

基于物联网的便携式心率监测和定位系统*

吴馨怡 任俊杰 林红

(苏州大学 文正学院,江苏苏州 215000)

摘要:设计一款便携式心率实时监测及患者定位系统。基于物联网,将患者的心率数据通过无线网络传输到服务器并保存到数据库,实现PC客户端与Android客户端对于心率的实时检测,当心率出现异常时可向家属和医务人员发送报警和定位信息。系统可实现长时间、远距离的实时监测,可用于心血管病人的日常监护与及时救治。

关键词: GPRS; 服务器; 数据库; 客户端

中图分类号: TP393

文献标识码: A

文章编号: 1007-9416(2018)04-0051-03

目前中国心血管疾病患病率仍处于上升的阶段,心血管疾病患者人数已达2.9亿,死亡率占居民疾病总死亡率40%以上,高于肿瘤及其他疾病,心脏性猝死的发生机制十分复杂,也缺少一种有效、简捷的可早期识别心脏性猝死高危人群的方法。在过去的几十年中,对于心率监护技术和系统的开发,大多以医疗护理的目的,实现了人体心率及其他生理参数的实时监护^[1],但这些系统通常忽略了测量装置的移动性,而一些便携式心率监测装置解决了移动性和舒适性,但缺少患者定位系统。

物联网通过各种信息传感设备,实时采集所需要的信息,与互联网结合形成巨大的信息传输网络,传输到各个终端。本文根据物联网的理念,心率数据通过互联网传输到服务器;移动APP则通过互联网访问服务器,解决了被监测端与监测终端受地域限制的问题,实现了患者心率数据的实时监测和发病时的及时救治。

1 系统设计

基于物联网的便携式心率监测和定位系统如图1所示,由心率

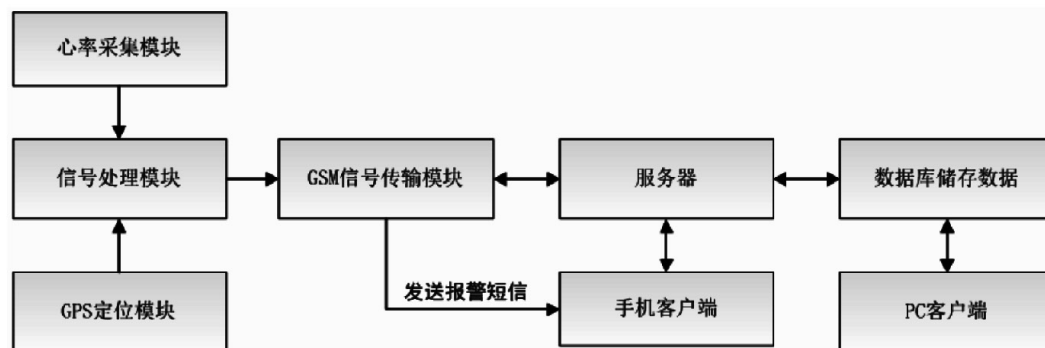


图1 系统总框架图

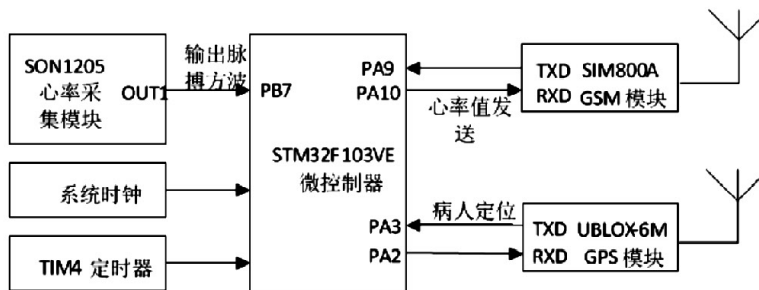


图2 系统硬件框图

收稿日期:2018-03-19

*基金项目:2016年江苏省高等学校大学生创新创业训练计划(201613983007Y)

作者简介:吴馨怡(1995—),女,江苏宜兴人,本科在读,研究方向:通信;任俊杰(1995—),男,山西阳泉人,本科在读,研究方向:通信;林红(1965—),女,福建浦城人,硕士,副教授,研究方向:信息处理与机电一体化。

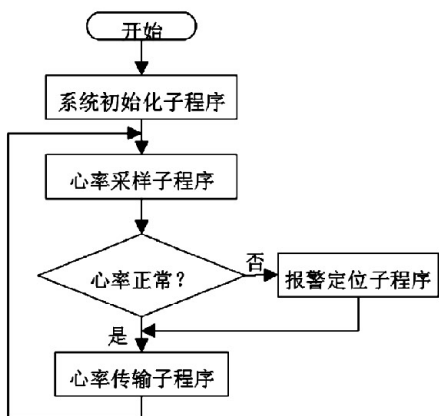


图3 主程序框图

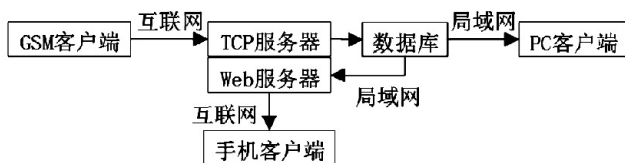


图4 数据传输总体规划图



图5 登陆界面

采集、GPS定位、数据传输、PC端客户端以及手机客户端等模块构成。心率采集模块测量心率信号，信号处理模块将心率数据进行处理并传输至GSM模块，GSM利用GPRS功能将数据通过互联网传输到TCP服务器，服务器将数据保存到数据库。医疗机构PC客户端直接访问数据库实现心率监测，手机客户端则通过Web服务器访问数据库实现心率监测。在患者出现心率异常时向家属和相关医护人员发送报警短信和定位信息。

2 硬件设计

系统硬件框图如图2所示，采用SON1205反射式光电传感器模块采集心率，OUT1输出脉搏方波信号；选STM32F013VE作为主控芯片将采集到的心率信号进行处理并通过USART1_TX传输给GSM模块。当心率值不在阈值范围内，则启动GPS定位模块UBLOX-6M进行定位，并通过GSM模块SIM800A将报警和定位信息以短信形式发送至家属和医务人员的手机。心率的实时数据可通过SIM800A模块传输到服务器。

3 系统软件设计

3.1 系统主程序



图6 主页面

系统主程序如图3所示，系统初始化结束后对心率采样处理，如出现异常则定位报警。实时数据将传至服务器。

3.2 网络数据传输

数据传输总体规划如图4所示，GSM通过互联网与TCP服务器通信，进行心率传输；服务器、数据库与PC客户端位于同一个局域网内，TCP将接收到的数据存放于数据库，PC客户端可直接通过局域网访问数据库，获取相关信息；手机客户端则可通过互联网访问Web服务器以请求访问数据库。

互联网通信分为两大部分：GSM模块与TCP服务器的通信、手机客户端与Web服务器的通信。GSM模块与TCP服务器的通信中，GSM通过配置APN、设置GPRS功能、配置TCP域名和端口号等，来向TCP服务器发送请求实现连接。手机客户端与Web服务器的通信中，手机客户端向服务器发送相关指令请求访问数据库相应数据，服务器反馈数据给手机客户端。

局域网通信主要由服务器、数据库和PC客户端组成。采用SQL Server数据库，其独立存在于医疗机构内部的局域网内，医生可以直接对数据库内数据进行增加、修改、删除等。数据库包含医生信息库，病人资料信息库，病人历史心率数据库，病人异常心率数据库和病人编号与GSM编号配对表。

4 终端设计

4.1 PC客户端

PC客户端如图5、图6所示，包含登陆和主页两个界面。登陆界面供医务人员使用，具有登陆、密码修改和注册三个功能。主页具有信息查询、实时心率和历史查询三个功能。医护人员可通过信息查询查看患者的基本信息，通过实时心率功能查看患者心率实时数据，历史查询功能可查阅患者的曾经异常心率数据。

4.2 手机客户端

患者家属和医务人员的手机主要用来接收患者的报警和定位



图8 手机客户端界面



图7 报警短信显示界面

信息,当患者心率异常时,手机将接收到如图7所示信息,当收到反馈的信息后,系统停止发送。

手机客户端则如图8所示,包含登陆界面和查询界面,可进行心率异常数据的查询,方便医护人员对患者的及时救助。

5 结语

本文设计了一款基于物联网的便携式心率监测和定位系统。患者所携带的心率监测装置通过GSM模块与TCP服务器进行通信,手机端接受报警信息并与Web服务器建立通信从而访问数据库,PC客户端则通过局域网访问数据库。测试结果表明,各部分与服务器通信良好,当心率数据异常时会及时收到包含病人位置信息警告,与传统医疗设备相比,具有移动性、舒适性、功耗低等特点。与其他便

便携式心率监测装置相比,又具有患者定位功能。但目前仅可监测心率一项指标。通过进一步的设计完善,该系统有望应用于人体多项生命体征的长期远程实时监测,在医疗方面具有广阔前景。

参考文献

- [1]陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2017》概要[J].中国循环杂志,2018,33(1):1-8.
- [2]赵东升,任景艳,季娣,等.心脏性猝死高危患者临床与社区早期干预研究[J].中国医学创新,2011,8(24):187-190.
- [3]HASHEM M M A,SHAMS R,KADER M A,et al. Design and development of a heart rate measuring device using fingertip Ecg//2010 International Conference on Computer and Communication Engineering (ICCCCE). Kuala Lumpur: s. n.],2010:1-5.
- [4]周聪聪,涂春龙,高云,等.腕带式低功耗无线心率监测装置的研制[J].浙江大学学报,2015,49(4):798-805.
- [5]吴振宇,李华龙,李航.基于蓝牙4.0和GSM的无线心率监测仪设计[J].计算机测量与控制,2015,23(2):664-667.
- [6]俞磊.基于物联网技术的智慧医院架构及服务访问研究[D].合肥:合肥工业大学,2014.

IOT-Based Portable Heart rate Monitoring and Positioning System

WU Xin-yi,REN Jun-jie,LIN Hong

(Wenzheng College, Soochow University, Suzhou Jiangsu 215000)

Abstract: A portable heart rate monitoring and patient positioning system was designed. Based on the Internet of Things, the patient's heart rate data is transmitted to the server through the wireless network and saved to the database. Real-time detection of heart rate by the PC client and Android client is enabled. When the heart rate is abnormal, alarms and positioning information can be sent to family members and medical personnel. The system can realize long-time and long-distance real-time monitoring and can be used for daily monitoring and timely treatment of cardiovascular patients.

Key words: GPRS; server; database; client