



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104644159 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201510096714. 1

(22) 申请日 2015. 03. 04

(71) 申请人 江苏物联网研究发展中心

地址 214135 江苏省无锡市新区菱湖大道
200 号中国传感网国际创新园 C 座

(72) 发明人 陈雄伟 学敏 杨金虎

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 曹祖良 张涛

(51) Int. Cl.

A61B 5/0402(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

G06F 19/00(2011. 01)

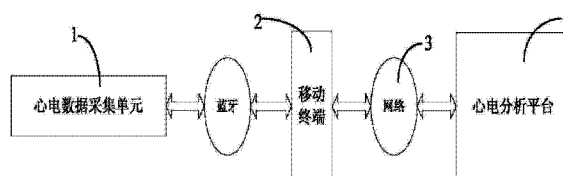
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

远程心电监测与诊断系统

(57) 摘要

本发明涉及一种监测诊断系统,尤其是一种远程心电监测与诊断系统,属于远程医疗的技术领域。按照本发明提供的技术方案,所述远程心电监测与诊断系统,包括用于采集并能存储心电信号的心电数据采集单元,所述心电数据采集单元与用于接收并进行心电信号显示的移动终端连接,所述移动终端通过网络与心电分析平台连接;心电分析平台能对移动终端传输的心电信号进行分析处理。本发明使用方便,能实现远程监控与诊断,满足心电监测的使用要求,安全可靠。



1. 一种远程心电监测与诊断系统,其特征是:包括用于采集并能存储心电信号的心电数据采集单元(1),所述心电数据采集单元(1)与用于接收并进行心电信号显示的移动终端(2)连接,所述移动终端(2)通过网络(3)与心电分析平台(4)连接;心电分析平台(4)能对移动终端(2)传输的心电信号进行分析处理。

2. 根据权利要求1所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是:所述移动终端(2)能对心电数据采集单元(1)传输的心电信号进行存储,并在所述心电信号异常时,移动终端(2)输出心电预警信号。

3. 根据权利要求1所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是:所述心电数据采集单元(1)通过蓝牙将心电信号传输至移动终端(2)。

4. 根据权利要求1所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是:所述心电数据采集单元(1)包括用于接触测量的导联线(5),所述导联线(5)依次通过输入保护电路(6)、低通滤波电路(7)以及仪表放大电路(8)与 ECG 模拟前端电路(9)连接,所述 ECG 模拟前端电路(9)与微控制器(10)连接,所述微控制器(10)与无线收发模块(11)连接,所述无线收发模块(11)与天线(14)连接。

5. 根据权利要求4所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是:所述无线收发模块(11)包括与微控制器(10)连接的带通滤波电路(12),所述带通滤波电路(12)通过阻抗匹配电路(13)与天线(14)连接。

6. 根据权利要求4所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是:所述微控制器(10)通过 SPI 接口与 ECG 模拟前端电路(9)连接。

7. 根据权利要求1所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是,所述心电分析平台(4)对移动终端(2)传输的心电信号进行分析处理包括如下步骤:

步骤1、对接收的心电信号进行预处理,以去除心电信号内包含的噪声;

步骤2、对上述进行预处理后的心电数据进行功率谱分析,以进行所需的混沌识别;

步骤3、对混沌识别后的心电信号进行特征提取,以得到心电时域指标以及非线性特征参数;

步骤4、对上述得到的心电时域指标以及非线性特征参数使用决策树进行分析,以得到心电监测诊断结果。

8. 根据权利要求7所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是,所述得到的心电时域指标包括 RR 间期、R 峰值、QRS 宽度、平均 RR 间隙、平均面积以及平均 QRS 宽度。

9. 根据权利要求7所述的远程心电监测与诊断系统,其特征是,所述非线性特征参数包括关联维以及 Lyapunov 指数。

远程心电监测与诊断系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种监测诊断系统,尤其是一种远程心电监测与诊断系统,属于远程医疗的技术领域。

背景技术

[0002] 心电图的测量是目前医院心脏活动的诊断和测量的主要方式之一,并且医生均是依据心电信号的时域、频域指标进行分析和诊断,而心脏是一个混沌系统,心电信号具有非线性特性。

[0003] 心脏的病变是一个缓慢的过程,正常人很难觉察到心脏的微小变化。并且往往具有突发性、短暂性和很大的危险性,因此患者必须能够实时的,方便的进行心电监测。现有的动态心电图具有局限性,医生只能在后期并发才治疗,当发现异常之后,很难知道病人之前的状态,更不能对病人并发之前进行指导。此外,对于一些高危的病人需要进行实时的监测和预警,从而避免危险的发生。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种远程心电监测与诊断系统,其使用方便,能实现远程监控与诊断,满足心电监测的使用要求,安全可靠。

[0005] 按照本发明提供的技术方案,所述远程心电监测与诊断系统,包括用于采集并能存储心电信号的心电数据采集单元,所述心电数据采集单元与用于接收并进行心电信号显示的移动终端连接,所述移动终端通过网络与心电分析平台连接;心电分析平台能对移动终端传输的心电信号进行分析处理。

[0006] 所述移动终端能对心电数据采集单元传输的心电信号进行存储,并在所述心电信号异常时,移动终端输出心电预警信号。

[0007] 所述心电数据采集单元通过蓝牙将心电信号传输至移动终端。

[0008] 所述心电数据采集单元包括用于接触测量的导联线,所述导联线依次通过输入保护电路、低通滤波电路以及仪表放大电路与 ECG 模拟前端电路连接,所述 ECG 模拟前端电路与微控制器连接,所述微控制器与无线收发模块连接,所述无线收发模块与天线连接。

[0009] 所述无线收发模块包括与微控制器连接的带通滤波电路,所述带通滤波电路通过阻抗匹配电路与天线连接。

[0010] 所述微控制器通过 SPI 接口与 ECG 模拟前端电路连接。

[0011] 所述心电分析平台对移动终端传输的心电信号进行分析处理包括如下步骤:

步骤 1、对接收的心电信号进行预处理,以去除心电信号内包含的噪声;

步骤 2、对上述进行预处理后的心电数据进行功率谱分析,以进行所需的混沌识别;

步骤 3、对混沌识别后的心电信号进行特征提取,以得到心电时域指标以及非线性特征参数;

步骤 4、对上述得到的心电时域指标以及非线性特征参数使用决策树进行分析,以得到

心电监测诊断结果。

[0012] 所述得到的心电时域指标包括 RR 间期、R 峰值、QRS 宽度、平均 RR 间隙、平均面积以及平均 QRS 宽度。

[0013] 所述非线性特征参数包括关联维以及 Lyapunov 指数。

[0014] 本发明的优点：通过心电数据采集单元进行心电信号的采集，通过移动终端进行心电信号的接收、存储、显示以及转发，携带方便，可以随时随地进行心电测量，能实现全天候的连续监护，通过移动终端能实时查看心电波形，通过心电分析平台对心电数据分析，能为医生的诊断提供有效参考，满足心电监测的使用要求，安全可靠。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的结构框图。

[0016] 图 2 为本发明心电数据采集单元的结构框图。

[0017] 图 3 为本发明移动终端的工作流程图。

[0018] 图 4 为本发明心电分析平台进行数据处理的流程图。

[0019] 附图标记说明：1- 心电数据采集单元、2- 移动终端、3- 网络、4- 心电分析平台、5- 导联线、6- 输入保护电路、7- 低通滤波电路、8- 仪表放大电路、9- ECG 模拟前端电路、10- 微控制器、11- 无线收发模块、12- 带通滤波电路、13- 阻抗匹配电路以及 14- 天线。

具体实施方式

[0020] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0021] 如图 1 所示：为了能够实现远程监控与诊断，满足心电监测的使用要求，本发明包括用于采集并能存储心电信号的心电数据采集单元 1，所述心电数据采集单元 1 与用于接收并进行心电信号显示的移动终端 2 连接，所述移动终端 2 通过网络 3 与心电分析平台 4 连接；心电分析平台 4 能对移动终端 2 传输的心电信号进行分析处理。

[0022] 具体地，所述心电数据采集单元 1 通过蓝牙与移动终端 2 连接，移动终端 2 可以采用现有常用的移动设备，如智能手机、平板等。移动终端 2 在接收心电信号后能进行心电波形的显示，且移动终端 2 还能将接收的心电信号进行存储，以便在需要的时候进行查看，移动终端 2 还能在心电信号异常时进行预警，以便及时进行救助，如图 3 所示。移动终端 2 与心电分析平台 4 连接的网络 3 包括 4G 网络或 Wi-Fi 等无线网络，心电分析平台 4 在收到心电信号后，能进行后续的分析处理。

[0023] 如图 2 所示，所述心电数据采集单元 1 包括用于接触测量的导联线 5，所述导联线 5 依次通过输入保护电路 6、低通滤波电路 7 以及仪表放大电路 8 与 ECG 模拟前端电路 9 连接，所述 ECG 模拟前端电路 9 与微控制器 10 连接，所述微控制器 10 与无线收发模块 11 连接，所述无线收发模块 11 与天线 14 连接。

[0024] 本发明实施例中，当存在多个导联线 5 时，每个导联线 5 均通过输入保护电路 6、低通滤波电路 7 以及仪表放大电路 8 与 ECG 模拟前端电路 9 连接。低通滤波电路 7 主要是进行二阶低通滤波，仪表放大电路 8 主要是将滤波后的信号进行放大。ECG 模拟前端电路 9 将放大后的信号进行 EMI 滤波，滤波之后的信号在采样之前，对信号进行放大，放大之后的信号进行驱动以抑制共模噪声，提高共模抑制比；之后，处理过的心电信号经过高精度采样，

得到数字信号,以便微处理器 10 进行采样处理。ECG 模拟前端电路 9 的硬件参数可由微处理器 10 进行配置,以调整心电的采样率以及心电信号的增益大小,从而能适应不同的监控对象的采集要求。

[0025] 微处理器 10 可以采用现有常用的微处理芯片,所述微控制器 10 通过 SPI 接口与 ECG 模拟前端电路 9 连接。微处理器 10 可以将采集到的心电信号存储在内部的 Flash 内,然后通过无线收发模块 11 以及天线 14 发送至移动终端 2 内。所述无线收发模块 11 包括与微控制器 10 连接的带通滤波电路 12,所述带通滤波电路 12 通过阻抗匹配电路 13 与天线 14 连接。

[0026] 如图 4 所示,所述心电分析平台 4 对移动终端 2 传输的心电信号进行分析处理包括如下步骤:

步骤 1、对接收的心电信号进行预处理,以去除心电信号内包含的噪声;

本发明实施例中,去除的噪声包括基线漂移、工频干扰和肌电干扰,其中,采用中值法去除基线漂移,采用扩展卡尔曼滤波法去除工频干扰和肌电干扰。

[0027] 步骤 2、对上述进行预处理后的心电数据进行功率谱分析,以进行所需的混沌识别;

由于心脏是一个混沌系统,通过常规的技术手段进行混沌识别,以便进行后续的心电时域指标以及非线性特征参数的提取。

[0028] 步骤 3、对混沌识别后的心电信号进行特征提取,以得到心电时域指标以及非线性特征参数;

在获取心电时域指标时,先进行 QRS 定位,然后再提取时域指标,提取时域指标的过程可以采用现有常用的技术手段,所述得到的心电时域指标包括 RR 间期、R 峰值、QRS 宽度、平均 RR 间隙、平均面积以及平均 QRS 宽度。

[0029] 为了得到非线性特征参数,需要进行相空间重构,得到延时和嵌入维,然后在提取非线性特征参数,所述非线性特征参数包括关联维以及 Lyapunov 指数,关联维是反映心电混沌特性的重要参数。非线性特征参数的提取过程也可以采用现有常用的技术手段,此处不再赘述。

[0030] 步骤 4、对上述得到的心电时域指标以及非线性特征参数使用决策树进行分析,以得到心电监测诊断结果。

[0031] 本发明实施例中,通过对心电时域指标以及非线性特征参数使用决策树进行分析,得到的结果作为辅助结果,以供医生进行诊断参考。

[0032] 本发明通过心电数据采集单元 1 进行心电信号的采集,通过移动终端 2 进行心电信号的接收、存储、显示以及转发,携带方便,可以随时随地进行心电测量,能实现全天候的连续监护,通过移动终端 2 能实时查看心电波形,通过心电分析平台 4 对心电数据分析,能为医生的诊断提供有效参考,满足心电监测的使用要求,安全可靠。

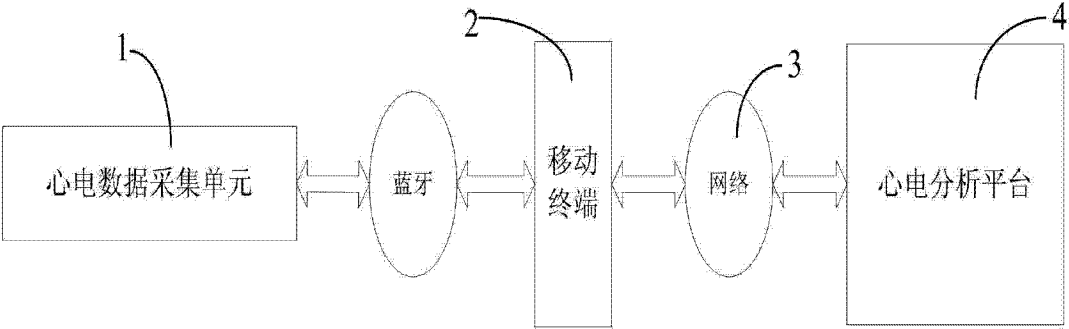


图 1

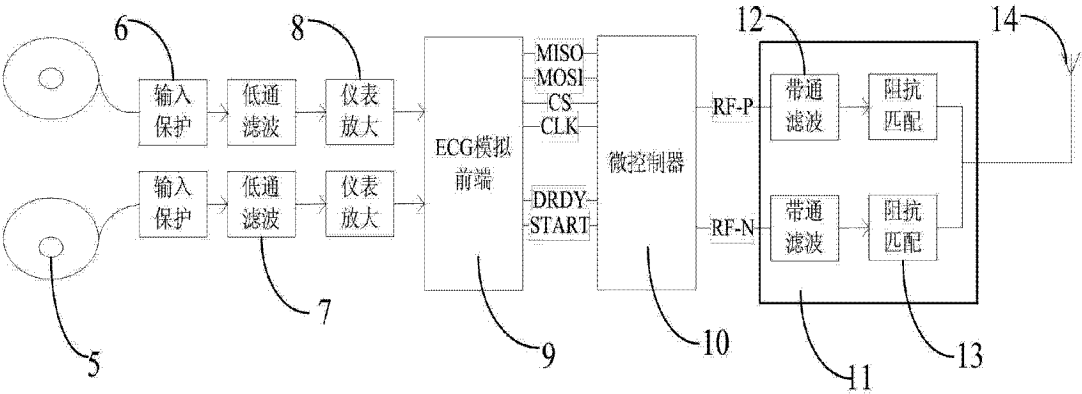


图 2

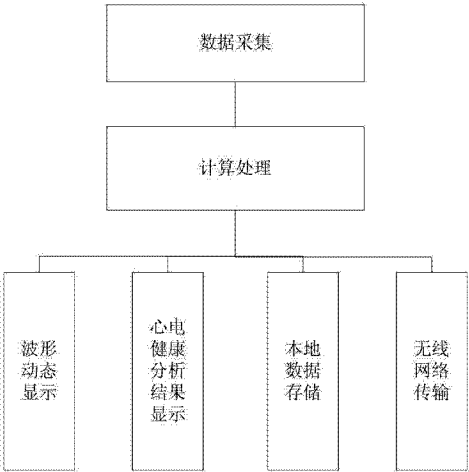


图 3



图 4

专利名称(译)	远程心电监测与诊断系统		
公开(公告)号	CN104644159A	公开(公告)日	2015-05-27
申请号	CN201510096714.1	申请日	2015-03-04
[标]申请(专利权)人(译)	江苏物联网研究发展中心		
申请(专利权)人(译)	江苏物联网研究发展中心		
当前申请(专利权)人(译)	江苏物联网研究发展中心		
[标]发明人	陈雄伟 学敏 杨金虎		
发明人	陈雄伟 学敏 杨金虎		
IPC分类号	A61B5/0402 A61B5/00 G06F19/00		
CPC分类号	A61B5/0006 A61B5/002 A61B5/04012 A61B5/0402 A61B5/0472 A61B5/7203 G06F19/345		
代理人(译)	张涛		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种监测诊断系统，尤其是一种远程心电监测与诊断系统，属于远程医疗的技术领域。按照本发明提供的技术方案，所述远程心电监测与诊断系统，包括用于采集并能存储心电信号的心电数据采集单元，所述心电数据采集单元与用于接收并进行心电信号显示的移动终端连接，所述移动终端通过网络与心电分析平台连接；心电分析平台能对移动终端传输的心电信号进行分析处理。本发明使用方便，能实现远程监控与诊断，满足心电监测的使用要求，安全可靠。

