



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105796124 B

(45)授权公告日 2018.08.24

(21)申请号 201610246225.4

审查员 王铖媛

(22)申请日 2016.04.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105796124 A

(43)申请公布日 2016.07.27

(73)专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路
38号

(72)发明人 姚青青 林晓鑫 吕诚聪 孟濬

(74)专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公

司 33200

代理人 郑海峰

(51)Int.Cl.

A61B 7/04(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

基于物联网的移动心音听诊系统及其方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于物联网的移动心音听诊系统及其方法,包括心音采集系统、移动终端、服务端;心音采集系统包括心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、单片机和无线传输模块,所述的心音采集系统通过无线传输模块与移动终端、服务端通信;心音传感器与电路调理模块、稳压模块、模数转换模块顺次相连,供电模块为心音采集系统供电,单片机分别与心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、和无线传输模块相连。本发明可以在人的睡眠状态下实时采集心音信号,有利于心脏疾病的防范与监测,为医疗人员的诊断提供辅助数据。



1. 一种基于物联网的移动心音听诊系统的使用方法,所述的听诊系统包括心音采集系统、移动终端、服务端;心音采集系统包括心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、单片机和无线传输模块,所述的心音采集系统通过无线传输模块与移动终端、服务端通信;心音传感器与电路调理模块、稳压模块、模数转换模块顺次相连,供电模块为心音采集系统供电,单片机分别与三个心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、和无线传输模块相连;

其特征在于:将三个心音传感器中的两个分别固定安装在床的两个对角,另一个安装在床头中央距离床20cm高度处;心音传感器检测用户的心音信号,并通过电路调理模块、稳压模块、模数转换模块处理后,无线传输模块将三个心音传感器采集的三路信号发送给移动终端或服务端;

测得能量随距离衰减的特性曲线,比较三路信号中特定频率的信号的大小,移动终端根据能量随距离衰减的特性曲线计算出声源到三个传感器的距离的比值,从而定位人体心音的位置,并在服务端存储与重现;

人体的心音位置定位方法为,三个心音传感器的坐标分别 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) , (x_3, y_3, z_3) ,服务端接收到采集到蓝牙发送的信号,提取出心音信号后,通过比较三个心音传感器接收到的心音信号的大小,根据能量随距离衰减的特性曲线判断三个心音传感器与心音信号声源点的距离 d_1, d_2, d_3 ,利用心音声源点到三个心音传感器的距离 d_1, d_2, d_3 ,计算人体心音声源的位置 (x, y, z) ,其中, (x, y, z) 可通过求方程组得到:

$$(x - x_1)^2 + (y - y_1)^2 + (z - z_1)^2 = d_1^2$$

$$(x - x_2)^2 + (y - y_2)^2 + (z - z_2)^2 = d_2^2$$

$$(x - x_3)^2 + (y - y_3)^2 + (z - z_3)^2 = d_3^2$$

移动终端的控制模块接收心音采集系统发送的数据,并将数据以txt格式保存到存储模块中,显示单元应用户请求显示存储模块中的数据,文档发送模块用于向发送存储模块中存储的txt格式文件;

服务端的心音信号分析模块接收心音采集系统发送的数据,计算每分钟的心跳次数,并将计算得到的结果绘制成图表。

基于物联网的移动心音听诊系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基于物联网的医疗领域,尤其涉及一种基于物联网的移动心音听诊系统及其方法。

背景技术

[0002] 移动医疗,顾名思义是指通过借助移动通信技术来实现的医疗服务。在国内,近几年来,随着物联网、云计算、互联网、智能终端和健康信息技术在医疗信息领域的不断普及和应用,移动医疗技术已经成为了国家战略规划的重要内容之一。

[0003] 本发明主要研究的是一套基于无线感知网,用于检测人睡眠时心音状态的移动医疗平台。所搭建的系统是主要以无线传输模块作为无线感知网,所采集的人体生理信号以心音信号为主体,用以收集和分析人体的睡眠疾病。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种基于物联网的移动心音听诊系统及其方法。

[0005] 本发明解决上述技术问题的方案如下:

[0006] 一种基于物联网的移动心音听诊系统包括心音采集系统、移动终端、服务端;心音采集系统包括心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、单片机和无线传输模块,所述的心音采集系统通过无线传输模块与移动终端、服务端通信;心音传感器与电路调理模块、稳压模块、模数转换模块顺次相连,供电模块为心音采集系统供电,单片机分别与心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、和无线传输模块相连。

[0007] 优选的,所述的移动终端包括存储模块、显示单元、控制模块,文档发送模块,所述的控制模块分别与存储模块、显示单元、文档发送模块相连。

[0008] 优选的,所述的服务端包括用于统计心跳数据、绘制数据图表的心音信号分析模块。

[0009] 优选的,所述的电路调理模块包括滤波电路和放大电路。

[0010] 优选的,所述的心音传感器包括听诊头、驻极体电容传声器和橡胶管,所述的听诊头和驻极体电容传声器通过橡胶管连接,驻极体电容传声器与电路调理模块相连。

[0011] 所述系统的使用方法是:

[0012] 将三个心音传感器固定安装在床的任意三个角;心音传感器检测用户的心音信号,并通过电路调理模块、稳压模块、模数转换模块处理后由无线传输模块发送给移动终端或服务端;

[0013] 通过本系统由实验测得能量随距离衰减的特性曲线,通过比较三路信号中特定频率的信号的大小,移动终端根据能量随距离衰减的特性曲线计算出声源到三个传感器的距离的比值,从而定位人体心音的位置,并在服务端存储于重现;人体的心音位置定位方法

为,三个心音传感器的坐标分别 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) , (x_3, y_3, z_3) 。服务端接收到采集到蓝牙发送的信号,提取出心音信号后,通过比较三个心音传感器接收到的心音信号的大小,根据能量随距离衰减的特性曲线判断三个心音传感器与心音信号声源点的距离 d_1, d_2, d_3 ,利用心音声源点到三个心音传感器的距离 d_1, d_2, d_3 定位人体心音声源的位置 (x, y, z) ,其中, (x, y, z) 可通过求方程组得到:

$$[0014] \quad (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2 = d_1^2$$

$$[0015] \quad (x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 + (z-z_2)^2 = d_2^2$$

$$[0016] \quad (x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 + (z-z_3)^2 = d_3^2$$

[0017] 移动终端的控制模块接收心音采集系统发送的数据,并将数据以txt格式保存到存储模块中,显示单元应用户请求显示存储模块中的数据,文档发送模块用于向发送存储模块中存储的txt格式文件;

[0018] 服务端的心音信号分析模块接收心音采集系统发送的数据,计算每分钟的心跳次数,并将计算得到的结果绘制成图表。

[0019] 本发明与现有技术相比具有的有益效果是:

[0020] 1) 在人的睡眠状态下实时采集心音信号,有利于心脏疾病的防范与监测,为医疗人员的诊断提供辅助数据;

[0021] 2) 心音信号可以在电脑和手机端接收、存储、显示,且手机端上有文档发送模块,为所采集心音数据的共享提供便利性;

[0022] 3) 在人的睡眠时段内定位人体心音的位置,可以得到人在睡眠状态下的身体活动(如翻身)等的幅度和频率,从而作为作为睡眠质量检测的重要依据。

附图说明

[0023] 图1是移动心音听诊系统的系统框图;

具体实施方式

[0024] 下面结合说明书附图对本发明进行进一步的说明。

[0025] 如图1所示,一种基于物联网的移动心音听诊系统包括心音采集系统、移动终端、服务端;心音采集系统包括心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、单片机和无线传输模块,所述的心音采集系统通过无线传输模块与移动终端、服务端通信;心音传感器与电路调理模块、稳压模块、模数转换模块顺次相连,供电模块为心音采集系统供电,单片机分别与心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、和无线传输模块相连。

[0026] 优选的,所述的移动终端包括存储模块、显示单元、控制模块,文档发送模块,所述的控制模块分别与存储模块、显示单元、文档发送模块相连。

[0027] 优选的,所述的服务端包括用于统计心跳数据、绘制数据图表的心音信号分析模块。

[0028] 优选的,所述的电路调理模块包括滤波电路和放大电路。

[0029] 优选的,所述的心音传感器包括听诊头、驻极体电容传声器和橡胶管,所述的听诊

头和驻极体电容传声器通过橡胶管连接,驻极体电容传声器与电路调理模块相连。

[0030] 实施例

[0031] 在本实施例中,心音采集系统采集外在的声音信号,并且通过多级放大电路和滤波电路对输入的模拟信号进行调制。

[0032] 具体而言,心音传感器通过普通的听诊头和驻极体电容传声器以橡胶管作为连通管而构成的。普通听诊器的听诊头同一橡皮管相连,且该橡皮管另一头同驻极体拾音器相连,在管中形成一段封闭的空气,从而减小外界声音信号对信号采集的干扰影响,此时便完成了心音传感器的构建;经过第一级放大电路、滤波电路、第二级放大电路和直流偏置电路对接收的模拟信号进行放大和滤波,从而完成调制。

[0033] 单片机部分由单片机STC89C52最小系统组成,A/D转换部分由ADC0809型模数转换器完成,ADC0809与单片机最小系统相连接。

[0034] 将输出的各种控制信号输入到对应的模块做处理,无线传输采用蓝牙串口模块HC-06,分为主机模块和从机模块,其中主机模块和服务端USB接口相连,从机模块和单片机相连,进行数据交换;移动终端通过自带的蓝牙模块与单片机通信。

[0035] 通过本系统由实验测得能量随距离衰减的特性曲线,所述的服务端通过比较三路信号中特定频率的信号的大小,根据能量随距离衰减的特性曲线计算出声源到三个传感器的距离的比值,从而定位人体心音的位置,并在服务端存储与重现;

[0036] 人体的心音位置定位方法为,三个心音传感器的坐标分别 (x_1, y_1, z_1) , (x_2, y_2, z_2) , (x_3, y_3, z_3) 。服务端接收到采集到蓝牙发送的信号,提取出心音信号后,通过比较三个心音传感器接收到的心音信号的大小,根据能量随距离衰减的特性曲线判断三个心音传感器与心音信号声源点的距离 d_1, d_2, d_3 ,利用心音声源点到三个心音传感器的距离 d_1, d_2, d_3 定位人体心音声源的位置 (x, y, z) ,其中, (x, y, z) 可通过求方程组得到:

$$[0037] \quad (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2 = d_1^2$$

$$[0038] \quad (x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 + (z-z_2)^2 = d_2^2$$

$$[0039] \quad (x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 + (z-z_3)^2 = d_3^2$$

[0040] 所述的服务端具有心音信号的实时采集与绘制的基本功能,实时显示心跳频率,并且显示人体在睡眠状态下的位置变化。同时,利用移动终端作为蓝牙数据传输的终端,将蓝牙设备从单片机传输过来的数据流以绘图的方式实时显示并将数据保存到SD卡内部,可完成对心音信号的存储,并可通过移动终端实现数据的实时采集、保存与重现。

[0041] 所述系统的使用方法是:

[0042] 将心音传感器安装在床的四个角,并用胶带等物质固定,即可实现睡眠时人的心音信号收集;

[0043] 用户开启本系统,需要打开信号采集模块的供电开关、单片机的供电开关,连接好相应的蓝牙串口,并在移动终端连接远程蓝牙设备;

[0044] 心音传感器检测用户的心音信号,并通过电路调理模块、稳压模块、模数转换模块处理后由无线传输模块发送给移动终端或服务端;

[0045] 移动终端的控制模块接收心音采集系统发送的数据,并将数据以txt格式保存到存储模块中,显示单元应用户请求显示存储模块中的数据,文档发送模块用于向发送存储

模块中存储的txt格式文件；

[0046] 通过本系统由实验测得能量随距离衰减的特性曲线，服务端通过比较三路信号中特定频率的信号的大小，根据能量随距离衰减的特性曲线计算出声源到三个传感器的距离的比值，从而定位人体心音的位置，并且在服务端上存储与重现；

[0047] 人体的心音位置定位方法为，三个心音传感器的坐标分别 (x_1, y_1, z_1) ， (x_2, y_2, z_2) ， (x_3, y_3, z_3) 。服务端接收到采集到蓝牙发送的信号，提取出心音信号后，通过比较三个心音传感器接收到的心音信号的大小，根据能量随距离衰减的特性曲线判断三个心音传感器与心音信号声源点的距离 d_1, d_2, d_3 ，利用心音声源点到三个心音传感器的距离 d_1, d_2, d_3 定位人体心音声源的位置 (x, y, z) ，并且在服务端存储并显示，其中， (x, y, z) 可通过求方程组得到：

$$[0048] \quad (x-x_1)^2 + (y-y_1)^2 + (z-z_1)^2 = d_1^2$$

$$[0049] \quad (x-x_2)^2 + (y-y_2)^2 + (z-z_2)^2 = d_2^2$$

$$[0050] \quad (x-x_3)^2 + (y-y_3)^2 + (z-z_3)^2 = d_3^2$$

[0051] 服务端的心音信号分析模块接收心音采集系统发送的数据，计算每分钟的心跳次数，并将计算得到的结果绘制成图表；

[0052] 移动终端除了实现数据的实时采集、保存于重现外，还实现了信息交互功能。它能够实现用户手动选择文件并将其添加为附件，通过邮件的方式将其发送到指定医生或专家邮箱的功能。系统在数据采集过程中，会以时间信息作为文本文件将下位机所得的数据以txt格式保存起来。本系统允许用户点击对应的要用于实现交互的txt文件，其搜索范围可以涵盖整个手机内存，当用户点击完对应要发送的文件后，该系统能够显示该文件所在的路径和名称，同时判断该附件是否为文本文件，若是则当用户单机“发送邮件”按钮后，其便会自动跳转到邮件发送界面，同时该文件已被添加为附件，最后一步就是等待用户的确认和发送。

[0053] 在PC机上的心音服务器上，用户可以根据实际需求采集特定时间区段的心音信号，还可以在上位机上读出当前的心率，并且与心率参考的范围进行比较。

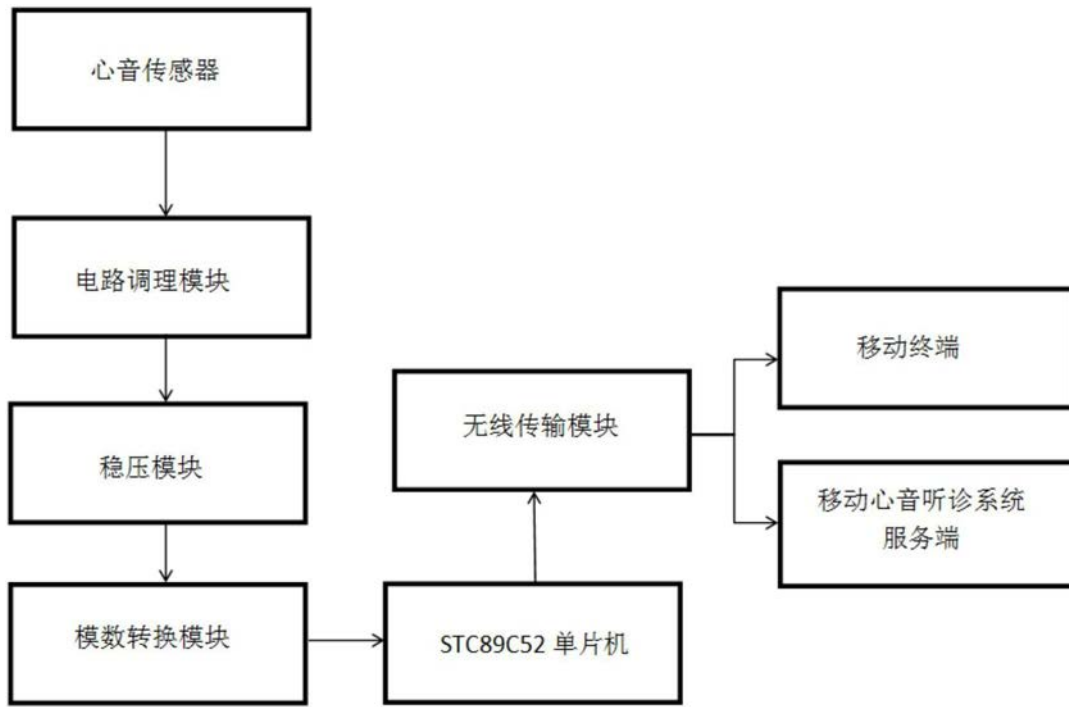


图1

专利名称(译)	基于物联网的移动心音听诊系统及其方法		
公开(公告)号	CN105796124B	公开(公告)日	2018-08-24
申请号	CN201610246225.4	申请日	2016-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	浙江大学		
申请(专利权)人(译)	浙江大学		
当前申请(专利权)人(译)	浙江大学		
[标]发明人	姚青青 林晓鑫 吕诚聪 孟澹		
发明人	姚青青 林晓鑫 吕诚聪 孟澹		
IPC分类号	A61B7/04 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/4809 A61B5/4812 A61B5/4815 A61B7/04		
代理人(译)	郑海峰		
其他公开文献	CN105796124A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种基于物联网的移动心音听诊系统及其方法，包括心音采集系统、移动终端、服务端；心音采集系统包括心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、单片机和无线传输模块，所述的心音采集系统通过无线传输模块与移动终端、服务端通信；心音传感器与电路调理模块、稳压模块、模数转换模块顺次相连，供电模块为心音采集系统供电，单片机分别与心音传感器、供电模块、电路调理模块、稳压模块、模数转换模块、和无线传输模块相连。本发明可以在人的睡眠状态下实时采集心音信号，有利于心脏疾病的防范与监测，为医疗人员的诊断提供辅助数据。

