

실습 - Fixed-point C filtering

Seoul National University of Science and Technology

실습 소개

- 이론수업 시간에서 공부한 Fixed-point C 필터링을 구현한다.
- 소스 코드는 수업자료를 사용한다.

C 프로그래밍 방법

- Source file은 Visual Studio 환경에서 프로그래밍할 때, myfixedLPF1111.c와 같이 확장자를 .c로 한다.

1) LPF, 필터계수: {1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8, 1/8}

- Visual C++ 환경에서 새로 만드는 (빈)프로젝트의 이름을 myfixedLPF???? (학번 뒤 네자리)으로 한다.
- 출력파일은 outputLPF.snd이다.

2) HPF, 필터계수: {0.5, -0.5}

- Visual C++ 환경에서 새로 만드는 (빈)프로젝트의 이름을 myfixedHPF???? (학번 뒤 네자리)으로 한다.
- 출력파일은 outputHPF.snd이다.

3) myfixedLPF????와 myfixedHPF????의 상위 폴더 위치에서 다음과 같은 rrr.bat를 만든다.

```
.\myfixedLPF\Debug\myfixedLPF input.snd outputLPF.snd  
pause
```

```
.\myfixedHPF\Debug\myfixedHPF input.snd outputHPF.snd
```

결과 확인

- MATLAB을 이용하여 필터링 전후의 파형, 스펙트로그램, 그리고 소리를 비교한다. 현재 폴더에 input.snd, outputLPF.snd, outputHPF.snd 모두 위치해야 한다.
- >>edit myhearing.m

```
close all; clear; clc

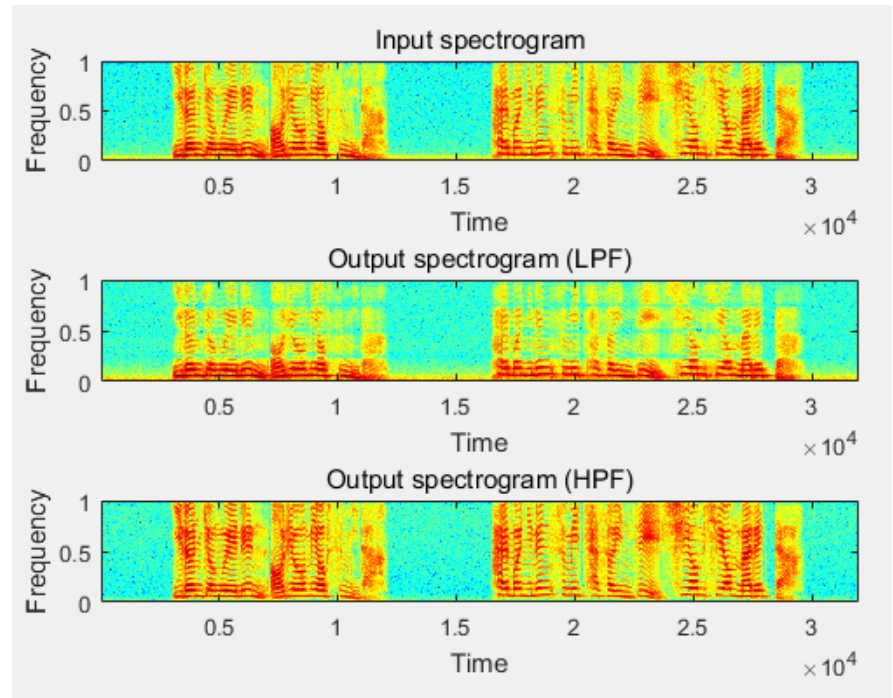
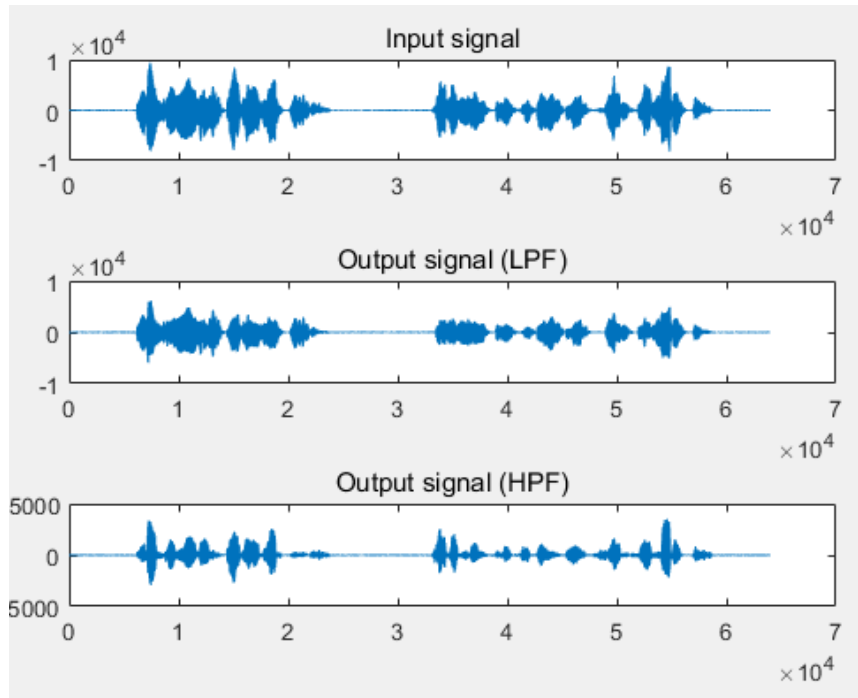
Fs = 8000;

fi = fopen('input.snd','rb');
x = fread(fi, inf, 'int16');
fclose(fi);
fi = fopen('outputLPF.snd','rb');
yLPF = fread(fi, inf, 'int16');
fclose(fi);
fi = fopen('outputHPF.snd','rb');
yHPF = fread(fi, inf, 'int16');
fclose(fi);

figure(1)
subplot(3,1,1); plot(x); title('Input signal');
subplot(3,1,2); plot(yLPF); title('Output signal (LPF)');
subplot(3,1,3); plot(yHPF); title('Output signal (HPF)');
print -djpeg 'fig1.jpg'
figure(2)
subplot(3,1,1); specgram(x); title('Input spectrogram');
subplot(3,1,2); specgram(yLPF); title('Output spectrogram (LPF)');
subplot(3,1,3); specgram(yHPF); title('Output spectrogram (HPF)');
print -djpeg 'fig2.jpg'

soundsc(x,Fs)
pause
soundsc(yLPF,Fs)
pause
soundsc(yHPF,Fs)
```

결과 확인



보충 자료

- 필터계수(또는 차분방정식)으로부터 주파수응답을 구함으로써 어떤 필터인지 알아내는 방법에 대한 설명이다. LPF도 같은 방법으로 구하면 된다.

$$y(n) = \frac{1}{2}x(n) - \frac{1}{2}x(n-1)$$

$$H(z) = \frac{1}{2}(1 - z^{-1})$$

$$\begin{aligned} H(e^{j\omega}) &= \frac{1}{2}(1 - e^{-j\omega}) = \frac{1}{2}e^{-j\frac{\omega}{2}}(e^{j\frac{\omega}{2}} - e^{-j\frac{\omega}{2}}) \\ &= je^{-j\frac{\omega}{2}} \frac{(e^{j\frac{\omega}{2}} - e^{-j\frac{\omega}{2}})}{j2} = je^{-j\frac{\omega}{2}} \sin\left(\frac{\omega}{2}\right) \end{aligned}$$

$$|H(e^{j\omega})| = \sin\left(\frac{\omega}{2}\right), 0 \leq \omega < \pi$$

