



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108420420 A

(43)申请公布日 2018.08.21

(21)申请号 201810245325.4

(22)申请日 2018.03.23

(71)申请人 东华大学

地址 201620 上海市松江区松江新城人民
北路2999号

(72)发明人 潘世杰 张义红

(74)专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务
所 31233

代理人 宋缨 钱文斌

(51)Int.Cl.

A61B 5/024(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方
法

(57)摘要

本发明涉及一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,采用单片机、晶振、反射式红外光电传感器、运放模块、蓝牙传输模块和智能终端组成的硬件电路实现,所述单片机的中断程序设计为:定时器T0设为16位自动重装的定时方式,时钟源选择内部晶振,中断周期为50ms;在定时器T0的中断服务子程序中进行时、分、秒计时,用于时间显示和心率计时;定时器T1设为8位自动重装初值的计数方式,定时器T1的中断服务子程序对信号处理电路输出的脉冲信号进行计数,用于计算心率;所述智能终端通过蓝牙与蓝牙传输模块相连,实现数据传输和报警功能。本发明提高心率检测的稳定性和方便性。

单片机 STC89C52、11.0592M 晶振、ST188 反射式
红外光电传感器、LM358 运放模块、蓝牙传输模块
连接组成系统硬件部分; 智能手机通过蓝牙传输
模块传输心率数据, 智能手机的程序组成系统软
件部分

选取 STC89C52 单片机作为中心控制单元,
11.0592M 晶振作为时钟标准模块, 通过 ST188
反射式红外光电传感器来完成对人体心率信号的
采集, LM358 运放模块对信号进行放大

STC89C52 单片机程序设计, 包括初始化、定时器
中断服务控制

智能手机程序设计, 实现心率异常时立即报警

1. 一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,其特征在于,采用单片机、晶振、反射式红外光电传感器、运放模块、蓝牙传输模块和智能终端组成的硬件电路实现,具体为:采用反射式红外光电传感器和运放模块构建信号采集模块;采用单片机、晶振和蓝牙传输模块构建信号控制中心和数据传输模块;所述单片机的中断程序设计为:定时器T0设为16位自动重装的定时方式,时钟源选择内部晶振,中断周期为50ms;在定时器T0的中断服务子程序中进行时、分、秒计时,用于时间显示和心率计时;定时器T1设为8位自动重装初值的计数方式,定时器T1的中断服务子程序对信号处理电路输出的脉冲信号进行计数,用于计算心率;所述智能终端通过蓝牙与蓝牙传输模块相连,实现数据传输和报警功能。

2. 根据权利要求1所述的基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,其特征在于,所述反射式红外光电传感器和运放模块相互连接构建信号采集模块,所述反射式红外光电传感器用于完成对人体脉搏信号的采集,所述运放模块用于实现对心率信号的放大,所述信号采集模块的输出与单片机相连。

3. 根据权利要求1所述的基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,其特征在于,所述单片机分别与晶振和蓝牙传输模块相连,所述单片机作为中心控制单元,所述晶振作为时钟标准模块。

一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及心率检测技术领域,特别是涉及一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法。

背景技术

[0002] 心率检测系统的基本要求是具有方便性、实时性、可靠性以及可穿戴性。传统的心率检测系统主要缺陷集中在:使用不方便且没有实现实时心率采集和长期监测;传感器采集到的心率信号受到干扰导致采集的数据严重失真;采集设备功耗过高。这些问题不仅影响了心率值检测的准确性而且影响对身体机能的评估。

[0003] 基于STC89C52单片机可以提高整个供配电系统的安全性、可靠性和稳定性。单片机体积小、结构简单、可靠性高单片机把各功能部件集成在一个芯片上,内部采用总线结构,减少了各芯片之间的连线,大大提高了单片机的可靠性与抗干扰能力;控制能力强单片机虽然结构简单,但是它“五脏俱全”,已经具备了足够的控制功能;具有低电压、低功耗特性。由于单片机构成的硬件结构简单、开发周期短、控制功能强、可靠性高,因此,在达到同样功能的条件下,用单片机开发的控制系统比用其它类型的微型计算机开发的控制系统价格更便宜。

[0004] 蓝牙技术主要用硬件部分和智能手机软件部分的链接部分。蓝牙4.0最重要的特性是省电科技,极低的运行和待机功耗可以使一粒纽扣电池连续工作数年之久,成本也低。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,提高心率检测的稳定性和方便性。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:提供一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,采用单片机、晶振、反射式红外光电传感器、运放模块、蓝牙传输模块和智能终端组成的硬件电路实现,具体为:采用反射式红外光电传感器和运放模块构建信号采集模块;采用单片机、晶振和蓝牙传输模块构建信号控制中心和数据传输模块;所述单片机的中断程序设计为:定时器T0设为16位自动重装的定时方式,时钟源选择内部晶振,中断周期为50ms;在定时器T0的中断服务子程序中进行时、分、秒计时,用于时间显示和心率计时;定时器T1设为8位自动重装初值的计数方式,定时器T1的中断服务子程序对信号处理电路输出的脉冲信号进行计数,用于计算心率;所述智能终端通过蓝牙与蓝牙传输模块相连,实现数据传输和报警功能。

[0007] 所述反射式红外光电传感器和运放模块相互连接构建信号采集模块,所述反射式红外光电传感器用于完成对人体脉搏信号的采集,所述运放模块用于实现对心率信号的放大,所述信号采集模块的输出与单片机相连。

[0008] 所述单片机分别与晶振和蓝牙传输模块相连,所述单片机作为中心控制单元,所述晶振作为时钟标准模块。

[0009] 有益效果

[0010] 由于采用了上述的技术方案,本发明与现有技术相比,具有以下的优点和积极效果:本发明将单片机和蓝牙技术结合到心率检测系统中,通过传感器和单片机选取减小硬件大小,利用蓝牙传输有效减少成本和电量的使用。该心率检测系统能够稳定、准确检测出心率值,有效地反映了人体的身体机能。

附图说明

[0011] 图1是本发明心率检测系统的流程图;

[0012] 图2是本发明心率检测整体结构图;

[0013] 图3是本发发明智能手机程序的流程图。

具体实施方式

[0014] 下面结合具体实施例,进一步阐述本发明。应理解,这些实施例仅用于说明本发明而不同于限制本发明的范围。此外应理解,在阅读了本发明讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0015] 本发明的实施方式涉及一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法,采用单片机、晶振、反射式红外光电传感器、运放模块、蓝牙传输模块和智能终端组成的硬件电路实现(见图2)。如图1所示,具体步骤如下:

[0016] (1) 心率检测系统的信号采集模块的构建;

[0017] (2) 心率检测系统的信号控制中心和数据传输模块的构建;

[0018] (3) STC89C52单片机程序设计;

[0019] (4) 智能手机程序设计。

[0020] 心率检测系统的信号采集模块的构建:选取ST188反射式红外光电传感器来完成对人体脉搏信号的采集,心率信号放大选取LM358运放模块,实现对心率信号的放大,进行ST188反射式红外光电传感器和LM358运放模块有机链接,电路辅助元件的选取和取值,组成心率检测系统的信号采集模块。

[0021] 红外传感器ST188内有高发射功率的红外发光二极管和高灵敏度的光敏三极管。当人把手指放在发光二极管和光敏三极管之间的时侯,光敏三极管接收到的信号会随人心率强度的变化而变化。当人体组织半透明度的数值较大时,红外发光二极管发射出的透过人体组织的光强很弱,光敏三极管无法导通,输出高电平;当人体组织半透明度的数值较小时,红外发光二极管发射出的透过人体组织的光强度较强,光敏三极管导通,输出低电平,这样就形成了频率与心率次数成正比的低频信号,从而将心率跳动转换为电信号。红外传感器输出的低频信号首先经RC滤波电路消除高频干扰,再送到集成运算放大器LM358的输入端。LM358内有两个高增益、内部频率补偿的双运放,适用于电压范围很宽的单电源,也适用于双电源工作方式,其应用范围包括传感放大器、直流增益模块和其他所有可用单电源供电的使用运放的地方使用。

[0022] 心率检测系统的信号控制中心和数据传输模块的构建:选取STC89C52单片机作为中心控制单元,11.0592M晶振作为时钟标准模块,数据传输选取蓝牙模块、STC89C52单片机

和心率检测系统的信号采集模块连接完成硬件部分构建。

[0023] 主控模块系统的控制模块采用的是STC公司生产的一种低功耗、高性能CMOS8位微控制器STC89C52,具有.8K.系统可编程Flash存储器。512字节RAM,32.位I/O.口线,看门狗定时器,内置4KB.EEPROM,MAX810复位电路,3个16.位定时器/计数器,4个外部中断,一个7向量4级中断结构(兼容传统51的5向量2级中断结构),全双工串行口。11.0592M晶振能够准确地划分成时钟频率,与UART(通用异步接收器/发送器)量常见的波特率相关。特别是较高的波特率(19600,19200),这些晶振都是准确,常被使用的。蓝牙模块通过RXD和TXD连接到单片机。

[0024] STC89C52单片机程序设计:STC89C52单片机的中断程序设计为:定时器T0设为16位自动重装的定时方式,时钟源选择内部11.0592MHz晶振,中断周期为50ms,在定时器T0的中断服务子程序中进行时、分、秒计时,用于时间显示和心率计时;定时器T1设为8位自动重装初值的计数方式,定时器T1的中断服务子程序对信号处理电路输出的脉冲信号OUT1计数,用于计算心率。

[0025] 定时器中断服务程序由十秒钟计时、按键检测、有无测试信号判断等部分组成。当定时器中断开始执行后,对十秒钟开始计时,50ms计时到之后继续检测下一个50ms,直到10s到了再停止并保存测得的脉搏次数。同时可以对按键进行检测,只要复位测试值就可以重新开始测试。主要完成一分钟的定时功能和保存测得的脉搏次数。外部中断服务程序完成对外部信号的测量和计算。外部中断采用边沿触发的方式,当处于测量状态的时候,来一个脉冲脉搏次数就加一,由单片机内部定时器控制十秒钟计时器,并通过计算得出一分钟内的脉搏次数。

[0026] 智能终端程序设计:如图3所示,在Androidmanifest.xml添加蓝牙相关权限,打开蓝牙获得蓝牙适配器设置,发现周围的蓝牙设备,与蓝牙设备配对,与蓝牙设备连接,实现数据传输和报警功能。

[0027] 在Androidmanifest.xml添加蓝牙相关权限;打开蓝牙获得蓝牙适配器(android.bluetooth.BluetoothAdapter)看其是否支持蓝牙;扫描代码:BluetoothAdapter的startDiscovery(),startDiscovery()返回的一个是布尔值,此值为true时候仅仅表示Android系统已经启动蓝牙模块的扫描过程,这个扫描过程是一个异步的过程;接下来是与蓝牙设备配对,蓝牙设备在配对过程中,Android代码无法掌控,需要拥有该设备的用户手动操作完成配对过程;获得服务器蓝牙设备BluetoothDevice,然后通过BluetoothDevice的createRfcommSocketToServiceRecord(UUID),调用BluetoothSocket的连接方法connect,最后进行数据传输,进而实现报警的功能。

[0028] 不难发现,本发明将单片机和蓝牙技术结合到心率检测系统中,通过传感器和单片机选取减小硬件大小,利用蓝牙传输有效减少成本和电量的使用。该心率检测系统能够稳定、准确检测出心率值,有效地反映了人体的身体机能。

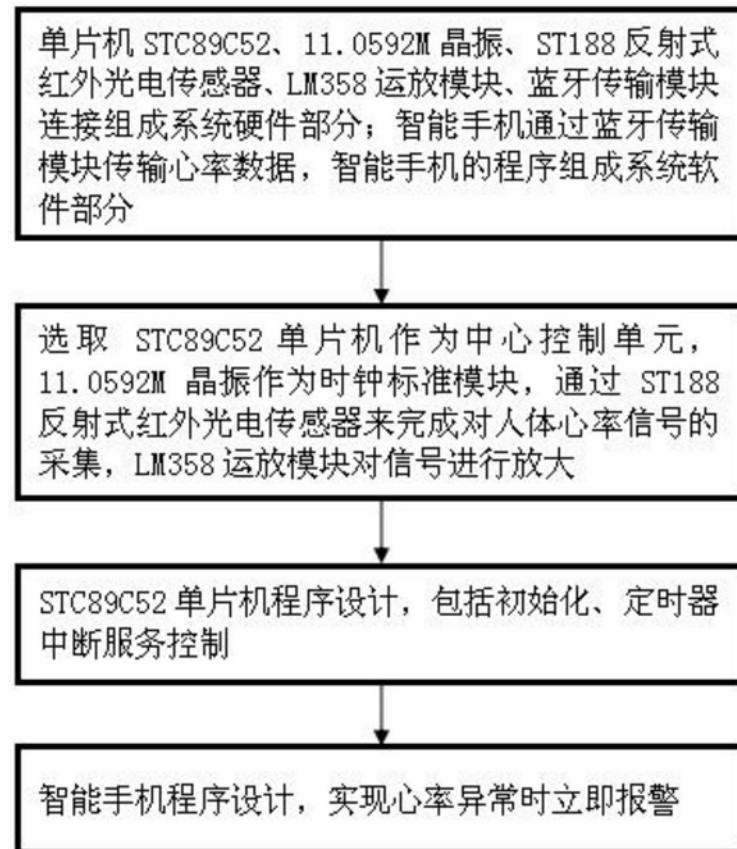


图1

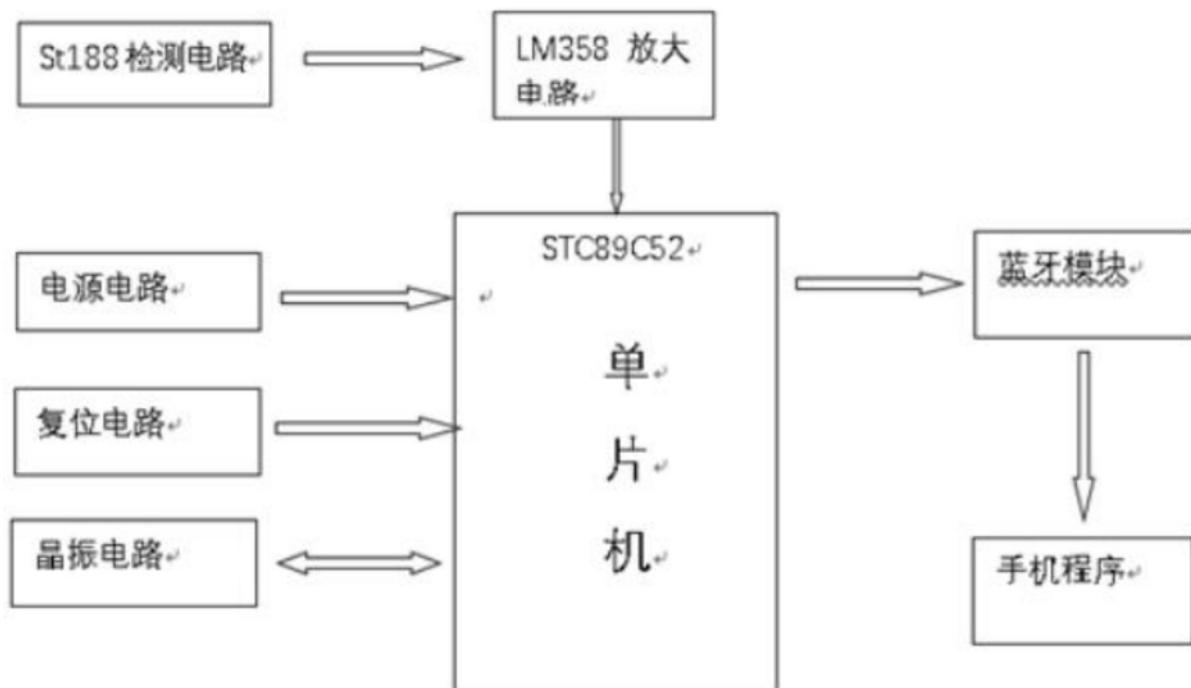


图2

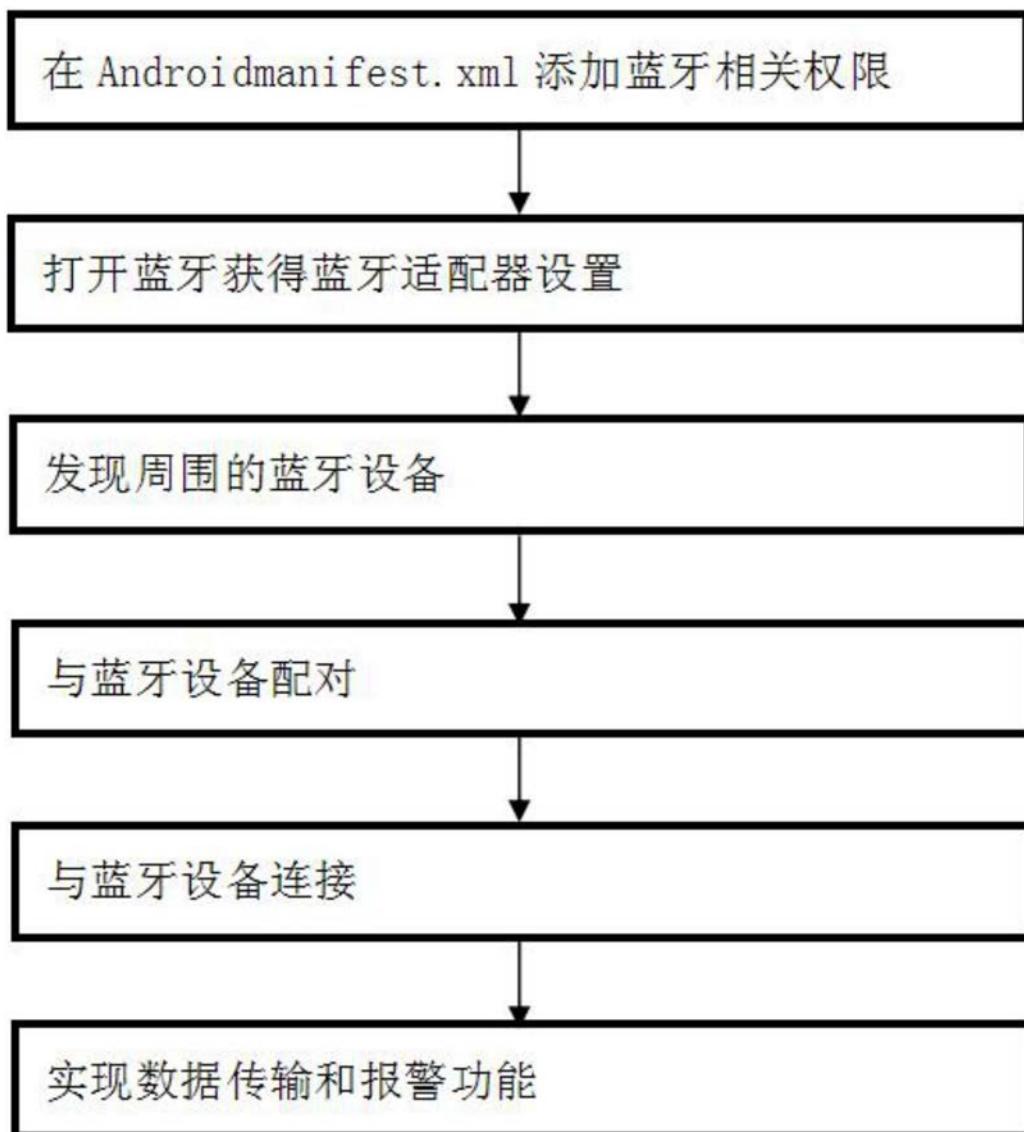


图3

专利名称(译)	一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法		
公开(公告)号	CN108420420A	公开(公告)日	2018-08-21
申请号	CN201810245325.4	申请日	2018-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	东华大学		
申请(专利权)人(译)	东华大学		
当前申请(专利权)人(译)	东华大学		
[标]发明人	潘世杰 张义红		
发明人	潘世杰 张义红		
IPC分类号	A61B5/024 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/0004 A61B5/02416 A61B5/746		
代理人(译)	钱文斌		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明涉及一种基于单片机与蓝牙技术的心率检测方法，采用单片机、晶振、反射式红外光电传感器、运放模块、蓝牙传输模块和智能终端组成的硬件电路实现，所述单片机的中断程序设计为：定时器T0设为16位自动重装的定时方式，时钟源选择内部晶振，中断周期为50ms；在定时器T0的中断服务子程序中进行时、分、秒计时，用于时间显示和心率计时；定时器T1设为8位自动重装初值的计数方式，定时器T1的中断服务子程序对信号处理电路输出的脉冲信号进行计数，用于计算心率；所述智能终端通过蓝牙与蓝牙传输模块相连，实现数据传输和报警功能。本发明提高心率检测的稳定性和方便性。

单片机 STC89C52、11.0592MHz 晶振、ST188 反射式红外光电传感器、LM358 运放模块、蓝牙传输模块连接组成系统硬件部分；智能手机通过蓝牙传输模块传输心率数据，智能手机的程序组成系统软件部分

选取 STC89C52 单片机作为中心控制单元，11.0592MHz 晶振作为时钟标准模块，通过 ST188 反射式红外光电传感器来完成对人体心率信号的采集，LM358 运放模块对信号进行放大

STC89C52 单片机程序设计，包括初始化、定时器中断服务控制

智能手机程序设计，实现心率异常时立即报警