

# 大连理工大学实验预习报告

学院（系）： 电信学部 专业： 电子信息工程（英语强化） 班级： 电英 1801

姓 名： 童博涵 学号： 201883032 组：

实验时间：  实验室：  实验台：

指导教师签字：  成绩：

## 实验二 含噪语音信号的分析

### 一、实验目的和要求

1. 理解并掌握系统的理念
2. 掌握滤波的概念及各种滤波器的构建和应用方法

### 二、相关的 Matlab 命令和举例

#### 1. `player = audioplayer(y,fs)`

在播放音频时，可使用 `audioplayer` 对象代替 `sound()` 函数，进行播放的控制。该对象的输入参数为音频信号 `y` 和采样频率 `fs`，可调用多种方法对音频播放进行控制。例如，`play(player)` 方法用于播放当前生成的音频对象，`pause(player)`、`resume(player)`、`stop(player)` 分别用于音频对象的暂停、继续播放和停止播放。

#### 2. 滤波器设计函数

##### (1). IIR 型数字滤波器

使用模拟低通低通滤波器原形设计 IIR 型数字滤波器，分三步进行。第一步是使用整体设计函数，例如 `buttord`、`cheblord`、`cheb2ord` 计算出滤波器的阶数及截止频率 `n` 和 `Wn`。第二步，使用整体设计函数，例如 `butter`、`cheby1`、`cheby2` 计算出滤波器的系统函数系数。第三步，使用 `filtfilt` 函数对输入信号进行滤波。

应用举例：

```
[file, path] = uigetfile();
filename = strcat(path,file);
[y,fs] = audioread(filename);
player = audioplayer(y,fs);
```

```
play(player);
pause(10);
pause(player);
pause(2);
resume(player);
pause(5);
stop(player);
```

## (2). FIR 型数字滤波器

使用加窗法设计 FIR 型数字滤波器，分两步进行。第一步，使用 `fir1` 函数构建 FIR 型数字滤波器，计算出系统函数系数，其中可以通过输入参数 `window` 改变使用的窗函数。第二步，使用 `filtfilt` 函数对输入信号进行滤波。

应用举例：

```
fs = 1000;
Wp = 200/fs;
Ws = 250/fs;
Rp = 3;
Rs = 20;
[n1,Wn1] = buttord(Wp,Ws,Rp,Rs);
[B1,A1] = butter(n1,Wn1,'low');
figure('name','Butterworth-lowpass')
freqz(B1,A1)

step = 12;
[n2,Wn2] = cheblord(Wp,Ws,Rp,Rs);
[B2,A2] = cheby1(step,n2,Wn2,'low');
figure('name','Chebyshev-I-lowpass')
freqz(B2,A2)

B3 = fir1(step,Wp,'low');
figure('name','hamming-lowpass')
freqz(B3,1);

B4 = fir1(step,Wp,'low',kaiser(step+1,0.5));
figure('name','kaiser-lowpass')
```

```
freqz(B4,1);
```

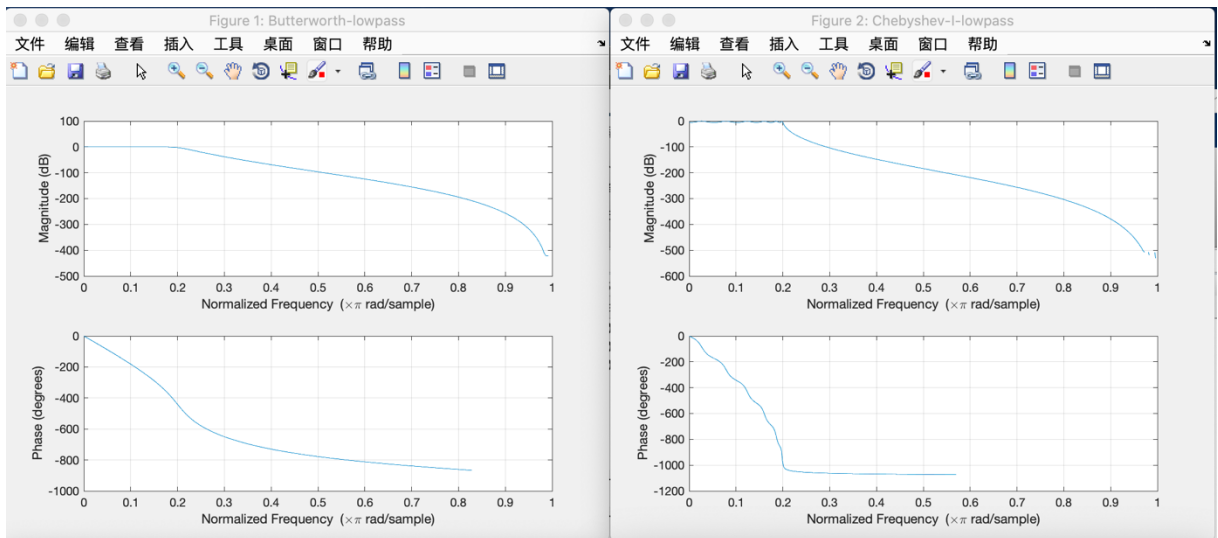


图 1. 巴特沃斯和切比雪夫 I 型低通 IIR 滤波器

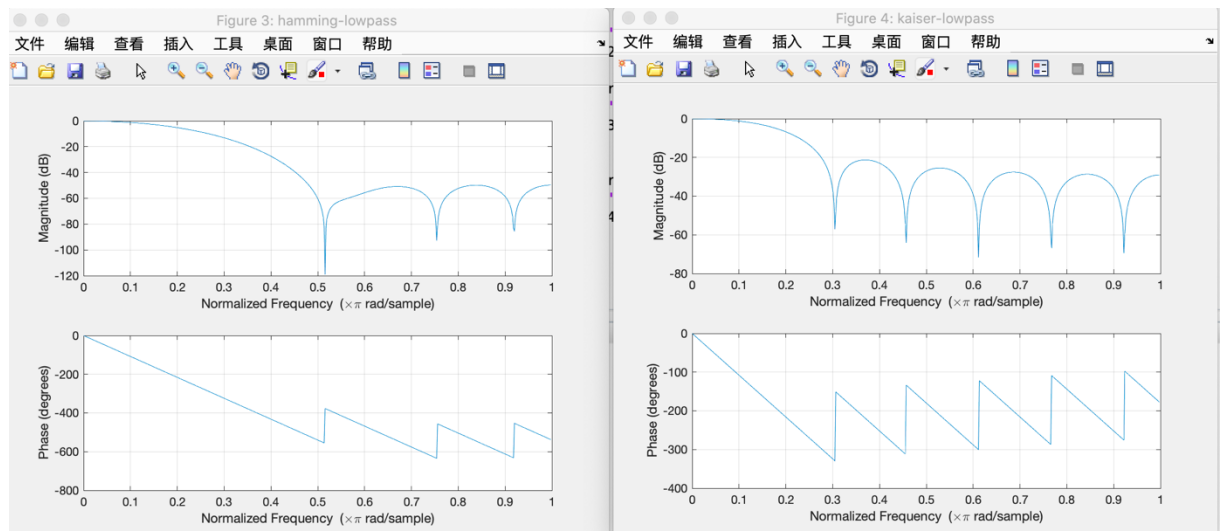


图 2. 使用汉明窗和凯泽窗构建低通 FIR 滤波器

### 3. 生成高斯白噪声

使用 `awgn` 函数可向原始信号中添加高斯白噪声，调用方法如下：

```
t = (0:0.1:10)';
x = sawtooth(t);
y = awgn(x,10,'measured');
plot(t,[x y])
legend('Original Signal','Signal with AWGN')
```

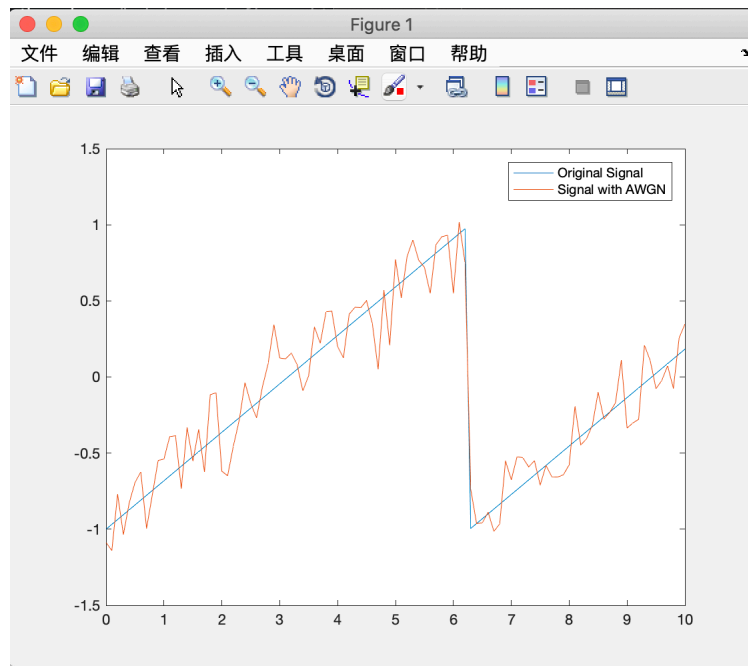


图 3. 在锯齿波信号中添加 10dB 噪声结果

### 三、GUI 界面设计

