



# 硬件课程设计

## 电子听诊器

指导老师：陈林

小组成员：李飞 孔德莹 齐霁



# 电子听诊器的意义

- 老的听诊器听诊心音，虽然方法简单，但往往难以捕捉到人体内部脏器发出的一些微弱但却非常重要的生物声，致使医生无法及时做出诊断，且诊断的依据主要根据医师的经验，准确性较差。从另一角度讲，人耳对声音的敏感是声强与频率的综合效应，因而一些病理特征难以捕捉。这就需要设计出一种新颖的电子听诊器对听诊音进行定量、准确的分析。目前国内与国外电子听诊器产品在价格、功能上的差异较大，国内产品较国外而言还存在较大差距，自行开发和研制功能强大，性能优良，价格低廉的新型电子听诊器意义重大。电子听诊器心电信号通过拾音器采集，信号通过放大电路、低\高通滤波电路、音频放大器后听到放大后的心音信号。此设备具有良好的分析波形能力，能够将设置好的频率段以外的声音频率滤除，故可以清晰的得到放大以后的心音信号，这样有助于医务人员提高初诊的准确度，也为进一步诊断做好了基础。





# 设计任务与要求

- **基本功能**

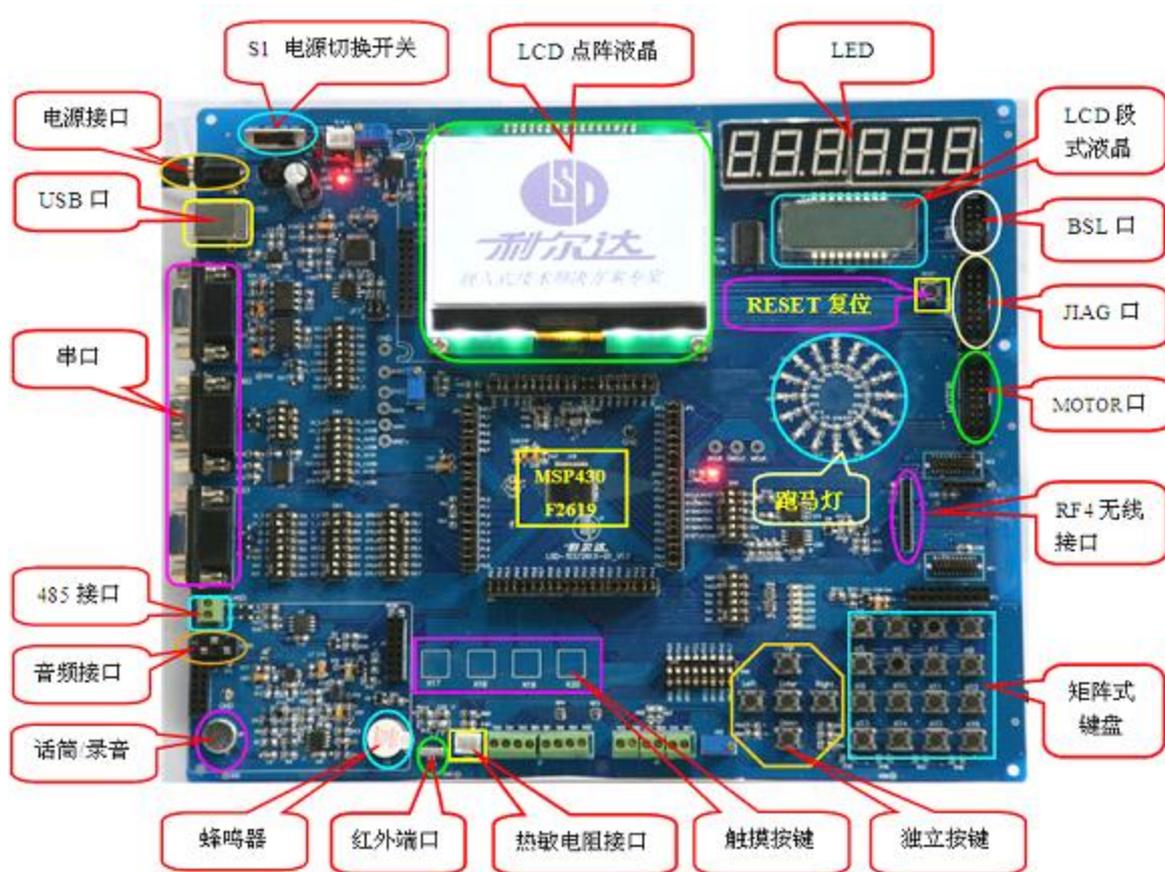
- 1) 采集心音信号
- 2) 实现心音信号的去噪
- 3) 识别功能
- 4) 分析功能

- **扩展功能**

- 1) 心音的存储
- 2) 心音的回放



# LSD\_TEST430F261x 学习板



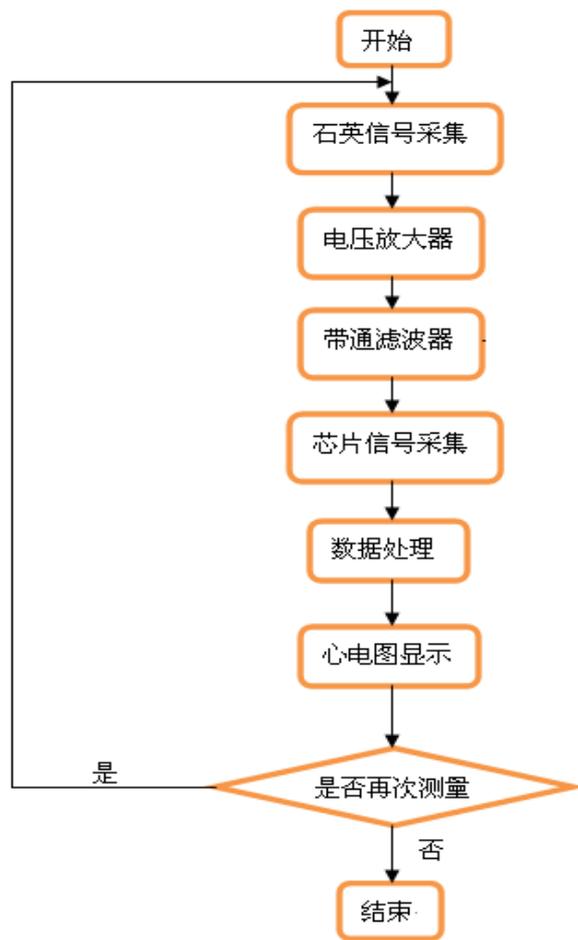


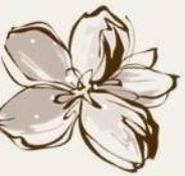
# 设计思路

- 1) 首先将游戏划分为大致几个的模块：  
输入模块：需要由外接电路实现将按键信号输入板子  
控制模块：即芯片的核心模块，用于处理输入的信号，并产生相应的输出结果  
输出模块：将各种控制信息输入到板子LCD及喇叭中
- 2) 将三个模块细化
- 3) 设计每个模块的算法
- 4) 写代码具体实现每个模块
- 5) 各模块仿真验证其正确性
- 6) 调试
- 7) 将各模块整合
- 8) 调试程序
- 9) 下载到板子验证程序的正确性
- 10) 联合调试，确定是硬件还是软件的问题再进一步的解决



# 电子听诊器程序框图





# 电子听诊器的基本原理

- 电子听诊器由两大部分组成：
  1. 硬件部分
  2. 心电图和心率显示与存储部分



# 硬件部分

- 具体由振膜式拾音头、前置级电路、滤波器、功率放大器电路构成。振膜传感器所接收到的频率信号非常微弱且是宽带的，我们需要把它放大并要求滤除对听诊无用的杂波。如果被监测的是心音信号，则它首先将送入前置级电路中，进一步放大后，经过滤波器，滤除放大器本身及外界传入的高频噪声以及心音信号中没有诊断价值的高频成分。

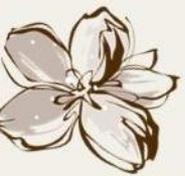




# 心电图和心率显示与存储部分

- 将硬件电路的滤波器输出的信号，输入LSD\_TEST430F261x 学习板，通过ccs软件编程处理，从而在LSD\_TEST430F261x 学习板上显示心电图，以及显示心率值；另一方面，还可以将心电图存入电脑中，并在电脑中查看之前存储的心电图。





# 心电图和心率显示与存储部分

通过ccs软件编程处理，从而在LSD\_TEST430F261x 学习板上显示**心电图**：

将输入的信号。。。





# 心电图和心率显示与存储部分

通过ccs软件编程处理，从而在LSD\_TEST430F261x 学习板上显示**心率值**：

将输入的信号。。。





# 心电图和心率显示与存储部分

通过ccs软件编程处理，从而将得到的心电图存入电脑以及查看存储的心电图：  
将输入的信号。。。



# 电子听诊器硬件电路

• 图



# 心电图的显示

- 图



# 心率值的测量

- 图





# 心电图在电脑上的存储与显示

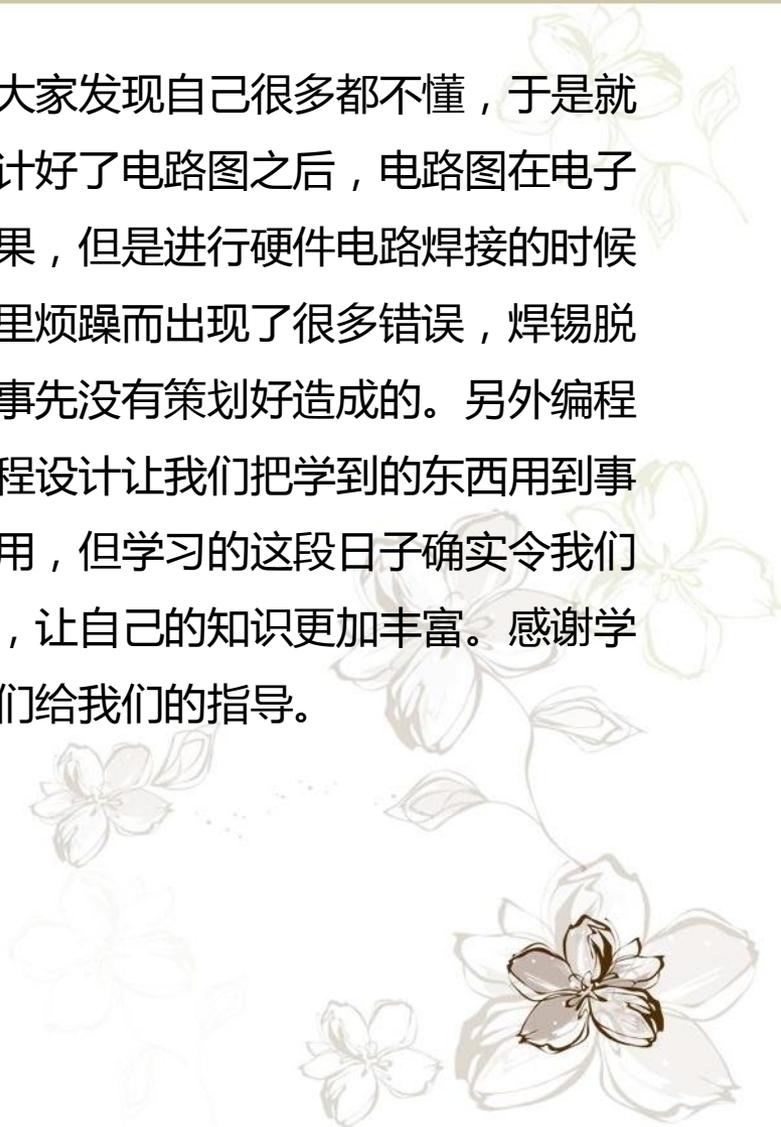
- 图

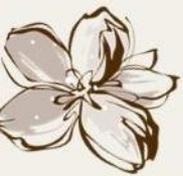




# 硬件课设的心得体会

- 课程设计期间遇到很多困难，刚刚接触这个的时候大家发现自己很多都不懂，于是就去找资料，慢慢才懂得放大器和滤波器的原理，设计好了电路图之后，电路图在电子仿真软件下经过一段时间的修改，达到了预期的效果，但是进行硬件电路焊接的时候遇到了很多问题，在焊接过程中因多次重焊导致心里烦躁而出现了很多错误，焊锡脱落，使得元器件松动，导致电路不通，这都是自己事先没有策划好造成的。另外编程也是要在错误中慢慢改正，一步一步得到结果。课程设计让我们把学到的东西用到事件中去。尽管现在只是电子听诊器在生活中不太实用，但学习的这段日子确实令我们受益匪浅。在以后的学习中我们会更多的注重实践，让自己的知识更加丰富。感谢学校给了我们这次课程设计的机会，同时也感谢老师们给我们的指导。





# 电子听诊器讲解完毕

谢谢！

