

# 编程作业五：STFT 音频处理

发布时间：2024-4-27 3: 00

截止时间：2024-5-11 23: 59

## 作业介绍：

自己找一首歌曲，基于 STFT，分别完成以下任务：

- (1) 读取这首歌曲，画出歌曲的时域图和 STFT 的时频图。
- (2) 对这首歌进行下采样（采样频率分别为 5kHz，10kHz，15kHz），生成 3 段音频文件，画出采样后的时域图和 STFT 的时频图。
- (3) 对（2）中下采样后的结果分别再进行插值恢复，生成 3 段音频文件，画出插值后时域图和 STFT 的时频图，并且与（1）的结果比较，分析插值的效果。
- (4) 设计一个均衡器，根据自己想要的艺术效果来调节歌曲中的各种频率分量，并且生成一段音频文件（在报告中说明所设计的艺术效果，例如和原来相比音乐更加雄厚有力等）。

## 作业要求：

1. 撰写一份编程作业报告（PDF），展示实验过程中的结果图，并简要分析实验及结果。  
报告命名格式：姓名\_学号\_编程作业五报告
2. 将编程作业报告（PDF），以及代码打包压缩，提交到 oc.sjtu.edu.cn，压缩包命名格式：姓名\_学号

## 作业指导：

可供参考的链接：

- <https://ww2.mathworks.cn/help/matlab/ref/audioread.html>
- <https://ww2.mathworks.cn/help/signal/ref/spectrogram.html>
- <https://www.mathworks.com/help/signal/ref/stft.html>

- <https://ww2.mathworks.cn/help/signal/ref/downsample.html>
- <https://ww2.mathworks.cn/help/signal/ref/resample.html>
- <https://ww2.mathworks.cn/help/matlab/ref/interp1.html>
- <https://ww2.mathworks.cn/help/matlab/ref/griddedinterpolant.html>
- <https://ww2.mathworks.cn/en/products/matlab/app-designer.html>
- <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.signal.stft.html>

关于均衡器，在本题中，可以简单理解为对于不同频段，采用自定义的带通或者带阻滤波器，对信号相应的频谱分量采取增益或者抑制等特定操作，以此来达到自己想要的效果。

有兴趣的同学可以探究一下 **MatLab** 提供的 **AppDesigner**，尝试将自己的均衡器封装起来做成一个小的应用。此外，**MatLab** 的 **Communications Toolbox**，**Audio Toolbox** 以及官方文档和论坛中，也有关于均衡器的内容，同学们可以根据自己的情况查阅参考。

友情提示，DSP 和 DIP 系列作业 **MatLab** 提供的工具箱相对比较丰富多样且文档清晰，**Python** 也会有 **scipy** 或者 **numpy** 的实现，可能不够齐全，不过社区可能有开源大神的存在，大家可以自由选择。

编程作业均为开放问题，同学们只要理解了问题本质，不必拘泥于所给参考提示，可以使用不同的方法实现目标，最后在报告中言之有理即可。