



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108283494 A

(43)申请公布日 2018.07.17

(21)申请号 201710011600.1

(22)申请日 2017.01.07

(71)申请人 长沙有干货网络技术有限公司

地址 410011 湖南省长沙市芙蓉区朝阳街  
街道韶山北路139号文化大厦1909房

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245(2006.01)

A61B 5/0456(2006.01)

A61B 5/04(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书2页

(54)发明名称

基于移动IOS的便携心率监测系统

(57)摘要

基于移动IOS的便携心率监测系统,通过在iPhone上实现动态心电图的方法、采用的心电信号实时R波检测算法以及计算瞬时心率和平均心率的方法,来完成系统的软件设计;同时传感器采集心电数据,然后数据采集端通过无线模块将心电数据实时发送给iPhone,iPhone端再对数据作进一步处理,从而实现动态心电图的显示和心率的实时监测。

1. 基于移动IOS的便携心率监测系统,本系统设计包括数据采集与发送、软件终端设计两方面,其中软件终端设计包括动态心电图的绘制和R波检测与心率计算。
2. 基于移动IOS的便携心率监测系统,采用自适应的差分阈值法检测R波,并且计算了瞬时心率和平均心率;从而实现动态心电图的显示和心率的实时监测。

## 基于移动IOS的便携心率监测系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于IOS智能端技术领域,涉及Quartz 2D技术。

### 背景技术

[0002] 移动健康是近年来医疗、信息与通信领域研究的1个热点;在医疗健康的探索与发展中,智能手机正扮演着重要角色,医疗服务向智能手机应用方向拓展成为1种需求;智能手机应用程序可以为用户提供健康小提示,帮助用户预防疾病,也可以对一些疾病进行监测,及时反应用户的健康状态;当患者处于移动时,智能手机适合做生理数据的初步处理和发送医疗警报,它通常拥有足够的存储空间和计算能力,且提供了灵活的编程环境,是理想的存储和处理传感器数据的便携终端,适合作为远程医疗监控系统中的1个重要组成部分。

### 发明内容

[0003] 系统软件终端设计:iPhone端的软件在Xcode平台上进行开发,采用Objective-C编程,启动程序后,iPhone首先与数据采集端建立点对点连接,然后,启动1个后台线程1,该线程完成心电数据的实时接收;线程1接收到数据后,将数据传递给主线程;主线程则负责数据缓存、调用Quartz 2D进行心电图绘制以及将数据滤波后传给线程2;程序在线程2里实现R波检测和心率计算,线程2完成心率计算后,程序会更新用户界面显示的心率值。

[0004] R波检测与心率计算设计:心电信号的自动检测与分析是远程医疗的1个重要分支;心率检测的关键是对QRS波的准确识别,R波具有相对斜率大、幅度大的特点;检测R波的方法主要有:差分阈值法、模板匹配法、小波变换法和神经网络法等;其中,差分阈值法具有算法简单、运算量少、速度快的优点,非常适合实时检测;

心电信号的噪声主要有:基线漂移、工频干扰、肌电干扰、人工影响与周围环境影响等;心电信号99%的能量集中在0-40 Hz范围内,QRS波的波峰能量集中在8~16 Hz附近;为了抑制噪声与无关信息,突出QRS波群,iPhone端在R波检测前对心电信号进行了数字滤波预处理;设计中使用了截止频率为40 Hz的二阶巴特沃斯低通滤波器和截止频率为7 Hz的一阶高通滤波器,这可以看作是1个通带为7--40 Hz的带通滤波器;该滤波处理既可消除基线漂移等低频干扰,也能抑制高频干扰,而且对R波的影响很小。

[0005] 动态心电图的绘制设计:心电图是心脏的电活动的一种图形反应,它对心脏功能以及相关病理的研究具有重要的参考价值;心电监测系统需要实时显示用户的动态心电图,心电图的绘制是基于Quartz 2D绘图库实现的,它是Core Graphics框架的1个部分;Quartz 2D为开发者提供了各种直线、形状以及图像的绘制方法,比较容易使用;

Quartz 2D绘图是在图形上下文中进行的,调用UIGraphicsGetCurrentContext方法可以获得当前视图上下文;程序使用了CGContextSetShouldAntialias选项,用于抗锯齿处理,这能使绘制出的线条更光滑;调用CGContextSetLineWidth和CGContextSetStrokeColorWithColor方法可以分别设定线条宽度和填充颜色,确定每个采样点的坐标后,调用CGContextStrokeLineSegments方法将点连成线,这样就实现了心电波

形的绘制;绘制心电波形后清空缓存数组,然后将此后的数据放进缓存数组,如此循环,即实现了心电图的动态显示。

[0006] 系统的数据采集与发送:通过心电数据采集设备的传感器采集人体心电标准肢体导联II的数据,采样频率设置为180 Hz,采样得到的结果是采样时间与采样值一一对应的二维数组;

通过心电数据采集端的无线模块组建1个AdHoc网络,AdHoc网络是一种符合IEEE802.11标准的无线网络,由若干移动节点组成,不需要固定基础设施支持,具有自组织性和拓扑动态变化的特点; iPhone加入这个自组网络,可以实现数据采集端与iPhone端的点对点连接,然后,在发送端与接收端的应用软件中使用CSocket实现数据的发送与接收,将心电数据以180 X 32 b/s的速率实时同步发送给iPhone端;此处,发送端和接收端的CSocket服从TCP/IP协议,该协议提供面向对象的可靠连接,能保证数据准确发送与接收。

专利名称(译)	基于移动IOS的便携心率监测系统		
公开(公告)号	<a href="#">CN108283494A</a>	公开(公告)日	2018-07-17
申请号	CN201710011600.1	申请日	2017-01-07
[标]发明人	不公告发明人		
发明人	不公告发明人		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/0456 A61B5/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0245 A61B5/0006 A61B5/04012 A61B5/0456 A61B5/7203		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

基于移动IOS的便携心率监测系统，通过在iPhone上实现动态心电图的方法、采用的心电信号实时R波检测算法以及计算瞬时心率和平均心率的方法,来完成系统的软件设计;同时传感器采集心电数据,然后数据采集端通过无线模块将心电数据实时发送给iPhone,iPhone端再对数据作进一步处理，从而实现动态心电图的显示和心率的实时监测。