



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102125442 A

(43) 申请公布日 2011. 07. 20

(21) 申请号 201110046618. 8

(22) 申请日 2011. 02. 25

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 吴效明 张培垒

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 何淑珍

(51) Int. Cl.

A61B 7/04 (2006. 01)

A61B 5/00 (2006. 01)

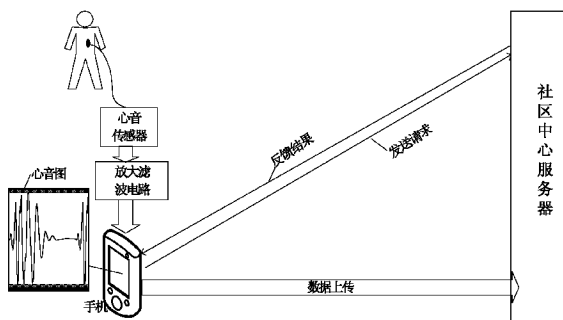
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法

(57) 摘要

本发明公开了基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法。检测系统包括用于采集用户的心音信号的心音信号采集处理模块、支持 JavaMIDP 协议的手机和社区中心服务器。所述检测方法通过心音传感器进行心音信号的采集, 信号通过手机耳机接口传入手机; 手机在手机上显示动态的心音波形图; 同时, 用户能通过所述手机将自己的心音数据上传到社区中心服务器; 社区中心服务器通过 WEB 实时接收手机传送的数据, 同时将心音数据与标准的心音数据进行对比; 用户通过手机发出一个查看结果的请求时, 社区中心服务器会自动响应, 并反馈一个检测结果到用户手机上。本发明操作简便、实时性和移动性强, 便于用户自行在家中或其他场所做心音检测。



1. 一种基于耳机接口的手机心音检测系统,其特征包括:

心音信号采集处理模块,用于采集用户的心音信号,进行滤波、放大后通过耳机接口传输到手机上;

支持 Java MIDP 协议的手机,用于将心音信号采集处理模块输入的模拟信号转换成数字信号并在手机上显示心音图,手机还与社区中心服务器之间通过移动网络进行通讯,将采集到的数字心音信号以流媒体的形式上传到社区中心服务器;

社区中心服务器,用于接收手机传送的心音数据,并对数据进一步处理以判断心音图是否正常,当用户通过所述手机发出查看结果的请求时,社区中心服务器会将心音图结果反馈给用户,最后将检测到的心音数据储存在服务器数据库中。

2. 根据权利要求 1 所述的基于耳机接口的手机心音检测系统,其特征在于:所述心音信号采集处理模块包括心音传感器和放大滤波电路。

3. 根据权利要求 1 所述的基于耳机接口的手机心音检测系统,其特征在于:所述支持 Java MIDP 协议的手机包括:

音频 A/D 转换器,用于接收采集到心音信号并转换成数字信号;

显示屏,用于显示用户的心音图波形;

WLAN 芯片,通过 HTTP 协议连接移动网络用于把采集到的心音数据上传到社区中心服务器。

4. 权利要求 1 所述检测系统的检测方法,其特征在于通过心音信号采集处理模块中的心音传感器进行心音信号的采集,信号处理模块对信号进行滤波和放大,信号通过手机耳机接口传入手机;手机通过自身音频 A/D 转换器将模拟信号转换成数字信号,创建媒体播放器调用数字音频心音数据,在手机上显示动态的心音波形图;同时,用户能通过所述手机将自己的心音数据上传到社区中心服务器;社区中心服务器通过 WEB 实时接收手机传送的数据,同时将心音数据与标准的心音数据进行对比,建立数据库,随时记录心音数据;用户通过手机发出一个查看结果的请求时,社区中心服务器会自动响应,并反馈一个检测结果到用户手机上。

5. 根据权利要求 4 所述的检测方法,其特征在于社区中心服务器对所述手机传送来的仍有失真的数据进一步处理,包括滤波、心音信号的特征提取,再将心音数据与标准的心音数据进行对比。

6. 根据权利要求 5 所述的检测方法,其特征在于手机上的 A/D 转换器运用 PCM 编码的方法对模拟心音信号转换成数字信号,并以流媒体的形式存储。

7. 根据权利要求 6 所述的检测方法,其特征在于手机对模拟信号进行采集并经过量化转换成数字信号,转换后的心音信号是采样频率为 11250Hz、16 位采样、单声道的 Wav 格式数据;所述 Wav 数据中的每个采样点数据占两个字节,前 44 个字节的数据为文件的描述,从第 44 个字节开始为心音信号的数据。

基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学信号检测与传输领域,特别涉及一种利用手机音频接口采集心音信号并与社区服务器进行数据交互的系统。

背景技术

[0002] 目前在我国的医疗卫生改革发展中,面向家庭、社区以及基层的医疗技术成为重心,提早诊断和预防疾病是技术的重点。在众多疾病中,心脏类疾病成为危机人类健康的重要疾病,并有着可防可治的特点,因此心脏类疾病的及早诊断非常重要。心脏某些异常活动可以产生杂音或其它异常心音,听取心音或记录心音图对于心脏疾病的诊断有一定的意义,心音信号监测设备成为研究的重点。

[0003] 在传统的心音检测中,心脏听诊是评估心脏功能状态的基本方法,但这种方法和相关设备只适用于有丰富临床经验的专业医护人员,很难作为常用检测设备普及到大多数家庭中。目前,随着计算机硬件和数字信号处理的迅猛发展,使心音更易于记录和分析,自动心音分析仪的研究进入了新的趋势。因此,需要开发一种用户可以随时随地检测自己的心音信号,操作简单、移动性强,非常适合普通家庭使用,对于及早的诊断心脏类疾病有很好的效果的心音检测系统。

发明内容

[0004] 本发明的目的针对现有技术的不足提供基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法,本发明的系统可用于家庭中心脏类疾病的诊断,具有操作简单、移动性强等优点,可实现足不出户的医疗诊断,具体技术方案如下。

[0005] 一种基于耳机接口的手机心音检测系统,其包括:

心音信号采集处理模块,用于采集用户的心音信号,进行滤波、放大后通过耳机接口传输到手机上;

支持 Java MIDP 协议的手机,用于将心音信号采集处理模块输入的模拟信号转换成数字信号并在手机上显示心音图,手机还与社区中心服务器之间通过移动网络进行通讯,将采集到的数字心音信号以流媒体的形式上传到社区中心服务器;

社区中心服务器,用于接收手机传送的心音数据,并对数据进一步处理以判断心音图是否正常,当用户通过所述手机发出查看结果的请求时,社区中心服务器会将心音图结果反馈给用户,最后将检测到的心音数据储存在服务器数据库中。

[0006] 上述的手机心音检测系统中,所述心音信号采集处理模块包括心音传感器和放大滤波电路。

[0007] 上述的手机心音检测系统中,所述支持 Java MIDP 协议的手机包括:

音频 A/D 转换器,用于接收采集到心音信号并转换成数字信号;

显示屏,用于显示用户的心音图波形;

WLAN 芯片,通过 HTTP 协议连接移动网络用于把采集到的心音数据上传到社区中心服

务器。

[0008] 上述检测系统的检测方法是,通过心音信号采集处理模块中的心音传感器进行心音信号的采集,信号处理模块对信号进行滤波和放大,信号通过手机耳机接口传入手机;手机通过自身音频 A/D 转换器将模拟信号转换成数字信号,创建媒体播放器调用数字音频心音数据,在手机上显示动态的心音波形图;同时,用户能通过所述手机将自己的心音数据上传到社区中心服务器;社区中心服务器通过 WEB 实时接收手机传送的数据,同时将心音数据与标准的心音数据进行对比,建立数据库,随时记录心音数据;用户通过手机发出一个查看结果的请求时,社区中心服务器会自动响应,并反馈一个检测结果到用户手机上。

[0009] 上述的检测方法中,社区中心服务器对所述手机传送来的仍有失真的数据进一步处理,包括滤波、心音信号的特征提取,再将心音数据与标准的心音数据进行对比。

[0010] 上述的检测方法中,手机上的 A/D 转换器运用 PCM 编码的方法对模拟心音信号转换成数字信号,并以流媒体的形式存储。

[0011] 上述的检测方法中,手机对模拟信号进行采集并经过量化转换成数字信号,转换后的心音信号是采样频率为 11250Hz、16 位采样、单声道的 Wav 格式数据;所述 Wav 数据中的每个采样点数据占两个字节,前 44 个字节的数据为文件的描述,从第 44 个字节开始为心音信号的数据。

[0012] 本发明中,采用 J-XH 有源心音脉搏传感器进行心音信号的采集,具有灵敏度高、抗过载、冲击能力强、抗干扰能力极强、操作简便等特点。信号处理模块对信号进行滤波和放大,信号通过手机音频接口传入手机。手机通过自身音频 A/D 转换器将模拟信号转换成数字信号,创建媒体播放器调用数字音频心音数据,在手机上显示动态的心音波形图。同时,用户可以将自己的数据上传到社区中心服务器,以便做出诊断。这一过程操作简便,便于用户自行在家中或其他场所测量。社区中心服务器部署一个 WEB 应用,实时接收手机传送的数据,同时将这些数据与标准的心音数据进行对比,对于仍有失真的数据进一步处理,包括滤波、心音信号的特征提取。建立数据库,随时记录心音数据,具有持久保存、更新快、方便查询的特点。用户发出一个查看结果的请求时,服务器会自动响应,并反馈一个结果到用户手机上。

[0013] 总的来说,与现有技术相比,本发明具有以下有益的效果:

(1) 本发明利用手机耳机接口采集心音信号,其音频 A/D 转换采样频率高,信号失真度小;

(2) 本发明以手机作为心音波形的显示平台,用户可以随时随地检测自己的心音信号,操作简单、移动性强,非常适合普通家庭使用,对于及早的诊断心脏类疾病有很好的效果;

(3) 本发明将手机编程与服务器通讯技术运用到社区居民心音监测系统中,具有实时性强、效率高、应用范围广、开发成本低、可靠性强等特点;

(4) 本发明实现了心音信号监测、显示、传输、诊断一体化,应用基于社区服务器的信号处理、数据存储和自诊断体系,解决了信号不能实时显示和不能及时做出诊断的难题。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明实施例的检测系统总体框图。

[0015] 图 2 是心音信号放大滤波电路。

[0016] 图 3 是本发明实施例的手机波形显示和数据传输流程图。

[0017] 图 4 是本发明实施例的社区中心服务器工作流程图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本发明的实施作进一步地描述,但本发明的保护范围和实施不限于此。

[0019] 如图 1 所示基于耳机接口手机心音检测系统,包括心音信号采集处理模块、支持 Java MIDP 协议的手机、社区中心服务器。心音信号采集处理模块包括心音脉搏传感器和放大滤波电路(见图 2),对采集的心音信号进行滤波和放大,并通过手机耳机接口传入信号。手机中包括音频 A/D 转换器、显示屏和。社区中心服务器的功能包括数据处理、数据存储和数据反馈,用于诊断心音信号是否异常并把结果及时反馈给用户。

[0020] 本实施例中,采用 J-XH 有源心音脉搏传感器进行心音信号的采集,信号处理模块对信号进行滤波和放大,信号通过手机音频接口传入手机。手机通过自身音频 A/D 转换器将模拟信号转换成数字信号,创建媒体播放器调用数字音频心音数据,在手机上显示动态的心音波形图。同时,用户可以将自己的数据上传到社区中心服务器,以便做出诊断。这一过程操作简便,完全使用于用户自行在家中测量。社区中心服务器部署一个 WEB 应用,实时接收手机传送的数据,同时将这些数据与标准的心音数据进行对比,对于仍有失真的数据进一步处理,包括滤波、心音信号的特征提取。建立数据库,随时记录心音数据,具有持久保存、更新快、方便查询的特点。用户通过手机发出一个查看结果的请求时,服务器会自动响应,并反馈一个结果到用户手机上。

[0021] 本实施例的心音信号放大滤波电路如图 2 所示,Input 为信号输入端,输入端电阻 R0、第一集成运算放大器 U1A 为电压跟随器,具有输入阻抗高、输出阻抗低的特点,调高电路的带载能力,起到整流的作用。第一电容 C1,第二电容 C2,第一电阻 R1,第二电阻 R2,第二集成运算放大器 U2A 构成,压控电压源二阶高通滤波电路,第三电阻 R3,第四电阻 R4 构成同相比例放大电路,高通滤波器的截止频率为 20HZ。第五电阻 R5,第六电阻 R6,第七电阻 R7,第八电阻 R8,第三电容 C3,第四电容 C4 与第三集成运算放大器 U3A 构成无限增益多路反馈型滤波器电路,其中低通部分为反相滤波,经过低通滤波后信号增益放大 10 倍,截止频率 1000Hz,频带为 20 ~ 1000Hz。第十三电阻 R13,第十四电阻 R14 与第四集成运算放大器构成放大电路,Output 为信号输出端。

[0022] 本实施例的手机心音波形显示和数据传输流程如图 3 所示,手机上的 A/D 转换器运用 PCM 编码的方法对模拟心音信号进行转换,并以流媒体的形式存储。通过 Java Me 手机编程,建立流媒体控制器,对模拟信号进行采集并经过量化转换成数字信号,此时的心音信号是采样频率为 11250Hz,16 位采样,单声道的 Wav 格式数据。这种数据的特点是每个采样点数据占两个字节,前 44 个字节的数据为文件的描述,从第 44 个字节开始为心音信号的数据。打开手机上的 Java 程序,进入手机显示主界面,控制命令按钮进行心音信号采集,点击“否”,重新回到主界面。启动线程,将数字心音信号保存在缓冲区中,缓冲区的容量可以根据需要自行控制。执行显示波形的命令,调用缓冲区中的数据,并把数据流转换成整型数据,在手机屏幕上显示动态的波形。执行上传命令,调用缓冲区中的数据,打开网路连接将数据流传送到社区中心服务器上。每个过程都有单独的线程控制,可以重复进行采集、显

示、上传的功能,点击“退出”,程序执行完毕。

[0023] 本实施例的社区中心服务器工作流程如图 4 所示,在社区中心服务器上搭建 WEB 应用支持的容器 Tomcat,利用 J2EE 编程技术对服务器进行部署,包括虚拟目录、端口的配置。构造 Tomcat 下的 Web 应用程序,判定是否接受数据如果接受到的数据为空返回初始化应用程序。接受手机,转换成数据流,保存在缓冲区中。利用 MATLAB 中的外部接口,对含有心音数据处理和计算方法的文件进行打包,以能适用在 Web 应用程序下顺利运行。提取缓存区中的数据,并与标准心音波形图对比,得出诊断结果。同时,将 Web 应用与 SQL Server 数据库连接,创建用户信息,并记录相应的诊断结果,以使用户查询。当用户发出请求时,服务器判定是否将诊断的结果反馈给用户,如果执行返回结果命令,将诊断结果反馈到用户手机上,如果“否”程序执行完毕。

[0024] 总的来说,当用户进行信号采集时将传感器放在胸口,传感器的电源采用 5-15V 的直流电源。信号处理模块对采集的信号进行预处理,电路由高通滤波器和放大器组成,去除了呼吸音、肺音的干扰,最终产生 2.5-3V 的心音模拟信号。手机的音频接口作为心音信号的输入端,信号经过手机音频 A/D 转换器生成数字信号。在手机上用 java me 建立心音信号显示与传输系统,实时显示动态心音图。另外,建立社区中心服务器用于检测数据的处理和存储。心音信号监测完毕,用户可以将检测到的心音数据上传到中心服务器,对数据做出进一步的处理,有效解决了手机不能对数据进行处理弊端。最后,服务将会根据采集的心音图做出判断,当用户发出查看结果的指令时,服务器就会将诊断的结果反馈给用户,如果出现异常就会通知用户及时到医院就诊。

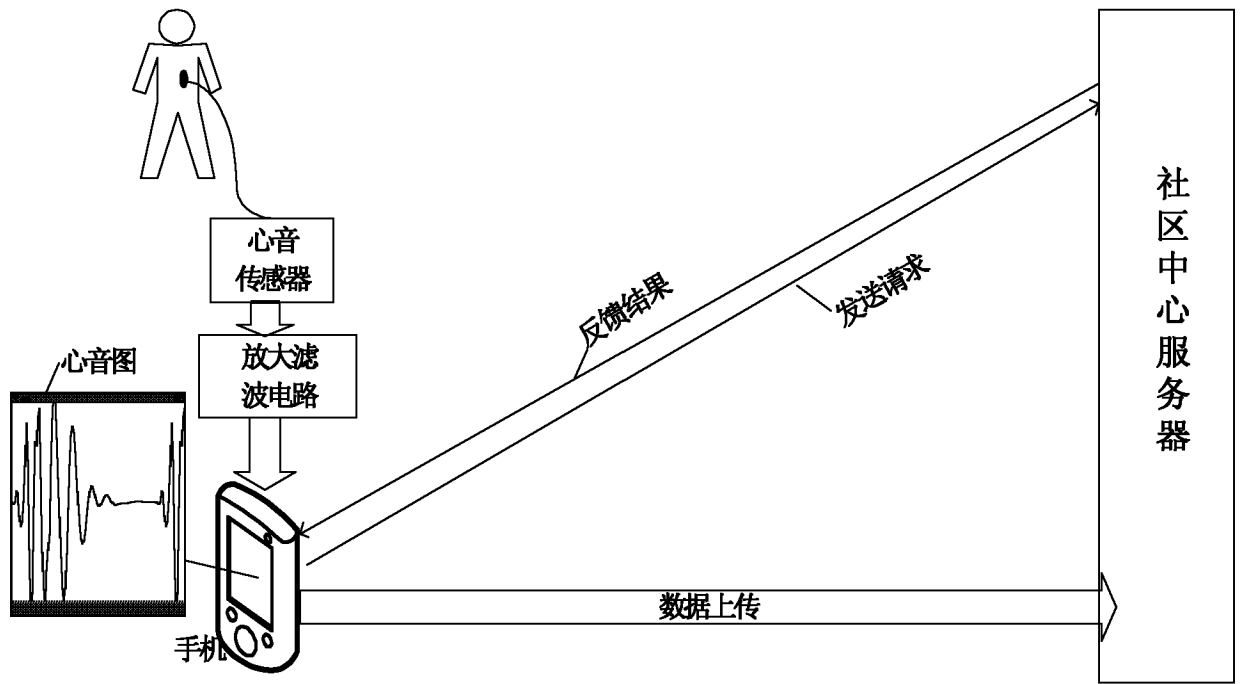


图 1

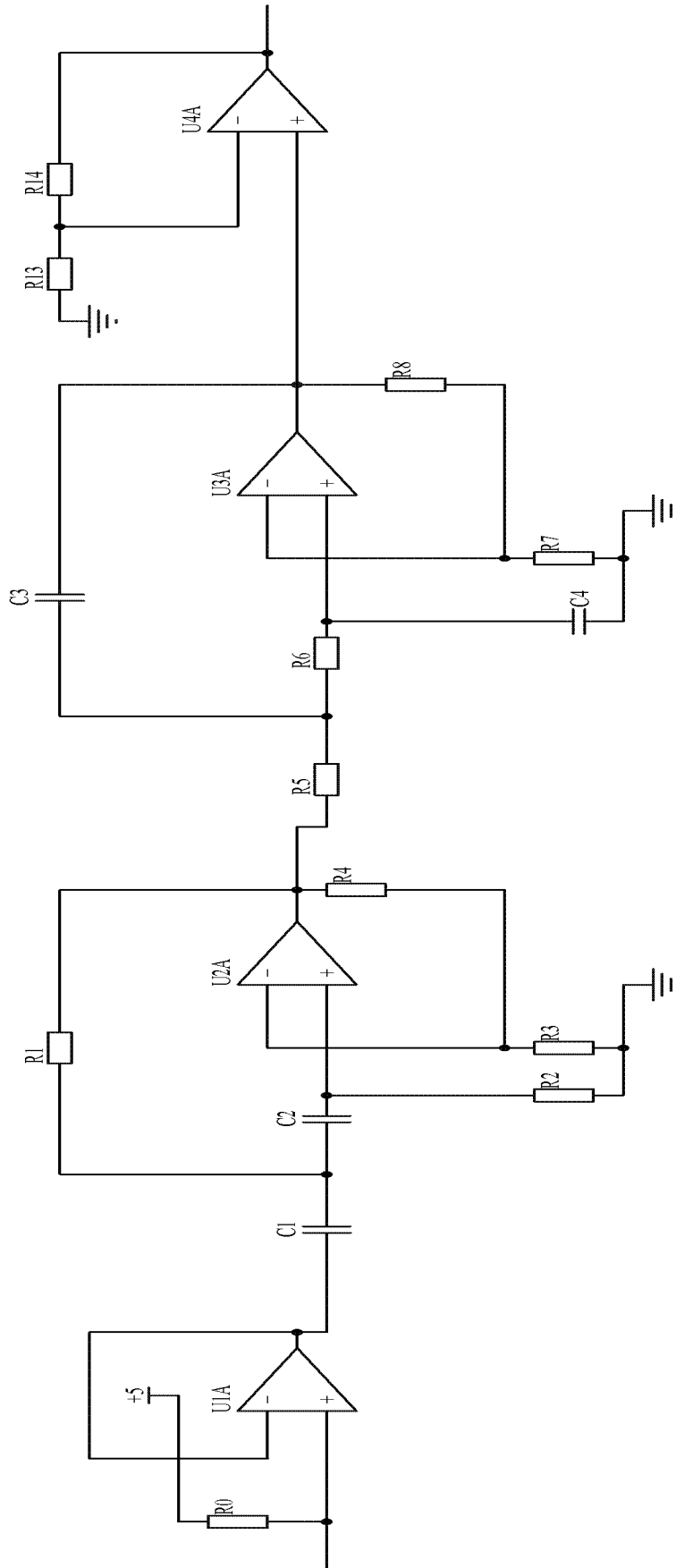


图 2

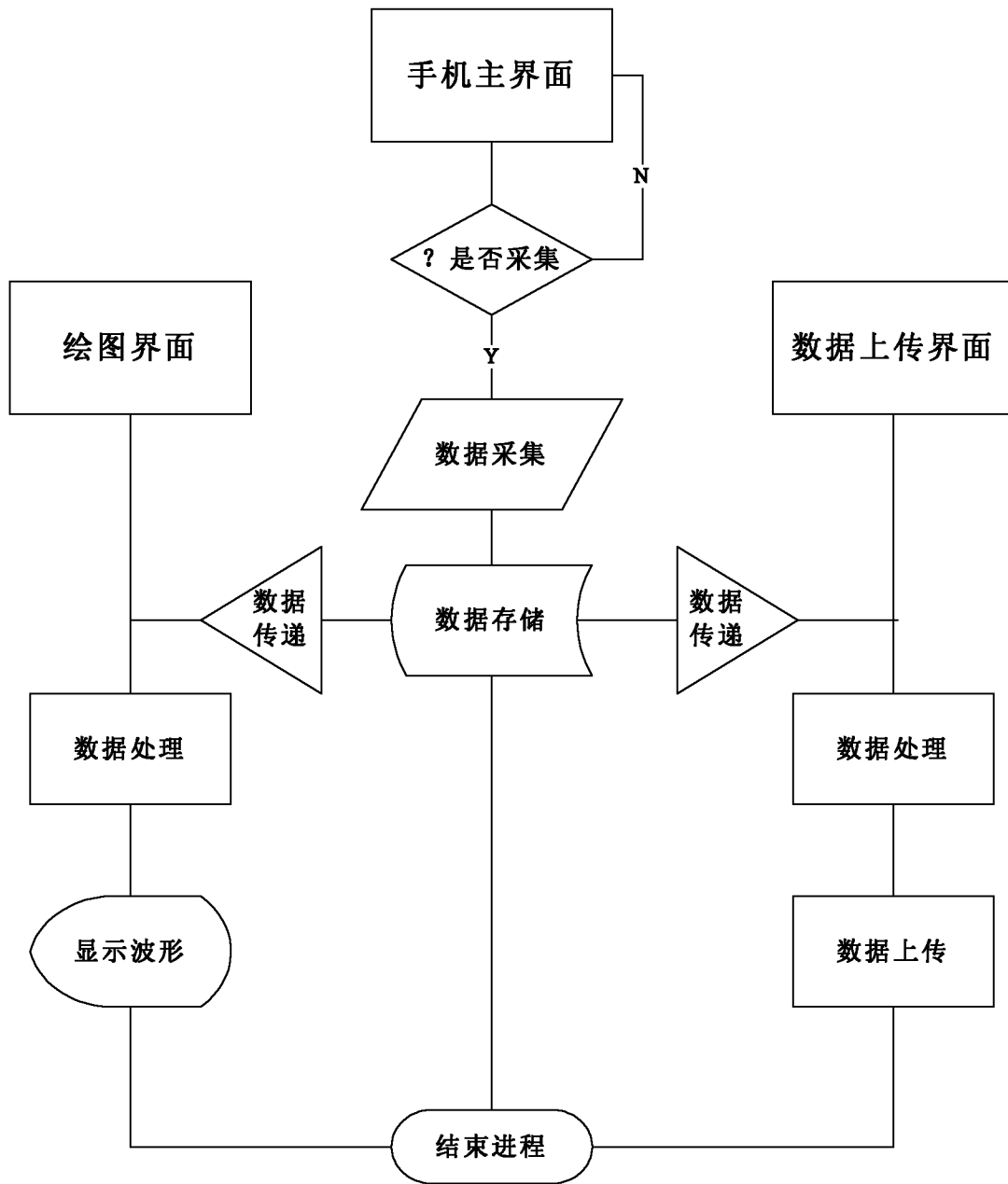


图 3

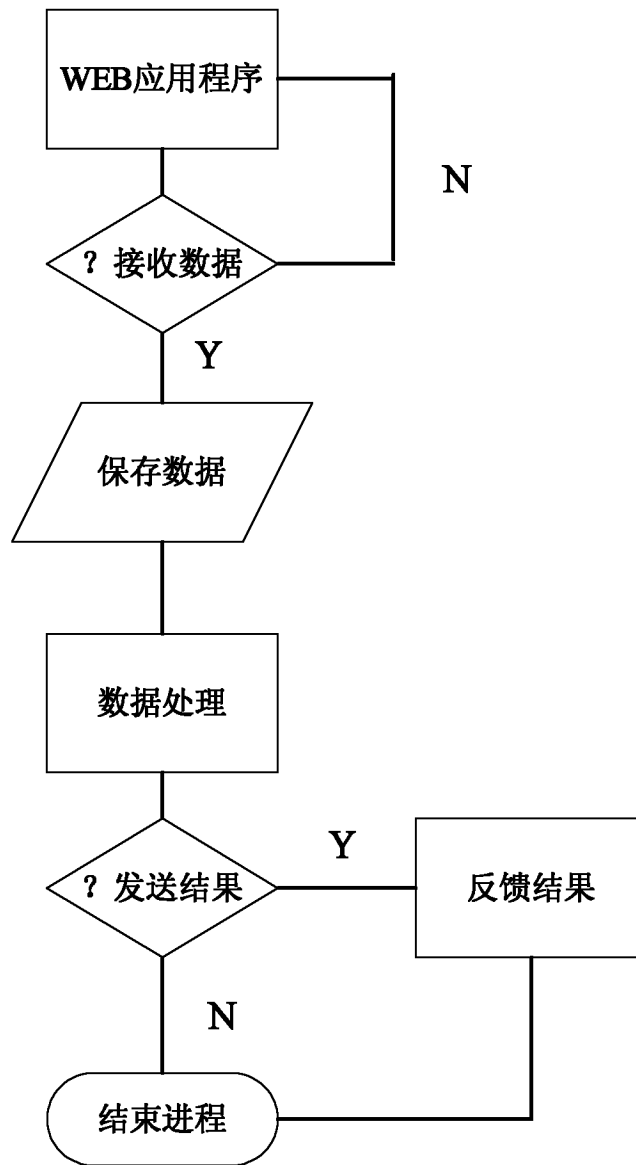


图 4

专利名称(译)	基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法		
公开(公告)号	CN102125442A	公开(公告)日	2011-07-20
申请号	CN201110046618.8	申请日	2011-02-25
[标]申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
当前申请(专利权)人(译)	华南理工大学		
[标]发明人	吴效明 张培垒		
发明人	吴效明 张培垒		
IPC分类号	A61B7/04 A61B5/00		
代理人(译)	何淑珍		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了基于耳机接口的手机心音检测系统及其检测方法。检测系统包括用于采集用户的心音信号的心音信号采集处理模块、支持JavaMIDP协议的手机和社区中心服务器。所述检测方法通过心音传感器进行心音信号的采集，信号通过手机耳机接口传入手机；手机在手机上显示动态的心音波形图；同时，用户能通过所述手机将自己的心音数据上传到社区中心服务器；社区中心服务器通过WEB实时接收手机传送的数据，同时将心音数据与标准的心音数据进行对比；用户通过手机发出一个查看结果的请求时，社区中心服务器会自动响应，并反馈一个检测结果到用户手机上。本发明操作简便、实时性和移动性强，便于用户自行在家中或其他场所做心音检测。

