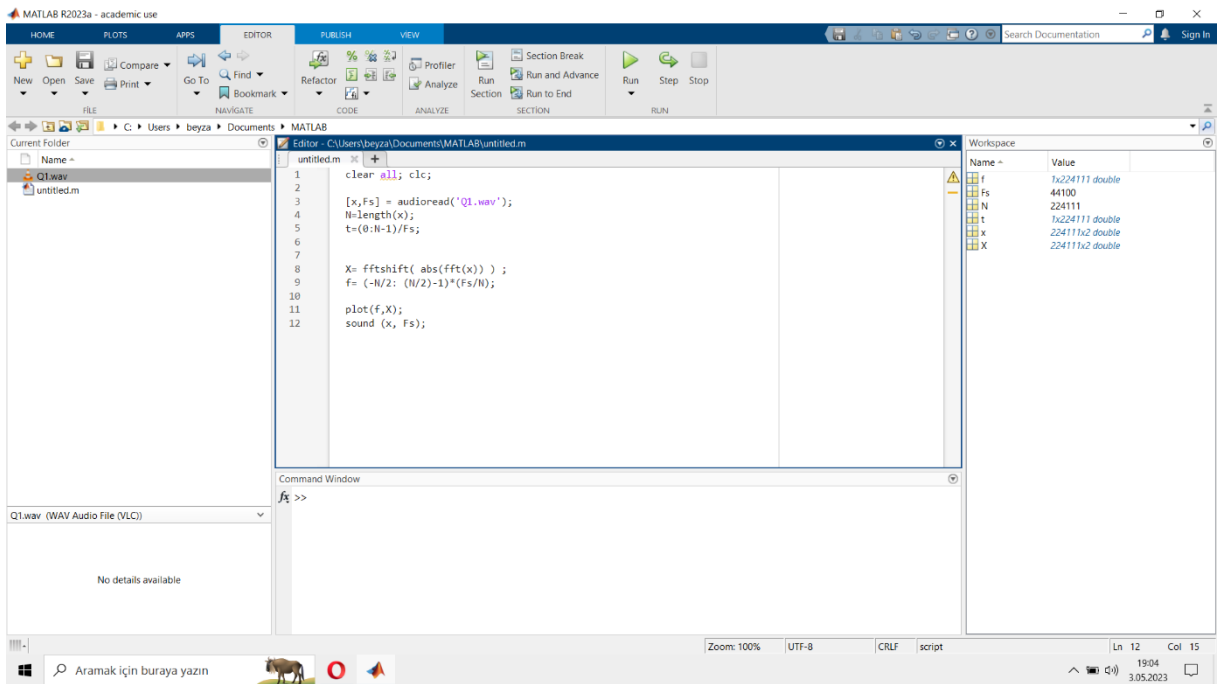
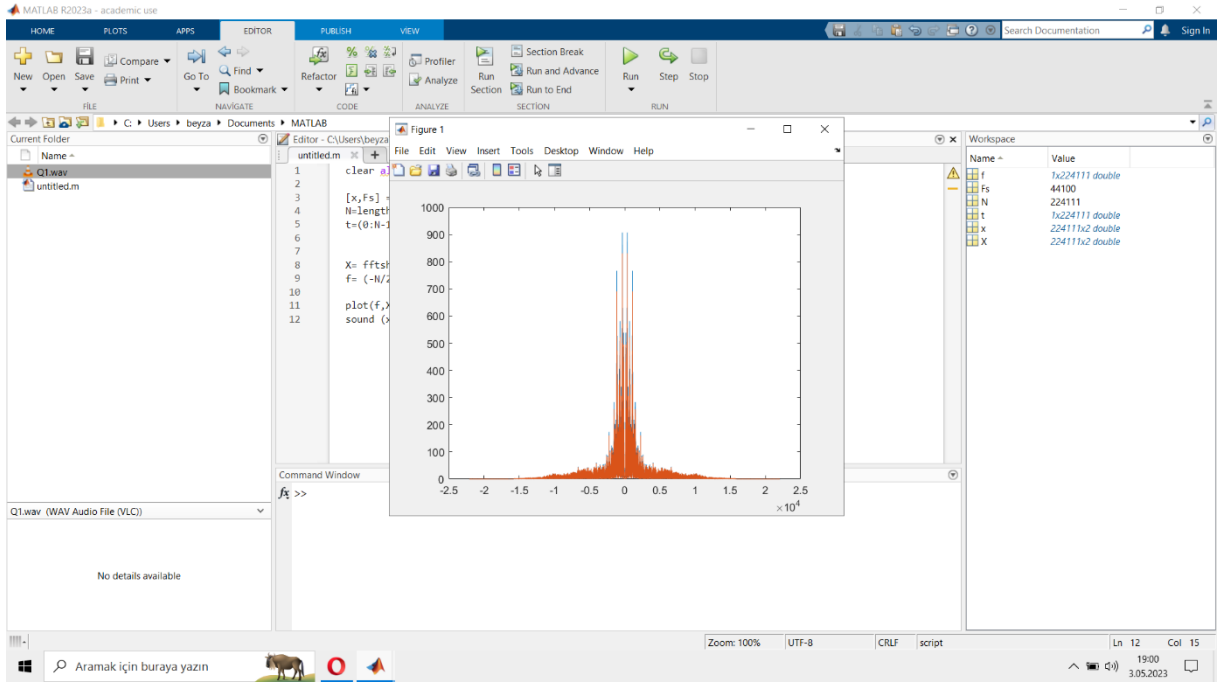
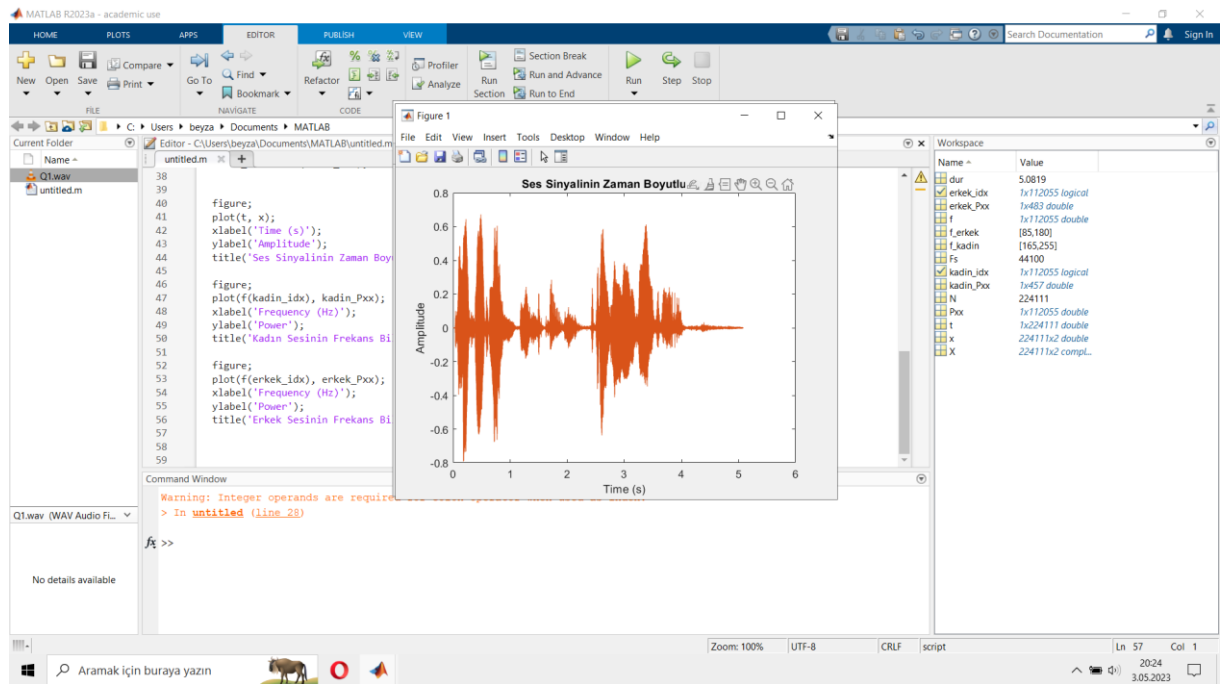
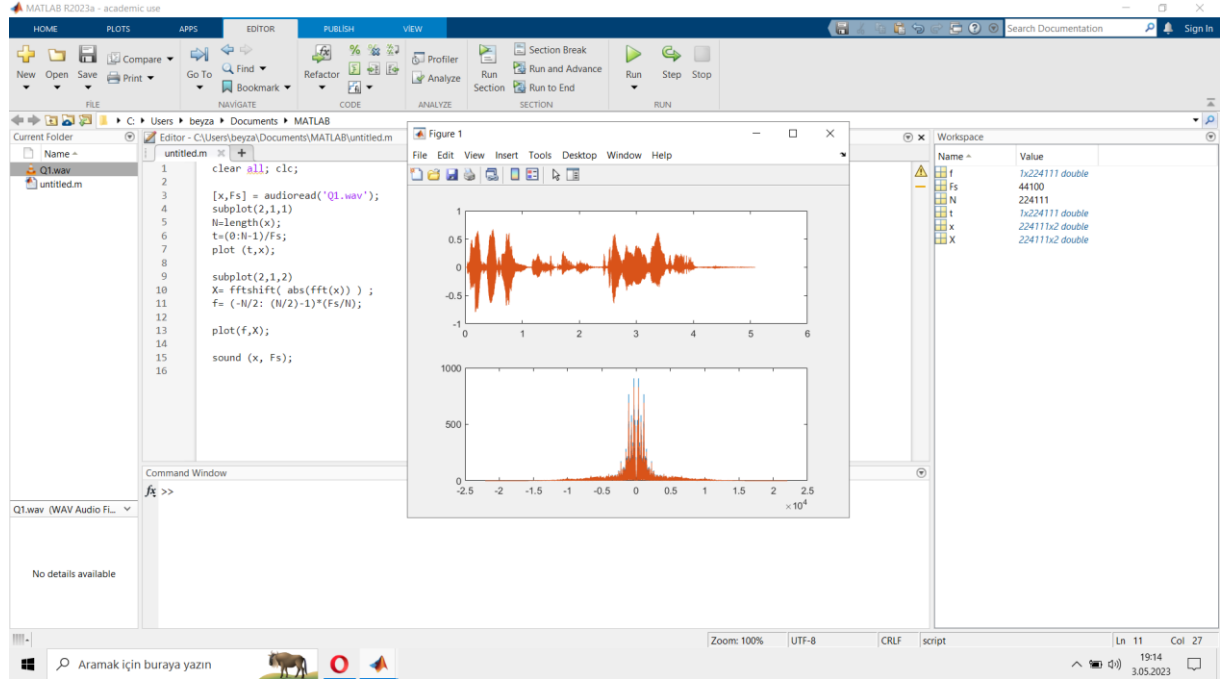


Soru 1

Q1 ses kaydının frekans uzayında incelenmesi :

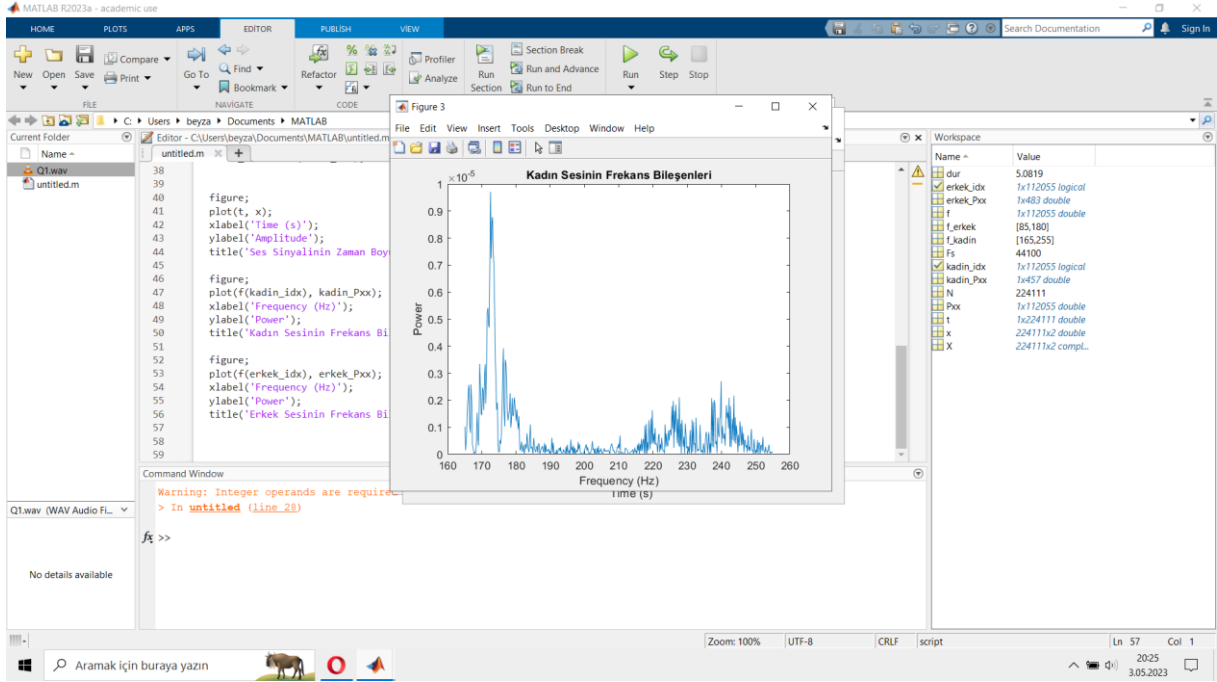


Q1 ses kaydının zaman uzayında incelenmesi :

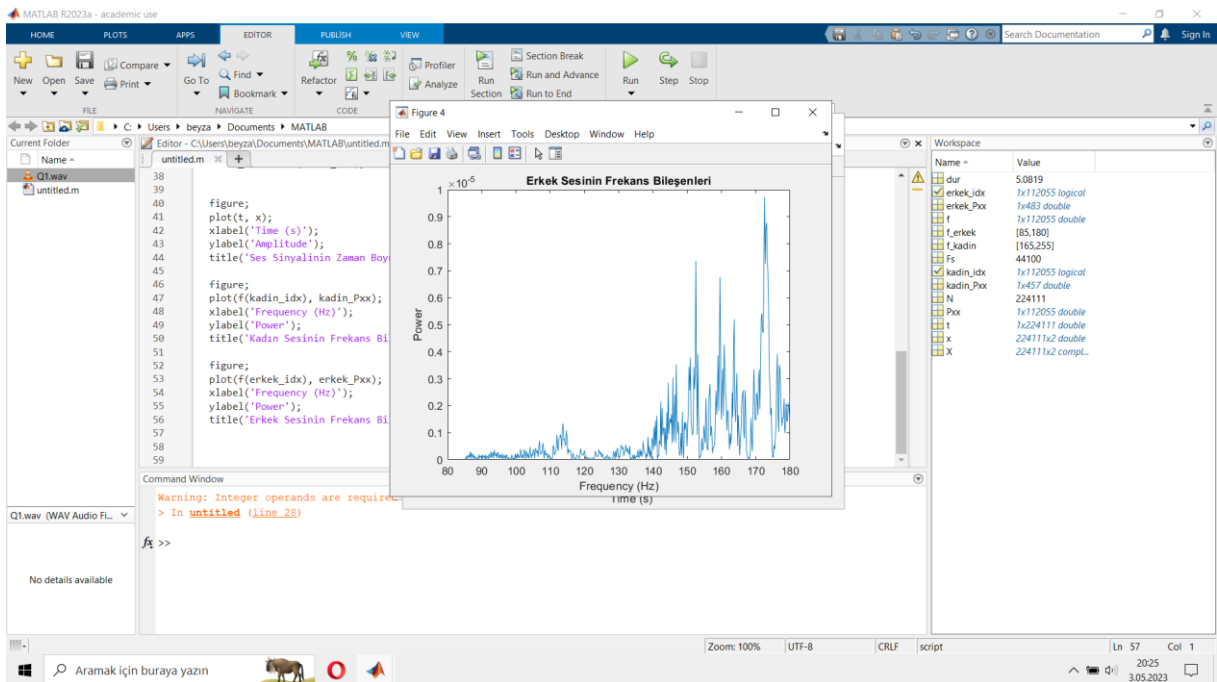


Evet kadın ve erkek sesinin ayrı ayrı frekans bileşenleri bulunabilir.

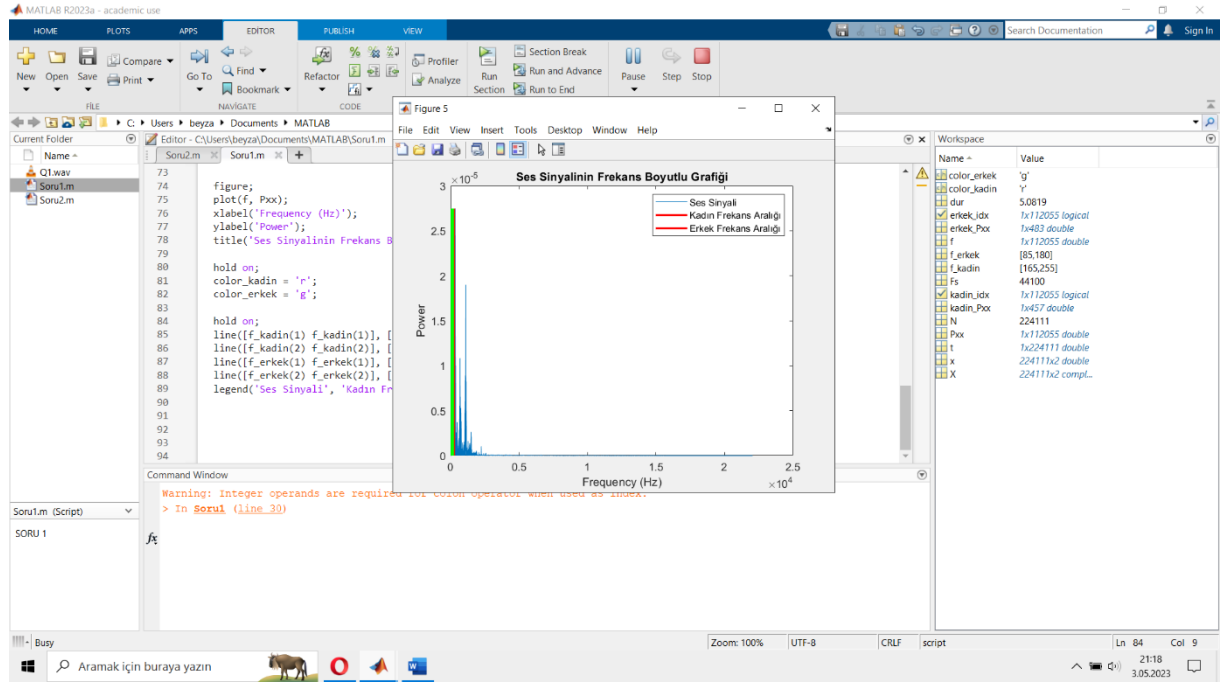
Kadın sesi :



Erkek sesi :

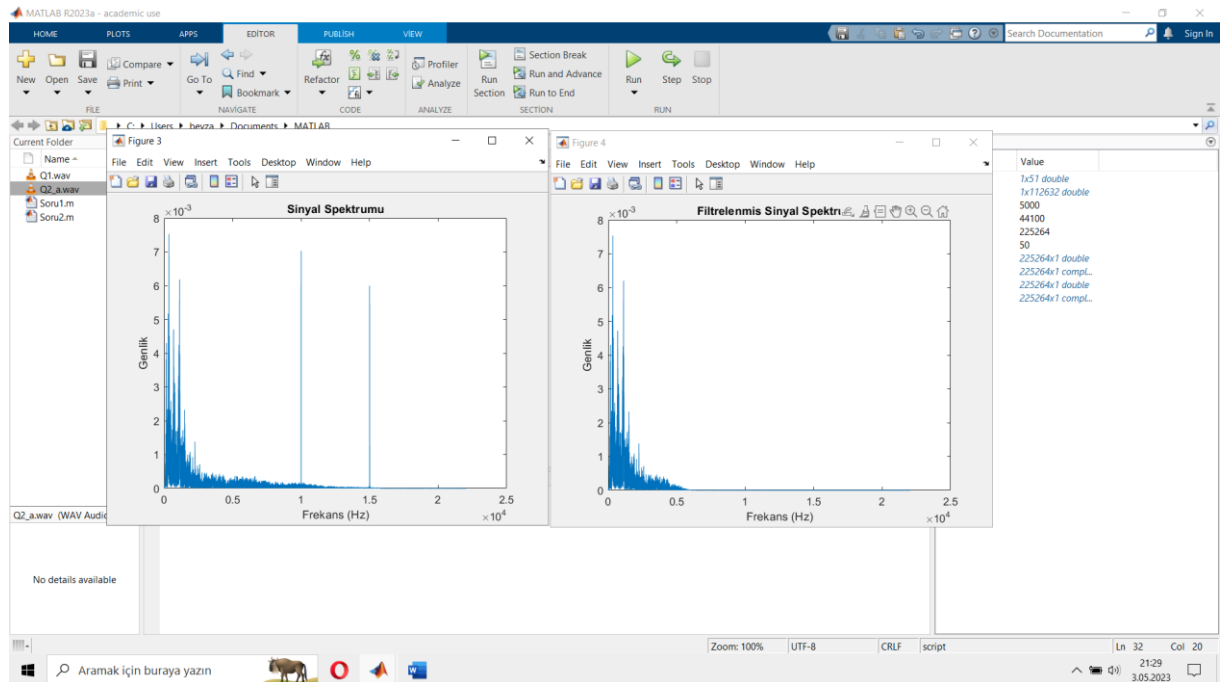


İşaretlenmiş grafik :



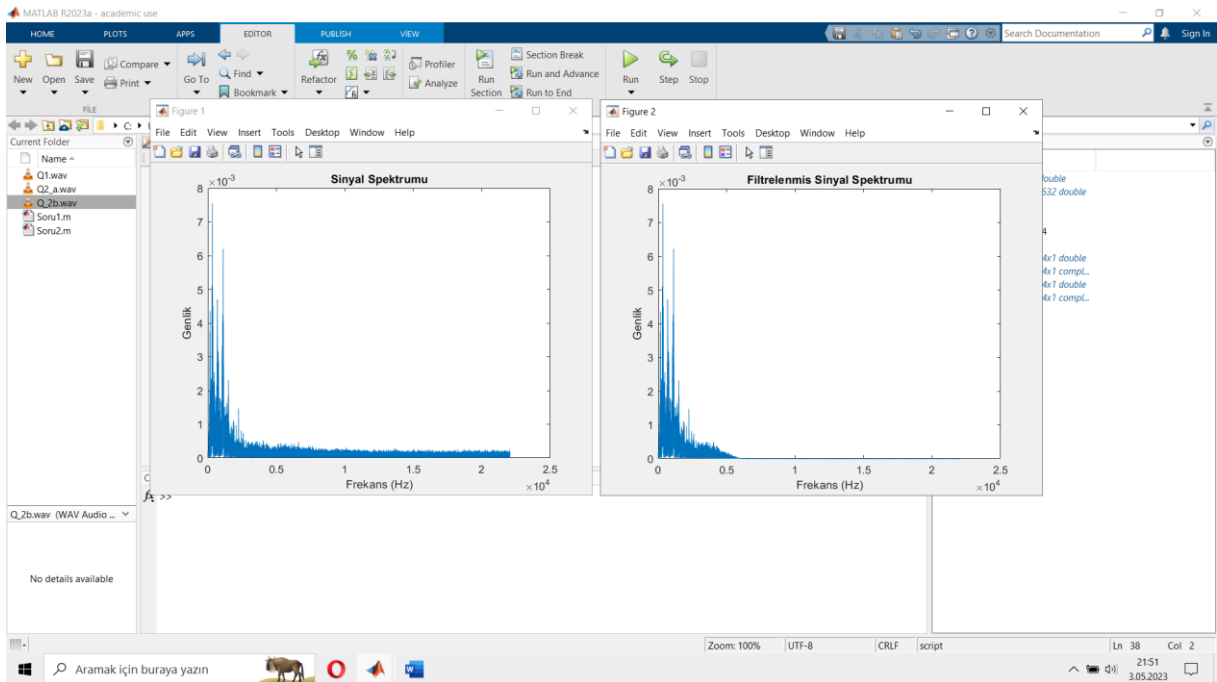
SORU2

a)



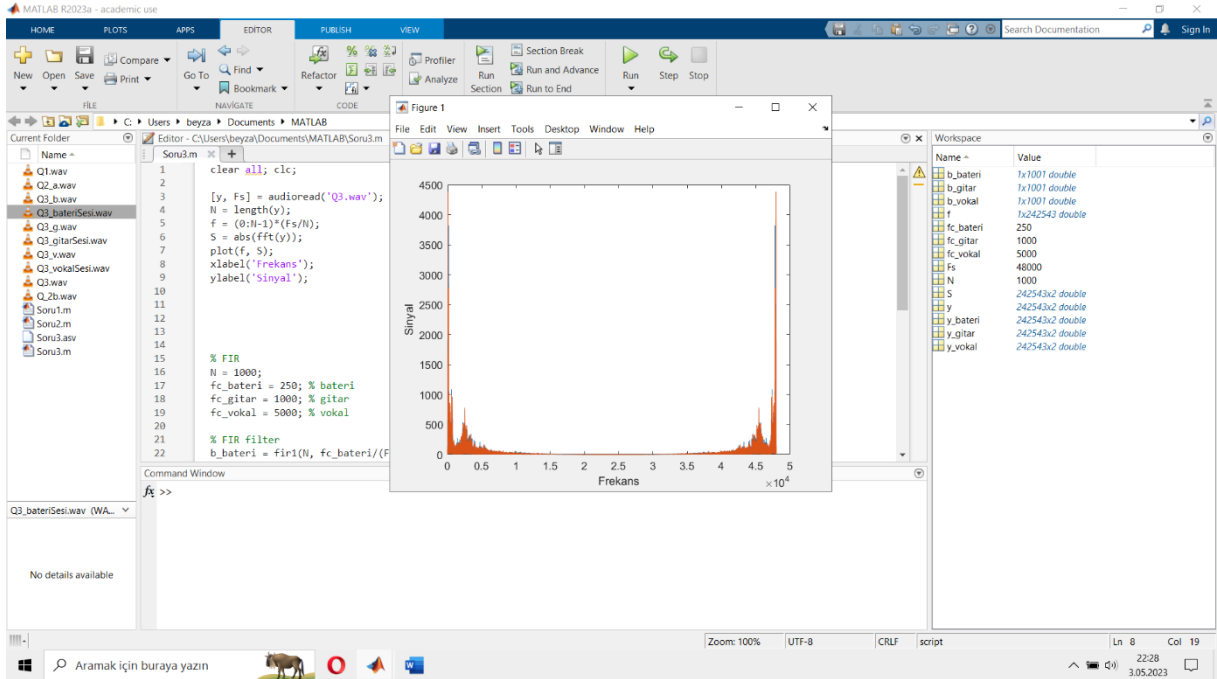
Filtrelenmiş sesi dinledim. Benim duyduğum kadarıyla çok güzel bir şekilde düzelmiş. Görseli karşılaştırdığım zaman da düzeldiğini görüyorum. İlk grafiğe baktığımda bozulmalar ve dalgalanmalar görüyoruz. İkincisinde temizlenmiş bir ses var. Sadece duyma ve görmeye bağlı değildir. Araştırdığıma göre farklı ölçütler de mevcutmuş. Yüzde 100 düzelmiştir diyemiyorum. Asıl ses kaydındaki toplam güç ile filtrelili ses kaydındaki toplam güce bakılabilir.

b)



Bu ses sinyalinde hışırtı gitmedi. İşitsel olarak kontrol ettiğimde kalitenin arttığını ama hışırtının tamamen gitmediğini duyuyorum. Bu yüzden daha güçlü bir filtre kullanmamız gerektiğini düşünüyorum. Daha fazla düzelmesi için filtre uzunluğu artırabilir. (Hışırtının azalması filtrenin tipine, uzunluğuna parametrelerine bağlı.) Farklı filtreler kullanılabilir. İnfinite Impulse Response filtresi denenebilir. Autocorrelation filtreler kullanılabilir. Spektrum filtreler kullanılabilir. Bu hışırtılar yüksek frekans bileşenleri olduğu için elimdeki yöntemlerle düzeltemedim.

SORU3



- İlk aşamada sesler yanlış ayrıldı.
- Doğru sonucu elde edebilmek için frekans değerleriyle çok fazla oynadım. Her baterinin sesi aynı frekansta değildir. Metallicanın şarkısında nasıl çıktığını bilmiyoruz, parçadan parçaya değişir. (bunları yoruma almadım manuel yaptım bazıları doğru oldu ama 3 ü aynı anda doğru değildi)
- Kodlarda hepsi görülmekte. Yoruma aldığım koddaki bandpass ile bant ayırma olarak denedim, bu sefer gitar sesi doğru çıktı diğerleri gitti.
- İpucunu gördüm, butter denedim. butter filtresinde de tam bir netlik olmadı. Vokal ve gitar sesi birbiryle değişse doğru sonuç olurdu.
- Tekrar frekans aralığını değiştiriyorum.
- Hem bandpass hem butter kullanıp enstrümanların sesini bastırırsak en iyi sonuç elde edilebilir. Vokal sesini alabildim böylelikle. Ama tertemiz değil arkadan ses de geliyor. Bunun sebebi de vokalle gitarın frekans aralığı çakışıyor.

Not: Soru2 a-b aynı koda yapıldı yoruma aldım sırayla açıp çalıştırılabilir. Soru1 de de yoruma aldım.

SORU4

<https://www.youtube.com/watch?v=V1bFr2SWP1I> Somewhere over the rainbow 😊

Yaptığım en keyifli ödev bu olabilir.

Matlab kodu : clear all; clc;

% SORU 1

```
%[x,Fs] = audioread('Q1.wav');
%subplot(2,1,1)
%N=length(x);
%t=(0:N-1)/Fs;
%plot (t,x);
```

```
%subplot(2,1,2)
%X= fftshift( abs(fft(x)) ) ;
%f= (-N/2: (N/2)-1)*(Fs/N);
```

```
%plot(f,X);
```

```
%sound (x, Fs); %
```

```
[x, Fs] = audioread('Q1.wav');
dur = length(x) / Fs; % uzunluk
t = linspace(0, dur, length(x)); % zaman dizisi
figure;
plot(t, x);
xlabel('Time (s)');
ylabel('Amplitude');
title('Ses Sinyalinin Zaman Boyutlu Grafiği');
N = length(x);
f = (0:N/2-1) * Fs / N; % frekans dizisi
X = fft(x) / N; % FFT
Pxx = 2 * abs(X(1:N/2)).^2; % guc spektrumu
```

```
f_kadin = [165 255]; % Kdin sesinin frekans
f_erkek = [85 180]; % Erkek sesinin frekans
```

```
kadin_idx = (f >= f_kadin(1)) & (f <= f_kadin(2)); % Kadin frekans araligi
kadin_Pxx = Pxx(kadin_idx); % Kadin frekans bilesen
```

```
erkek_idx = (f >= f_erkek(1)) & (f <= f_erkek(2)); % Erkek frekans araligi
erkek_Pxx = Pxx(erkek_idx); % Erkek frekans bilesen
```

```
figure;
plot(t, x);
xlabel('Time (s)');
ylabel('Amplitude');
title('Ses Sinyalinin Zaman Boyutlu Grafiği');
```

```
figure;
plot(f(kadin_idx), kadin_Pxx);
xlabel('Frequency (Hz)');
ylabel('Power');
title('Kadin Sesinin Frekans Bileşenleri');
```

```
figure;
plot(f(erkek_idx), erkek_Pxx);
xlabel('Frequency (Hz)');
ylabel('Power');
title('Erkek Sesinin Frekans Bileşenleri');
```



```

% Kadın ve erkek seslerinin frekans
%hold on
%line([f_kadin(1) f_kadin(1)], ylim, 'LineWidth', 2, 'Color', 'r');
%line([f_kadin(2) f_kadin(2)], ylim, 'LineWidth', 2, 'Color', 'r');
%line([f_erkek(1) f_erkek(1)], ylim, 'LineWidth', 2, 'Color', 'g');
%line([f_erkek(2) f_erkek(2)], ylim, 'LineWidth', 2, 'Color', 'g');
%hold off

figure;
plot(f, Pxx);
xlabel('Frequency (Hz)');
ylabel('Power');
title('Ses Sinyalinin Frekans Boyutlu Grafiği');

hold on;
color_kadin = 'r';
color_erkek = 'g';

hold on;
line([f_kadin(1) f_kadin(1)], [0 max(Pxx)], 'Color', color_kadin, 'LineWidth', 2);
line([f_kadin(2) f_kadin(2)], [0 max(Pxx)], 'Color', color_kadin, 'LineWidth', 2);
line([f_erkek(1) f_erkek(1)], [0 max(Pxx)], 'Color', color_erkek, 'LineWidth', 2);
line([f_erkek(2) f_erkek(2)], [0 max(Pxx)], 'Color', color_erkek, 'LineWidth', 2);
legend('Ses Sinyali', 'Kadın Frekans Aralığı', 'Erkek Frekans Aralığı');
text(f_kadin(1), max(Pxx), ['Kadın: ' num2str(f_kadin(1)) '-' num2str(f_kadin(2))
' Hz'], 'Color', color_kadin, 'VerticalAlignment', 'top');
text(f_erkek(1), max(Pxx), ['Erkek: ' num2str(f_erkek(1)) '-' num2str(f_erkek(2))
' Hz'], 'Color', color_erkek, 'VerticalAlignment', 'top');

```

```

clear all; clc;

%SORU2

%[x, Fs] = audioread('Q2_a.wav');
[x, Fs] = audioread('Q_2b.wav');

% FFT
N = length(x);
X = fft(x) / N;
f = (0:N/2-1) * Fs / N;

figure;
plot(f, 2 * abs(X(1:N/2)));
xlabel('Frekans (Hz)');
ylabel('Genlik');
title('Sinyal Spektrumu');

% filter
fc = 5000;
order = 50;
b = fir1(order, fc / (Fs/2));

y = filter(b, 1, x);

% Filtrelenmis sinyal
Y = fft(y) / N;
figure;
plot(f, 2 * abs(Y(1:N/2)));
xlabel('Frekans (Hz)');
ylabel('Genlik');
title('Filtrelenmis Sinyal Spektrumu');

%sound(x, Fs);

%sound(y, Fs);

```

SORU3

```
clear all; clc;

[y, Fs] = audioread('Q3.wav');
N = length(y);
f = (0:N-1)*(Fs/N);
S = abs(fft(y));
plot(f, S);
xlabel('Frekans');
ylabel('Sinyal');

%
%N = 1000;
%fc_bateri = 30; % bateri
%fc_gitar = 500; % gitar
%fc_vokal = 3000; % vokal

% FIR filter
%b_bateri = fir1(N, fc_bateri/(Fs/2));
%b_gitar = fir1(N, [fc_bateri/(Fs/2) fc_gitar/(Fs/2)]);
%b_vokal = fir1(N, fc_vokal/(Fs/2), 'high');

% Bateri sesi filtre
%y_bateri = filter(b_bateri, 1, y);
%audiowrite('Q3_bateriSesi.wav', y_bateri, Fs);

% Gitar sesi filter
%y_gitar = filter(b_gitar, 1, y);
%audiowrite('Q3_gitarSesi.wav', y_gitar, Fs);

% Vokal sesi filter
%y_vokal = filter(b_vokal, 1, y);
%audiowrite('Q3_vokalSesi.wav', y_vokal, Fs);

%[y, Fs] = audioread('Q3.wav');
%sound(y, Fs);

%[y_vokal, Fs] = audioread('Q3_vokalSesi.wav');
%sound(y_vokal, Fs);

%[y_gitar, Fs] = audioread('Q3_gitarSesi.wav');
%sound(y_gitar, Fs);

%[y_bateri, Fs] = audioread('Q3_bateriSesi.wav');
%sound(y_bateri, Fs);
```

```

% Bandpass ile deneme...

% b_bateri = fir1(1024, [100/(Fs/2), 500/(Fs/2)], 'bandpass');
% y_bateri = filter(b_bateri, 1, y(:,1));
% b_gitar = fir1(1024, [500/(Fs/2), 3000/(Fs/2)], 'bandpass');
% y_gitar = filter(b_gitar, 1, y(:,1));

% b_vokal = fir1(1024, [3000/(Fs/2), 8000/(Fs/2)], 'bandpass');
% y_vokal = filter(b_vokal, 1, y(:,1));
% audiowrite('metallica_bateri.wav', y_bateri, Fs);
% audiowrite('metallica_gitar.wav', y_gitar, Fs);
% audiowrite('metallica_vokal.wav', y_vokal, Fs);


%BUTTER
%butter +bandpass

[y, fs] = audioread('Q3.wav');

% Bateri sesi
[b_bateri,a_bateri] = butter(3, [80 400]/(fs/2));
y_bateri = filter(b_bateri, a_bateri, y);

% Gitar sesi
[b_gitar,a_gitar] = butter(3, [400 3000]/(fs/2));
y_gitar = filter(b_gitar, a_gitar, y);

% Vokal sesi
[b_vokal,a_vokal] = butter(3, []/(fs/2));
%y_vokal = filter(b_vokal, a_vokal, y);

N = length(y);
Y = fft(y);
f = Fs*(0:(N/2))/N;
P = abs(Y/N).^2;
P = P(1:N/2+1);
P(2:end-1) = 2*P(2:end-1);

% vokal gitar bandpass uygulama
f_low = 500;
f_high = 4000;

[b, a] = butter(6, [f_low, f_high]/(Fs/2), 'bandpass');

y_vokal = filter(b, a, y);

audiowrite('Q3_bateri.wav', y_bateri, fs);
audiowrite('Q3_gitar.wav', y_gitar, fs);
audiowrite('Q3_vokal.wav', y_vokal, fs);

```

