顾便携式可穿戴式心电采集终端和心电大数据存储要求,可对用户心电数据进行深度挖掘,实现心电数据的实时分析诊断和预警。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0009] 一种心电数据实时分析诊断预警云系统,包括心电数据采集终端、外接设备、基于web的用户交互界面、后端核心服务器群组、心电诊断算法。所述的心电数据采集终端主要包括Holter,无线心电贴,心电手环三种设备,用于人体生理参数的采集;所述的外接设备与心电数据采集终端相连,接收心电数据后传给后端核心服务器群组;所述的基于web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,向后端核心服务器群组发送操作请求,接收并显示响应数据;所述的后端核心服务器群组由多个功能处理服务器组成,用于心电数据的接收,转发,持久化存储;所述的心电诊断算法主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,用于心电数据的诊断。

[0010] 进一步,本发明采用包括Holter,无线心电贴,心电手环三种不同的心电数据采集终端采集心电数据,满足不同用户,不同场景下的需求,三种心电数据采集终端采集得到的心电数据均为标准六导联数据,分别为,I、II、III、avL、avF、avR。心电数据采集终端实时不间断采集用户心电数据,并每隔t时间段将采集到的心电数据进行截取后实时上传至后端核心服务器群组,心电诊断算法对得到的心电数据进行深度挖掘,分析和诊断。三种心电数据采集终端的采样率可动态调整。

[0011] 进一步,本发明采用的心电数据采集终端通过低功耗蓝牙模块提供的蓝牙通讯方式将采集到的心电数据传输至与其相连的外接设备,外接设备再通过SocketIO或自定义协议的方式将心电数据推送给后端核心服务器群组。

[0012] 进一步,本发明采用的外接设备主要作用是解决在大数据大并发的需求下,数据接收,数据读取和数据分析三者速度不一致的问题。在心电数据采集终端和后端核心服务器群组之间建立外接设备作为数据缓存区进行协调,可以有效解决心电数据的实时采集,实时传输,实时诊断,实时显示等功能的实现。

[0013] 进一步,本发明所述的基于Web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,主要功能包括患者端:实时心电波形监控、心电事件查看、历史报告查询、心电报告生成、心电病理统计、心率趋势图和个人信息维护;医生端:实时在线患者管理、心电报告审核、历史报告查询和个人信息管理;管理员端:医生,患者信息管理、统计报表。

[0014] 进一步,实时心电波形监控功能用于实现用户动态心电图的显示,每隔t时间段的动态心电数据显示和动态心电数据分析诊断结果汇总同时显示给用户查看,其中,动态心电数据的显示方式为波形显示,动态心电数据分析诊断结果的显示方式为数据响应时间和病种。

[0015] 进一步,心电报告生成功能用于实现提取、显示和记录心电图数据的细节特征,例如心率(RR间期),P波时限,PR(PQ)间期,QRS时限,QT(QTc)间期,平均心电轴等特征。将特征信息生成可下载打印的文本文档,供医生和患者查阅,挖掘更深层次的病理信息。

[0016] 进一步,本发明采用的后端核心服务器群组,由多个功能处理服务器联合协同工作,是本系统的一大核心模块,其主要功能是心电数据的接收,转发,持久化存储,用户数据的管理,心电事件的分析诊断,由Web API网关,心电数据接入网关,心电数据调度网关,心电诊断服务器,心电事件管理服务器,数据库网关,心电大数据中心,用户数据中心,系统监视控制中心服务器构成。

[0017] 进一步,本发明采用的后端核心服务器群组,采用分布式微服务的架构思想,分布式将各个服务网关部署在不同服务器主机上,在大数据、高并发的背景下,确保后端核心服

务器群组的高可用性。

[0018] 进一步,本发明采用的心电诊断算法主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,三种算法并行对每隔t时间段得到的心电数据进行分析诊断,提高诊断准确性。

[0019] 采用本发明提供的技术方案,与已有的公知技术相比,具有如下有益效果。

[0020] 1.本发明利用多种不同的心电数据采集终端采集心电数据,能够满足不同用户,不同场景下的需求,用于对人体生理健康参数的采集和分析,可以对卧床、运动等状态下的人体心电数据进行24小时连续采集。

[0021] 2.本发明使用的心电采集终端为可穿戴便携式设备,兼顾患者的舒服性与便携性的同时能够将数据上传至云系统进行分析,诊断,存储,实现用户按照自身的需求个性化管理个人心电相关信息的目的。

[0022] 3.本发明设计的基于Web的用户交互界面,分为患者端,医生端,管理员端三个主要部分,患者端能够实现患者对自身心电数据的获取以及诊断结果的查看、医生端可使医生同时管理,查看多位病人的心电数据,提供治疗意见、管理员端可同时管理患者医生的基本信息,维护系统的正常工作。

[0023] 4.本发明采用的后端核心服务器群组,采用微服务的架构思想,分布式将各个服务网关部署在不同服务主机上,在大数据、高并发的背景下,确保后端核心服务器群组的高可用性。

[0024] 5.本发明同时使用深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法三种分析算法,从传统的小波分析算法,形态分析算法,到大数据深度学习算法对心电数据并行分析诊断,利用不同诊断策略,从多角度提供诊断结果,提高诊断结果的可靠性。

附图说明

[0025] 图1为该心电数据实时分析诊断预警云系统的总体架构图。

[0026] 图2为后端核心服务器群组的软件体系结构图。

[0027] 图3为Web用户交互界面患者端功能图。

[0028] 图4为Web用户交互界面医生端功能图。

[0029] 图5为Web用户交互界面管理员端功能图。

[0030] 图6为该心电数据实时分析诊断预警云系统的概要业务流程图。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明中的附图,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的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0032] 本发明公开了一种心电数据实时分析诊断预警云系统,包括心电数据采集终端、外接设备、基于web的用户交互界面、后端核心服务器群组、心电诊断算法,所述的心电数据采集终端主要包括Holter,无线心电贴,心电手环三种设备,用于人体生理参数的采集;所述的外接设备与心电数据采集终端相连,接收心电数据后传给后端核心服务器群组;所述的基于web的用户交互界面由患者端,医生端,管理员端三部分构成,向后端核心服务器群组发送操作请求,接收并显示响应数据;所述的后端核心服务器群组由多个功能处理服务器组成,用于心电数据的接收,转发,持久化存储;所述的心电诊断算法主要包括深度学习

算法,小波分析算法,形态分析算法,用于心电数据的诊断。

[0033] 参看图1,心电数据实时分析预警云系统的总体架构可分为6层:采集终端层、终端接入层、高速数据接入及缓存平台层、预警云服务中心架构(后端核心服务器群组)层、诊断算法层、医患UI(web用户交互界面)层。

[0034] 参看图1,采集终端层,主要包括三种不同的心电数据采集终端:Holter,无线心电贴,心电手环。三种心电数据采集设备均采集标准六导联数据,分别为,I、II、III、avL、avF、avR。三种设备的采样率均设置为500HZ。

[0035] 参看图1,终端接入层,高速数据接入及缓存平台层,心电数据采集终端通过低功耗蓝牙模块提供的蓝牙通讯方式将采集到的心电数据传输至与其相连的外接设备,外接设备再通过SocketIO或自定义协议的方式将心电数据传给后端核心服务器群组。

[0036] 所述的外接设备主要作用是解决在大数据大并发的需求下,数据接收,数据读取,数据分析三者速度不一致的问题,在心电数据采集终端和后端核心服务器群组之间建立外接设备作为数据缓存区进行协调,可以有效解决数据在实时采集,实时传输,实时诊断,实时显示过程中速度不一致的问题。

[0037] 心电数据采集终端实时不间断采集用户心电数据,并每隔t时间段将采集到的心电数据进行截取后实时上传至后端核心服务器群组,截取的数据定义为json格式:{"sid":"b72d62402bb6a9547de335109e5a5ced","did":"EC-240AC40701D9","pid":0,"sr":500,"datas":{"I":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346],"II":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346],"III":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346],"avL":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346],"avF":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346],"avR":[-962,-880,-799,-709,-601,-518,-433,-346]}},"sid"为本次请求的鉴权ID,did为心电数据采集终端的ID号,pid为本次心电数据包序号,sr为心电数据采集终端的采样率,datas为心电数据集,I为I导联心电数据,II为II导联心电数据,III为III导联心电数据,avL为avL导联心电数据,avF为avF导联心电数据,avR为avR导联心电数据。

[0038] 参看图1,预警云服务中心架构层,为后端核心服务器群组,由多个功能处理服务器联合协同工作,是本系统的一大核心模块,其主要功能是心电数据的接收,转发,持久化存储,用户数据的管理,心电事件的分析诊断,由Web API网关,心电数据接入网关,心电数据调度网关,心电诊断服务器,心电事件管理服务器,数据库网关,心电大数据中心,用户数据中心,系统监视控制中心服务器构成。

[0039] 参看图1,Web API网关:负责本服务中心UI所需的所有API接口的接入和交互。

[0040] 参看图1,心电数据接入网关:负责接入心电数据采集终端实时采集到的心电数据和心电数据的缓存。

[0041] 参看图1,心电数据调度网关:负责将Web请求和心电数据派发给具体服务器,并将处理结果返回至请求者。

[0042] 参看图1,心电诊断服务器:使用心电诊断算法分析心电数据并给出诊断结果。

[0043] 参看图1,心电事件管理服务器:根据心电诊断结果,按照预定的处理流程,处理相应心电事件。

[0044] 参看图1,数据库网关:接收并缓冲数据库操作请求,提交请求至心电大数据中心,

接收处理结果并返回给请求者。

[0045] 参看图1,心电大数据中心:采用大数据云平台技术搭建的心电数据数据库中心。

[0046] 参看图1,用户数据中心:采用大数据云平台技术搭建的用户信息数据库中心。

[0047] 参看图1,系统监视控制中心服务器:监管整个服务中心的运行状态和各服务器之间的调度。

[0048] 参看图1,诊断算法层,为心电诊断算法,主要包括深度学习算法,小波分析算法,形态分析算法,三种算法并行对每隔t时间段得到的心电数据进行分析诊断,提高诊断准确性。

[0049] 心电数据诊断结果定义为json格式:{"eid":"5b062f704388650b3c33b26c","did":"ES-123456789","hr":80,"hrdes":"正常心率","cnt":2,"dis":[{"tm":1537517767,"des":"网络检测专用","lv":0},{ "tm":1537517769,"des":"网络检测专用","lv":0}], "alg":{"auth":"AIECG测试","ver":"v0.1"}},eid为此账号在系统平台的身份ID,did为心电数据采集终端的ID号,hr为当前心率,hrdes为心律类型,cnt为事件数目,dis为事件描述数组,tm为事件发生时间(UNIX时间戳),des为事件描述,lv为事件等级,alg为诊断算法信息,auth为作者,ver为版本。

[0050] 参看图1,医患UI层,为Web用户交互界面,分为患者端,医生端,管理员端三个主要部分。患者端能够实现患者对自身心电数据的获取以及诊断结果的查看、医生端使医生同时管理,查看多位病人的心电数据,提供治疗意见,管理员端可同时管理患者医生的基本信息,维护系统的正常工作。

[0051] 参看图2,为后端核心服务器群组的软件体系结构图,后端核心服务器群组使用Golang语言实现,采用分布式微服务的思想架构,将各个核心服务切分为粒度更小的微服务网关,各网关之间采用NATS消息队列,RPC远程过程调用机制实现通信,数据交换,数据的持久化采用MongoDB分布式集群。具体的分为Microservice Discovery&Load Balancing网关、System Monitor网关、HolterBridge网关、ECGHolterGateway网关、ECGDeviceGateway网关、ECGDataRouter网关、ECGPipeGateway网关、AppGateway网关、ECGAnalyzeGateway网关、UserDBGateway网关、ECGDBGateway网关11个微服务网关。

[0052] 参看图2,Microservice Discovery&Load Balancing网关:负责系统微服务的发现,负载均衡的实现,所有服务必须首先连接这个服务并且接受他的分派管理。

[0053] 参看图2,System Monitor网关:监控系统运行状态并动态调整运行配置。

[0054] 参看图2,HolterBridge网关,ECGHolterGateway网关:Holter设备采集心电数据后初次处理的服务器。

[0055] 参看图2,ECGDeviceGateway网关:不同心电数据采集终端采集到心电数据后转发到系统的总入口。

[0056] 参看图2,ECGPipeGateway网关:在Web用户交互界面实时显示心电数据采集终端上传的数据的心电波形的服务器。

[0057] 参看图2,AppGateway网关:负责web用户交互界面端和后端核心服务器之间交互的总入口,与web用户交互界面端相关的接口都在此服务器实现。

[0058] 参看图2,ECGAnalyzeGateway网关:负责对心电数据进行处理,分析,诊断的服务器。心电诊断算法部署在这里。

[0059] 参看图2, UserDBGateway网关: 数据库处理服务器, 系统关于用户信息, 用户操作等的服务都部署在这里。

[0060] 参看图2, ECGDBGateway网关: 数据库处理服务器, 系统关于心电数据的获取, 分析等的服务都部署在这里。

[0061] 参看图3, 患者可以通过浏览器访问Web用户交互界面, 输入自己相应的信息进行注册后, 输入自己的账号和密码进行登陆, 如果密码忘记可以点忘记密码来找回; 患者可以随时随地对自己进行实时心电波形监控, 能够查看心电事件、查看历史报告、下载生成的心电报告; 患者还可以通过报表查看自己的心电病理统计及心率趋势图; 在个人中心有个人信息维护、我的设备及修改密码选项。

[0062] 心电报告包括但不限于以下几个内容: 基本心律及类别; 有无心电轴的左偏、右偏及偏移的度数; 有钟向转位者可标明; 心电图的特征性改变; 心电图是否正常; 结合临床提供的参考意见。

[0063] 参看图4, 医生可以通过浏览器访问Web用户交互界面, 输入自己相应的信息进行注册后, 输入自己的账号和密码进行登陆, 如果密码忘记了可以点忘记密码来找回; 医生在工作台模块进行实时在线患者管理、心电报告审核、历史报告查询、心电事件查看、提交诊断结果的操作; 医生在个人中心模块可以进行个人信息维护和修改密码。

[0064] 参看图5, 管理员可以通过浏览器访问Web用户交互界面, 输入自己相应的信息进行注册后, 输入自己的账号和密码进行登陆, 如果密码忘记了可以点忘记密码来找回; 管理员在人员管理模块可以进行患者信息维护和医生信息维护, 以数据报表的统计。

[0065] 参看图6, 该心电数据实时分析预警云系统的概要业务流程为: 用户注册登录个人账户后, 选择一种心电数据采集终端采集心电数据并上传给心电数据实时分析预警云系统。

[0066] 心电数据实时分析预警云系统收到心电数据后, 实时分析诊断, 如果发现心电异常, 发送给医生端, 医生诊断确诊是高危病症, 通知服务中心紧急助理进行下一步决策: 通知患者家属、提供代呼120等待救援服务。

[0067] 患者通过APP/Web浏览器实时查看心电信息, 如果心电正常, 注销心电采集终端, 诊断结束。

[0068] 医生端提供长程诊断功能: 医生诊断确定时间区间的心电数据后, 填写诊断报告并数字签名, 并可通过APP/Web浏览器实时查看诊断报告, 最后结束工作。

[0069] 以上所述, 仅为本发明较佳的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 对于本领域的技术人员来说, 其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改, 或者对其中部分技术特征进行等同替换, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

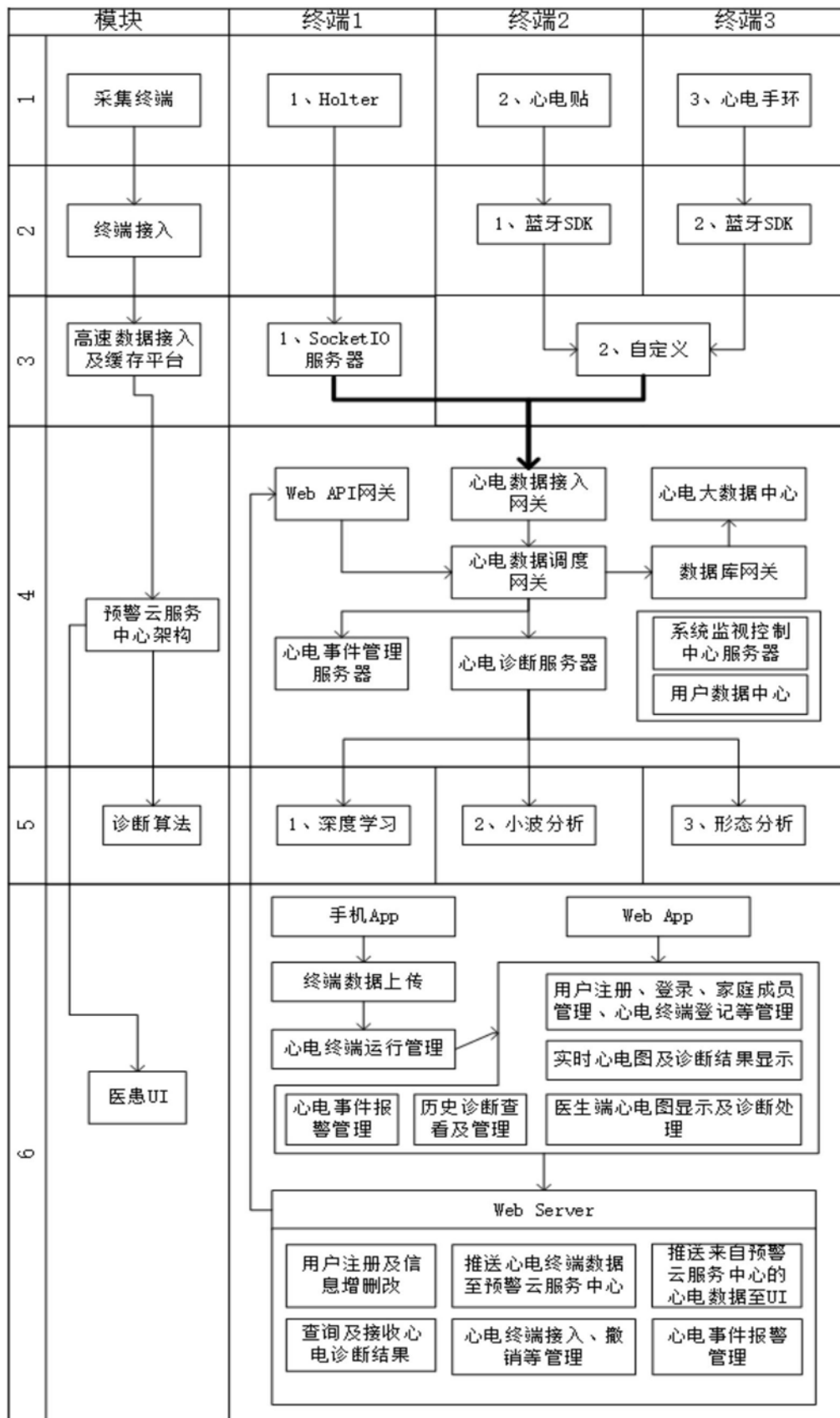


图1

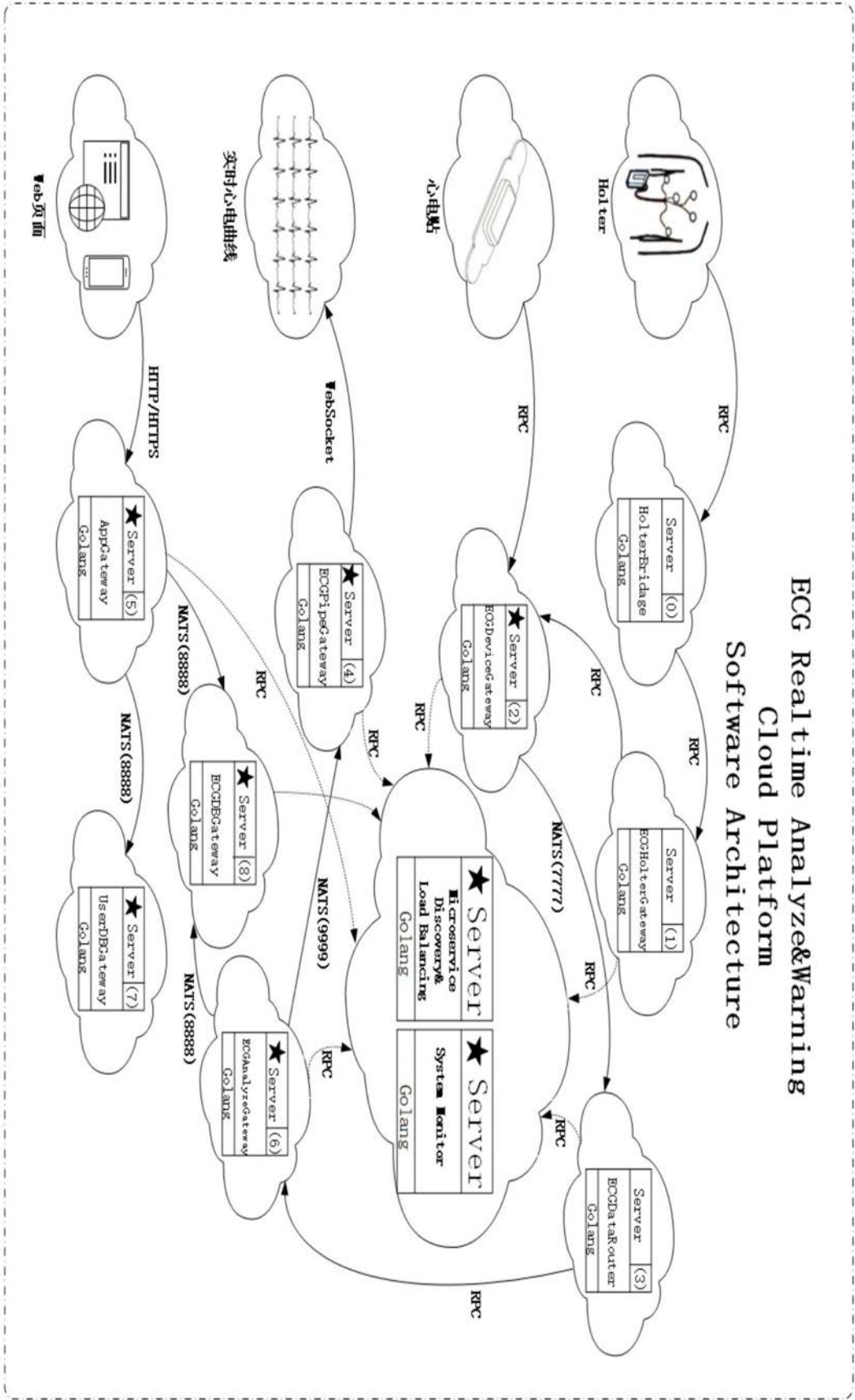


图2

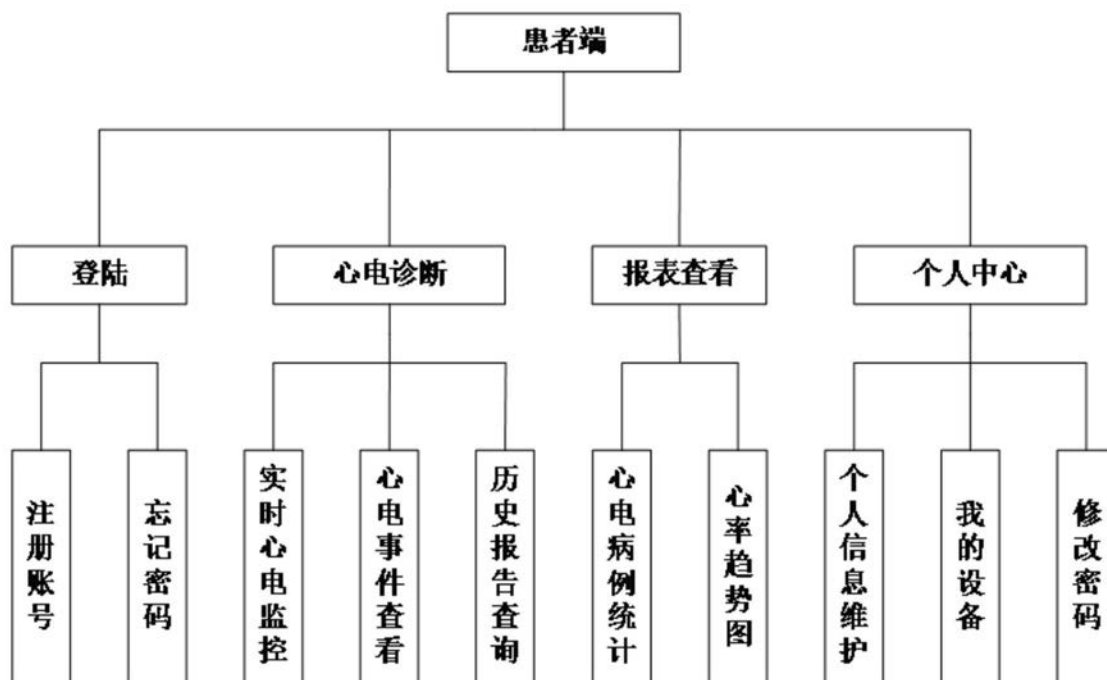


图3

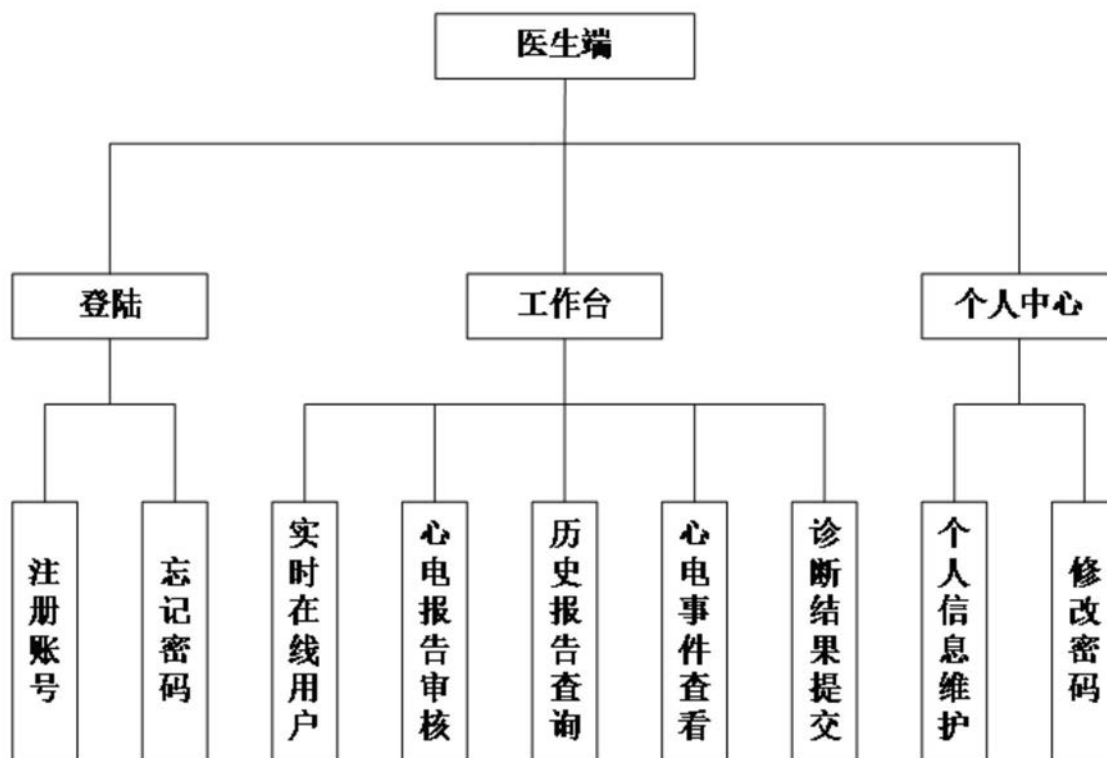


图4

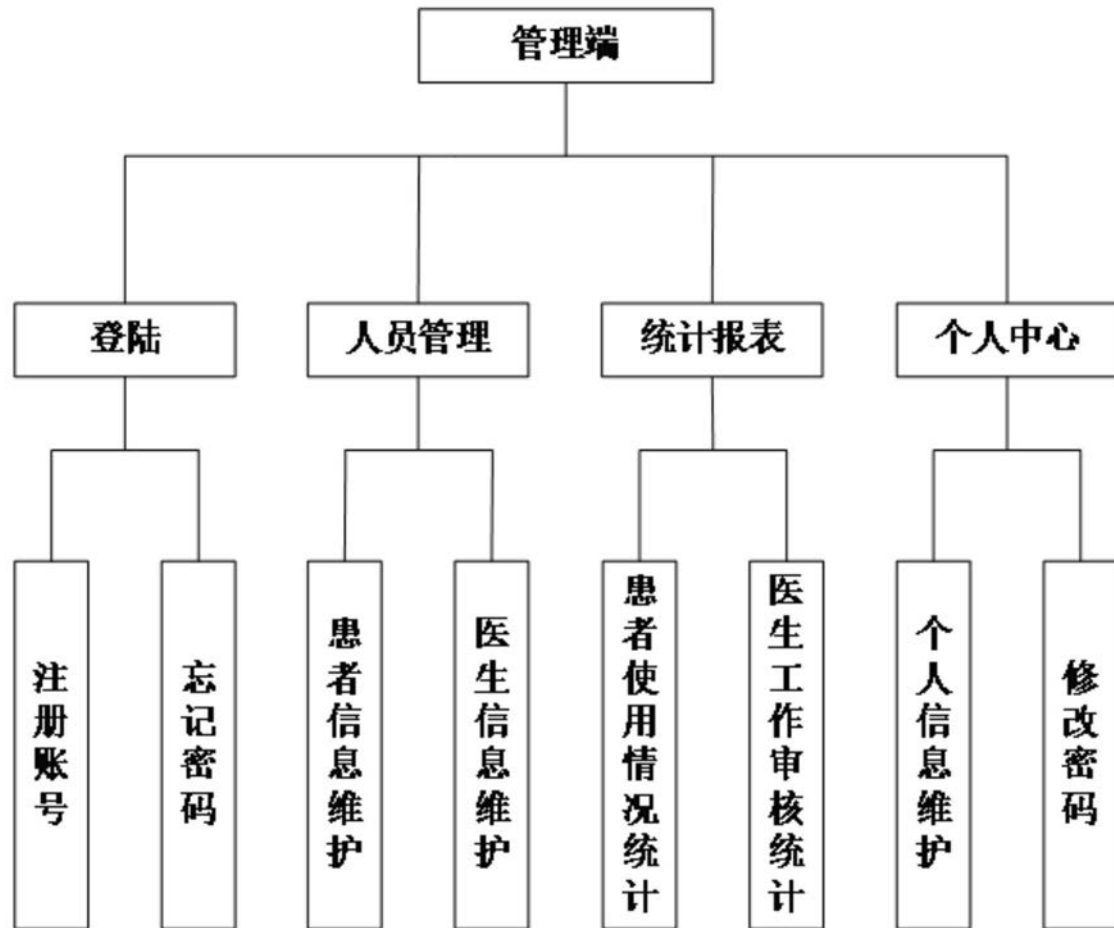


图5

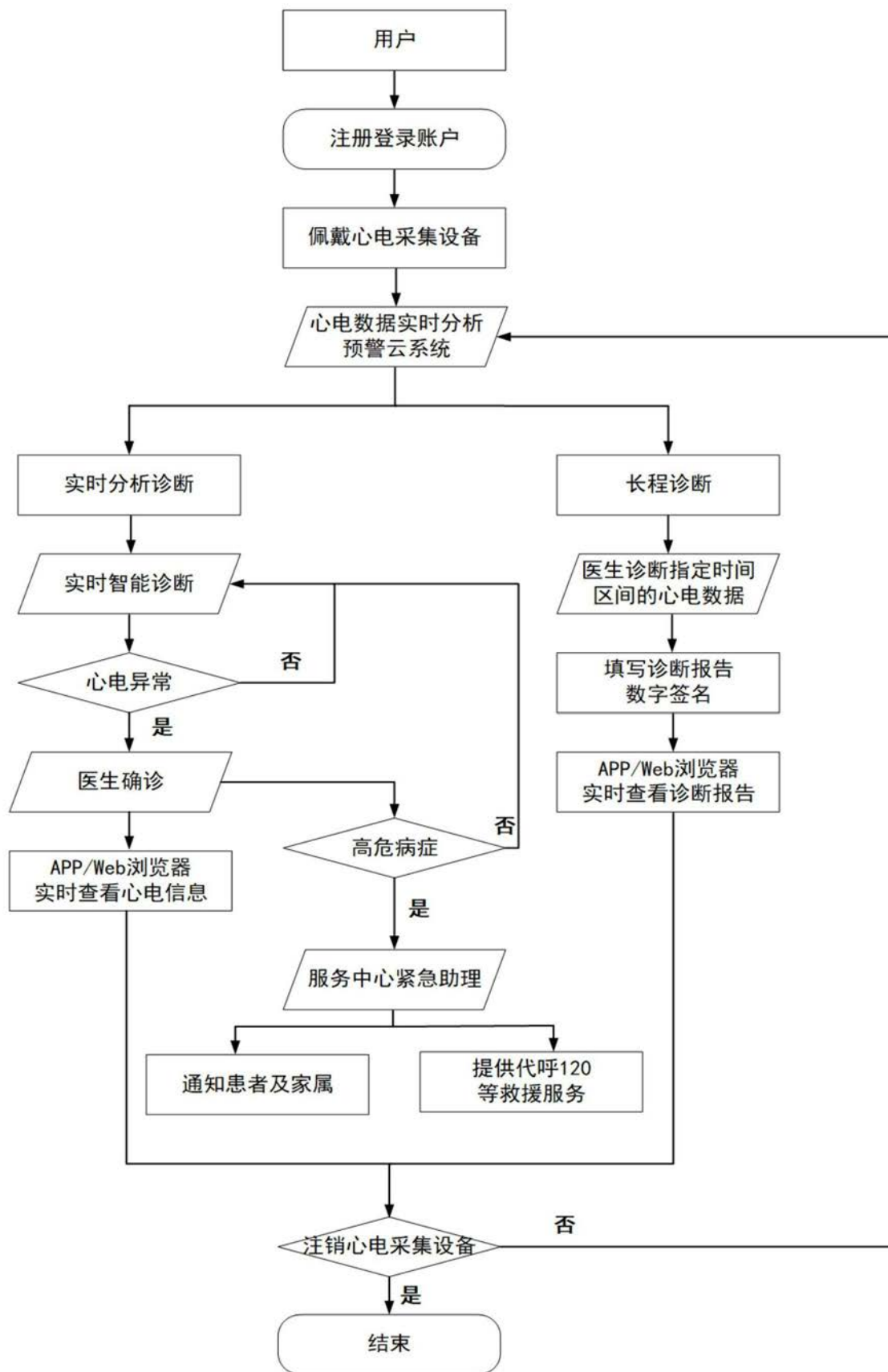


图6

专利名称(译)	一种心电数据实时分析诊断预警云系统		
公开(公告)号	CN110664397A	公开(公告)日	2020-01-10
申请号	CN201910952124.2	申请日	2019-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	郑州大学		
申请(专利权)人(译)	郑州大学		
当前申请(专利权)人(译)	郑州大学		
[标]发明人	遑鹏 张亚彬 胡艳华 赵倩倩 韩昕哲		
发明人	遑鹏 奚昊 王汉章 张亚彬 高杨 胡艳华 赵倩倩 漆连鑫 汪盈盈 韩昕哲		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/0015 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/7235 A61B5/726 A61B5/7264		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种心电数据实时分析诊断预警云系统，包括心电数据采集终端、外接设备、基于web的用户交互界面、后端核心服务器群组、心电诊断算法。所述的心电数据采集终端主要包括Holter，无线心电贴，心电手环三种设备，用于人体生理参数的采集；所述的外接设备与心电数据采集终端相连，接收心电数据后传给后端核心服务器群组；所述的基于web的用户交互界面由患者端，医生端，管理员端三部分构成，向后端核心服务器群组发送操作请求，接收并显示响应数据；所述的后端核心服务器群组由多个功能处理服务器组成，用于心电数据的接收，转发，持久化存储；所述的心电诊断算法主要包括深度学习算法，小波分析算法，形态分析算法，用于心电数据的诊断。

