

MATLAB 代码说明

本 MATLAB_Code 文件夹包含两部分代码，分别是 AEC_V2.5 和 Filter_param 两个文件夹。AEC_V2.5 包含 MATLAB 的 GUI 程序, Filter_param 包含对各种类型滤波器性能与参数关系的测试。使用时，直接使用 AEC_V2.5 的 GUI 程序即可，该 GUI 程序中的参数默认值即是在 Filter_param 中确定的各滤波器最佳参数，在使用时可调节参数尝试不同效果。

注意：

1. 由于部分函数更新的原因，本文件夹的所有代码需运行在 MATLAB R2016b 或更新版本，否则需更改部分函数的调用方式。
2. 对于 Filter_param 程序，由于双重循环，所需计算时间较长，尤其是 RLS 算法，在 PC 上耗时 20-30 分钟，测试时可采用默认设置，用 LMS 算法进行测试，耗时应在 5 分钟以内。
3. 所有代码与音频已放置在 github，链接 https://github.com/Spritea/AEC_Filter_param

Filter_param 部分

本程序对 LMS, NLMS, RLS, FXLMS, AffineProjectionFilter 等 5 种滤波器进行考察，参数包括滤波器阶数(long)，迭代步长(mu)，遗忘因子(ff)等 3 个，评价标准为滤波器的输出信号与原纯净语音信号的线性相关系数。

程序注释如下

```
1. % Author: 程文胜 田胜 杨烨 伏媛
2. % Supervisor: Prof.徐新
3. % Date: 2017-11-30
4. % Team: WHU ADSP AEC Team
5. clear all;
6. % 纯净信号录入
7. [x,Fs] = audioread('handel.wav');
8. %sound(x,Fs)
9. %pause(10);
10.
11. % 带回音信号录入
12. [y,Fs1]=audioread('handel_echo.wav');
13. %sound(y,Fs1);
14. %pause(10);
15.
16. long=[2 4 8 16 32 64 128]; % 设置滤波器阶数
```

```

17. mu=(0.002:0.02:0.8); % 设置滤波器迭代系数
18. ff=(0.9:0.002:1); % 设置滤波器遗忘因子
19. co_lms=zeros(length(long),length(mu)); % 存储相关系数的矩阵
20. co_rls=zeros(length(long),length(ff));
21. for i=1:length(long)
22.     for j=1:length(mu) % 非 RLS 滤波器用这个语句
23.         %for j=1:length(ff) % RLS 滤波器用这个语句
24.             ha = dsp.LMSFilter('Length',long(i),'StepSize',mu(j)); % 滤波器参数选择
25.             %以下为不同类型滤波器的选择
26.             %ha=dsp.LMSFilter('Length',long(i),'Method','Normalized LMS','StepSize',mu(j));
27.             %ha=dsp.RLSFilter('Length',long(i),'ForgettingFactor',ff(j));
28.             %ha=dsp.FilteredXLMSTFilter('Length',long(i),'StepSize',mu(j));
29.             %ha=dsp.AffineProjectionFilter('Length',long(i),'StepSize',mu(j));
30.             [res,e] = ha(x,y); % 使用滤波器进行处理
31.             co_lms(i,j)=corr(x,res); %求相关系数
32.             %co_rls(i,j)=corr(x,res);
33.         end
34.     end
35. value=max(max(co_lms)); % 找到相关系数最大时的参数
36. [row, col]=find(value==co_lms);
37. [L,M]=meshgrid(long,mu);
38. % value=max(max(co_rls)); % 采用 RLS 时使用这部分代码
39. % [row, col]=find(value==co_rls);
40. % [L,F]=meshgrid(long,ff);
41. figure;
42. surf(L,M,co_lms'); % 画 3D 图
43. % surf(L,F,co_rls');
44. title('Correlation Function of Filter Order and Stepsize');
45. xlabel('Filter Order'); ylabel('Stepsize'); zlabel('Correlation');

```

AEC_V2.5 部分

使用方式见图

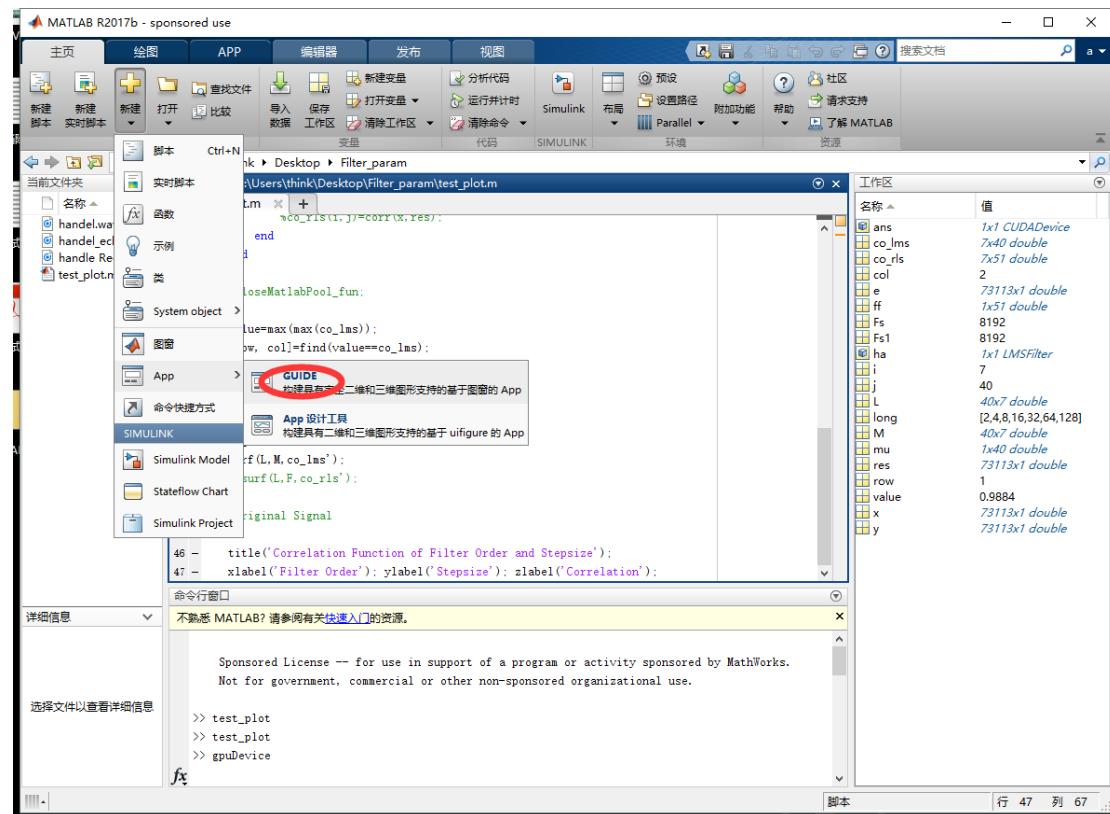


图 1 Step 1

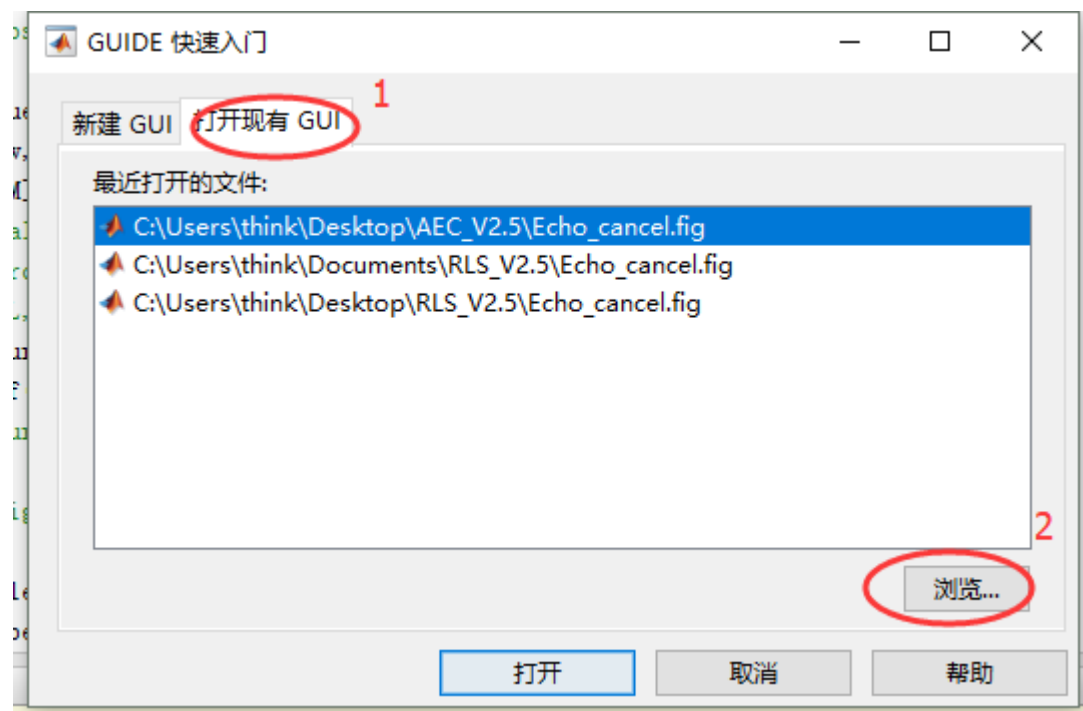


图 2 Step 2

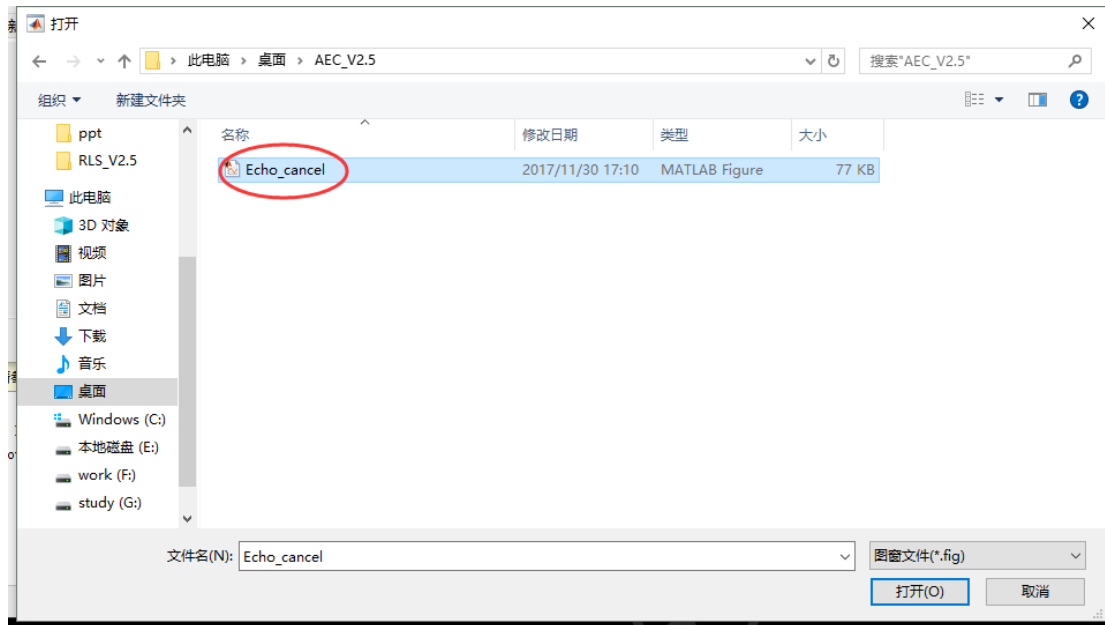


图 3 Step 3

界面功能说明如下

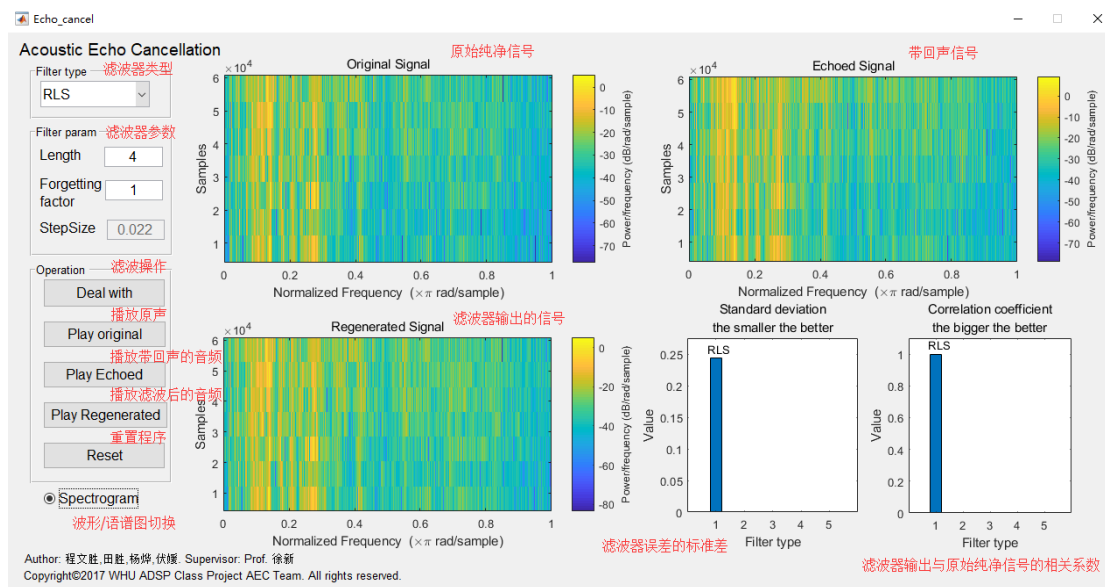


图 4 界面功能