**河北农业大学**

**本科毕业论文（设计）开题报告**

**题 目：** 基于单片机的脉搏检测系统设计与实现

**学 院：** 信息科学与技术学院

**学生姓名：** 冯微

**专业班级：** 物联网工程1802班

**学 号：** 20182340503218

**指导教师姓名：** 籍颖

**指导教师职称：** 副教授

**2022年 3 月20日**

|  |
| --- |
| **选题依据：**  随着国民生活水平的不断提高，心血管发病率逐渐升高，生物医学信号的检查是对人体健康状况评估的手段。医药保健类产品早已经不是医院的专利，以家庭为单位，几乎每个家庭都配备了必要的医疗保健类用品。在适宜的医疗设备条件下，病人可以不依靠医生的辅助，自己采集医学生理数据，通过医学根据对此参数分析，评估健康水平或者诊断自身是否有疾病。现代的医疗仪器给人民生活带来了便捷，在智能化、便携式、可靠性、安全性等方面都有了很大的提高。仪器在实现功能的同时都有不同的特点，有的仪器便于携带，有的仪器操作简单。当然，结合众多优点的仪器无疑受到消费者的青睐。对于以家庭或个人来说，在保证功能的同时，方便测量生理数据、便于携带、价格低廉、智能化这些特点是此类医疗仪器发展的趋势。  人体脉搏包含丰富的人体健康状况信息，研究脉搏信息无论是在中医还是西医中都具有重要的临床诊断价值和实用意义。人体脉搏频率非常低，约为0.5-10Hz，可以看成一个准直流信号或者超低频交变信号，设计了一种无线脉搏测量系统，可实现远程实时监控，具有性能可靠、携带方便、功能多样的优点。  采用STM32和AT89C52作为微处理器来设计脉搏检测系统，脉搏检测系统可以监测脉搏的跳动次数，并且实现自动报警，脉搏传感器连接到AT89C52单片机上，对人体的脉搏跳动次数进行采集，然后通过蓝牙将采集到的脉搏跳动次数发送出去，STM32单片机再通过蓝牙进行数据的接收，并通过显示屏进行显示，当脉搏跳动次数不在设定范围内时手环的报警系统进行自动报警,实现实时获得人体脉搏信息并进行监控。 |
| **文献综述：**  文献[1]中分析了脉搏检测系统的研究背景以及技术应用情况，当今的科技发展水平飞速发展，医疗设备更新快速，朝向便捷化、精准化、低功耗发展。而脉搏是心血管等疾病诊断所必须的生理数据，脉搏波所呈现出的强弱、速率和节律等方面的综合信息，在很大程度上反映出人体心血管系统中生理病理的血流特征，能够实时监测到身体的状态并进行采集和统计，实现对使用者自身生理和心理状态的进一步的了解与合理化的调整[2]。  传统检测设备通过有线方式连接到人体上来进行生理信息的采集，仪器的各种连线容易使人心情紧张从而导致所检测到的数据并不准确，使用蓝牙技术很好的解决了上述问题，基于无线蓝牙传输的脉搏信号检测系统具备脉搏数据的实时采集和处理以及重量小、功耗低等基本功能，除此之外，能与终端设备进行蓝牙通信实现数据的无线传输并在终端显示和存储。[3]以单片机AT89C52和STM32为核心处理器，并结合信号采集模块、通信模块和显示模块，实现无限便携式脉搏监测系统的功能，为医疗机构实时监测了解人身体状态并予以治疗创造了条件[4]。该人体脉搏监测系统包括硬件部分和软件部分，硬件部分主要包括脉搏传感器、无线收发模块。软件部分根据系统的设计要求可以分为上位机软件和下位机软件，其中上位机软件主要包括用户登录、脉搏数据分析、诊断报警等，下位机部分主要完成A/D采样和脉搏数据无线传输[5]。  在主控模块的选择方面主要是根据芯片的功耗和质量以及价格方面进行了选购，考虑到最优性价比，对市场上现有的芯片进行对比，相比较之下采用STM32系列和AT89C51系列的更适合本设计的性能需求，功率较低，耗电低，待机时间较长，采用这两个芯片可满足驱动各个模块的正常运转以及数据的采集、传输[6]。数据的采集主要是利用AT89C52单片机自身的定时中断计数功能对输入的脉搏电平进行分析处理，计算出一分钟的脉搏跳动次数，同时通过程序来设定定时器的时间，保证时间的准确性[7]，采集到数据以后使用蓝牙进行通信，经由蓝牙将采集到的数据发送给STM32芯片，最终由STM32芯片接收，通过串口把数据发送到上位机，通过上位机处理，实现脉搏信号的实时监测[8]，并对监测到的数据进行显示和存储,蜂鸣器报警模块实现了脉搏超限报警[9]，当监测到的数据超过我们所设定的脉搏次数的上下限时，单片机会驱动蜂鸣器鸣叫[10]。  **参考文献：[1]**尚国庆. 无线脉搏监测系统[J]. 科技论坛, 2016(10):27-28.  [2]孟维良,王胜男,李 凯. 基于STM32的脉搏信号检测系统设计[J]. 电子世界, 2017(085):113-114.  [3]张爱华, 王景辉. 基于蓝牙传输的脉搏信号检测系统的设计与实现[J]. 兰州理工大学学报, 2009, 35(4):78-83.  [4]王朝阳, 邹存芝, 金小雪, 等. 基于 STM32 的无线脉搏检测系统的设计[J]. 科技技术创新, 2018(09):91-92.  [5]麻芙阳, 崔玉龙. 人体脉搏智能监测系统设计[J]. 电子产品世界, 2011(008):45-47.  [6]杨 晔, 贾 炀, 邹秋月, 等. 基于 51 系列单片机的穿戴式脉搏检测系统设计[J]. 信息通信, 2021(01):122-124.  [7]李娜, 高飞. 基于单片机的人体脉搏检测系统的设计[J]. 电子科技, 2014(025):16.  [8]孙长伟, 王艳春, 黄迎辉, 等. 人体脉搏检测系统设计[J]. 西南民族大学学报, 2015, 41(3):341-344.  [9]陈卓. 基于 STC89C52 单片机的脉搏检测系统[J]. 通化世界, 2016(7):245-255.  [10]杨玉芳, 熊继平, 谭黎. 基于单片机的光电脉搏检测系统 [J]. 仪器仪表学报, 2011, 32(6):100-103. |

|  |
| --- |
| **研究（设计）方法、内容：**   1. 研究内容 2. 系统硬件设计   脉搏检测系统硬件部分包括AT89C52开发板、STM32F103RCT6开发板、HC-05主从一体蓝牙模块、BT04-E蓝牙模块、OLED屏幕、MKB0803脉搏波连续心率血压监测模块、以及蜂鸣器。将脉搏传感器连接到AT89C52开发板上，对人体的脉搏跳动次数进行采集，然后通过蓝牙将采集到的数据发送出去，STM32F103RCT6开发板通过蓝牙进行数据的接收，并通过显示屏进行显示，当检测到的脉搏跳动次数不在设定的范围内时，蜂鸣器进行报警。   1. 系统软件设计   软件程序的编写则通过VScode和keil5进行编写。其中程序主要分为采集部分程序和数据展示、存储、报警部分。  采集部分程序主要是针对AT89C52与MKB0803之间的数据通信，以及AT89C52将数据外传。其中AT89C52与MKB0803之间采用串口的通信方式，串口为AT89C52自带的串口，其波特率为115200。AT89C52将获取到的数据进行格式化处理，处理之后将数据通过BT04-E蓝牙模块外传，其中蓝牙模块与AT89C52之间为串口通信，由于串口不足，所以这个串口为AT89C52模拟串口，其波特率为9600。  数据展示、存储、报警部分主要是STM32F103RCT6的数据处理与屏幕展示，STM32F103RCT6通过HC-05蓝牙接受数据，接受数据采用串口方式，其波特率为9600。STM32F103RCT6通过OLED屏幕展示数据，其大致界面如图1所示，主MCU与屏幕之间采用I2C的通信方式。同时MCU会判断数据是否处于正常区间，如果数据异常将会报警。  图表 1 主界面  此外，课设的程序部分将上传到在GitHub上，项目地址：https://github.com/mouyuhua/weiwei\_bishe |
| 图表 2 工作流程图  2.研究方法  通过软件以及硬件结合的方式来实现系统的设计。系统分为三个阶段，信息采集阶段、信息流通阶段和数据处理阶段。在信息采集阶段，52单片机将发送特定指令获取脉搏模块的数据；在信息流通阶段运用蓝牙模块互相通信来传输数据，将数据传送到stm32上。利用嵌入式GUI来展示相关数据。 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **进度安排：**  **2022.1.14-2022.2.28：确定毕业设计的题目，进行资料的收集与整理。**  **2022.3.1-2022.3.15：论证分析脉搏采集软硬件的可行性、实际性，提交任务书，撰写开题报告。**  **2022.3.16-2022.3.31：提交开题报告，做相关原理图的绘制，搜集相关模块资料，等待开学。**  **2022.4.1-2022.4.22：进实验室，完成相关硬件电路的连接，测试各个电路是否正常工作。**  **2022.4.23-2022.4.30：进行相关程序的编写，对编写的程序进行测试，基本实现设计要求。**  **2022.5.1-2022.5.25：撰写论文，定稿，修改，完善，查重。**  **2022.5.26-2022.6.4： 准备答辩。** | | | | | | |
| **指导教师意见：**  选题依据充分。阅读、引用文献资料较广泛，较全面了解脉搏采集及脉搏数据监测的相关知识，综合分析能力较强。研究方法、内容得当，具有坚实的基础理论和系统的专门知识。进度安排合理，望能按时完成毕业设计。  **指导教师：**  **年 月 日** | | | | | | |
|  | | | | | | |
| **审 核 小 组 成 员** | | | | | | |
| **姓 名** | | **职 称** | **备 注** | **姓 名** | **职 称** | **备 注** |
|  | |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |  |
| **开题报告记录：** | | | | | | |
| **审核小组评语：**  **审核小组组长：（签字）**  **年 月 日** | | | | | | |