



•综合医学•

用于远距医疗应用的电子听诊器系统分析

杨 彬 王光昶 罗艳荣

(成都医学院人文信息管理学院 成都 610500)

摘要:听诊器是医生常用的诊断仪器,在心脑血管疾病及呼吸系统疾病诊断中意义重大。然而传统声学诊断器受诸多原因的显著,常常限制听诊器在远程医疗及移动医疗教学中的使用。随着电子技术的发展,电子听诊器应运而生,这也使得远程听诊成为可能。本研究就探讨了一种可用于远距医疗应用的电子心肺音听诊器系统构成,仅供参考。

关键词:远距医疗应用;电子听诊器;系统分析

中图分类号: R256.12

文献标识码: A

文章编号: 1009-5187 (2018) 04-442-01

引言:随着生活条件的逐渐完善,心脑血管等疾病的发病人数也呈现出逐年上升的趋势,同时心脑血管疾病发病率也表现出年轻化的趋势,这严重威胁人类生命健康,所以早期预防及诊断疾病非常重要。听诊器作为医生常用的疾病诊断工具,在心血管、呼吸系统疾病的诊断上应用广泛。目前临床医生常用的听诊器为声学听诊器,这种听诊器虽说可诊断患者疾病,但是实际应用中却存在灵敏度低、抗干扰能力差等缺陷,所以临床中迫切需要性能更强大的听诊器辅助疾病诊断。在当前电子科技及互联网技术快速发展的背景下,电子心肺音听诊器逐渐应用于心脑血管、呼吸系统疾病的诊断中,这对推动听诊诊断在健康管理中作用发挥有重要意义。

1. 系统功能需求分析

电子听诊器改善了传统声学听诊器的不同,大大提高听诊的准确性,同时还推动了听诊在远程、移动医疗中的应用,为医生更好的了解病人病情提供帮助[1]。依据医生实际使用情况,电子听诊器需具备如下功能:(1)实时听诊。作为传统声学听诊器的升级,电子听诊器通过采集及处理心肺音信号实现实时听诊功能。(2)音量调节。根据医生听觉灵敏度差异,电子听诊器需设置多个音量级以满足以上对音量调节的需求,提高听诊准确性。(3)心肺因存储及回放。电子听诊器解决心肺音存档问题,这样便于建立及管理病人健康信息,方便专家远程会诊及医疗。(4)无线传输。电子听诊器可连接蓝牙耳机及音响,同时还可与PC连接。(5)辅助诊断。电子听诊器可检测患者心率,通过在PC端上进行简单时域及频域分析,为医生提供参考辅助及病情诊断。

2. 电子听诊器硬件组成

2.1 拾音模块

电子心肺音听诊器中,应用基于听诊头及微型电容式传声器结合的拾音传感器,将心肺音信号转换为电信号[2]。拾音模块中包含电容式传声器、信号调节电路,其中电容式传感器是电子听诊器的关键部件,其性能将直接影响心肺音信号质量。信号调节电路则可用于排除各种噪音,提高听诊器的诊断准确率。

2.2 主控模块

电子心肺音听诊器核心控制模块为主控模块,主要完成显示模块控制、音频编解码模块及存储模块交换数据等,因此对微处理器综合性能有较高的要求。

2.3 音频编解码模块

心肺音信号经拾音模块、信号调理模块后依旧是模拟信号,不能实现心肺音存储及回放。音频解码模块可实现心肺音信号的ADC、DAC准变,当需要存储心肺音时,编解码模块可以将心肺音模拟信号转变为数字信号,如果需要回放,编解码模块及主控模块需要输入数字信号,将数字信号转变成模拟信号,驱动耳机播放心肺音。

2.4 显示模块

电子心肺音听诊器需显示菜单、音量、听诊模式等基本信息,方便医生的使用[3]。同时电子心肺音听诊器为满足便携性需求,显示屏的屏幕一般不大。

2.5 音频存储模块

音频存储是电子听诊器的主要功能,考虑到便携性及方便性,在设计中一般选择SD卡作为存储设备。为保证传输速度,电子听诊器使用微处理器自带的SDIO接口驱动,保证传输速率。

2.6 蓝牙音频模块

用于远程医疗的电子心肺音听诊器可以更好的应用到医学教学、远程医疗及健康信息管理中,电子心肺音听诊器应可同蓝牙耳机及音箱、PC端通信。对于蓝牙音箱、耳机及音频等,电子心肺音听诊器可直接与其相连以传输音频数据。同PC端通信时,借助蓝牙音频接收器同PC端相连。

2.7 按键模块

依据功能需求及电子心肺音听诊器尺寸因素,样机设置五个按键以用于不同的功能。如上下键可用于音量调节、左右键可用于听诊模式切换,且上下键兼菜单导航功能。

2.8 电源模块

电源模块考虑设备便携性,采用的是7号可充电式电池,电池的额定电压为3.7V,容量为1100mAh,可以使用外置充电器对电池进行充电。

3. 电子听诊器软件组成

3.1 音频编解码模块程序

为实现心肺音实时听诊,需对音频编解码芯片做初始化配置,应用合适的ADC及DAC路径对心肺音信号做采样处理,驱动耳机播放,实现听诊模式切换功能。

3.2 心肺音存储及回放程序

存储及回放程序为远程听诊提供参考,在存储心肺音时,通过将采集到的心肺音转换成数字信号,发送到微处理上,心肺音数字信号以WAV文件格式写入SD卡中存储[4]。如果需要回放心肺音,则可以从SD卡中读取心肺音WAV文件,经过DAC转换驱动耳机回放心肺音。

3.3 FATFS文件系统

心肺音信号以WAV的格式保留到SD卡中,通过SD卡,便携式电子心肺音听诊器可以同PC机进行心肺音的交换,所以需要在SD卡上建立文件系统[5]。FATFS为专门为小型嵌入式系统设计的开源免费FAT文件系统模块,具有非常强的兼容性,应用标准C语言编写,硬件平台独立性良好。

3.4 显示程序

电子心肺音听诊器使用OLED显示屏实现对听诊器相关信息的显示,OLED模块驱动控制器为SSD1306,同MCU四线SPI串行接口,借助SPI串口向SSD1306发送相关指令与数据,这样可以控制OLED屏,继而显示所需的文字与图像。

4. 结语

听诊是心血管疾病及呼吸系统疾病常用的手段,但是传统声学听诊器因各种不足,使得听诊在临床医学诊断中的应用首。基于此,文章就探讨了一种功能齐全及性能良好的电子心肺音听诊器,并对听诊器的具体构成进行分析,以期推动电子心肺音听诊器在临床诊断中的应用。

参考文献:

- [1] 何鹏飞,蒋振国. 远程医疗会诊系统应用的效果分析[J]. 中国病案, 2014, 15(1):48-49.
- [2] 张文博,罗娟,唐晓东,等. 新版电子病历系统与远程医疗会诊系统融合分析[J]. 中国病案, 2013, 23(2):36-38.
- [3] 易卫君,谢惠敏. 远程医疗系统在血站的应用[J]. 中国输血杂志, 2012, 24(s1).
- [4] 张喜雨. 远程医疗电子病案的应用研究[J]. 中国病案, 2010, 11(9):54-57.
- [5] 孙锴,李忠,李涛. 动态远程集中监护及远程医疗系统设计应用[J]. 现代仪器与医疗, 2012, 18(3):58-60.