

%% Zadanie 1

```
figure
load openloop60hertz, openLoop = openLoopVoltage;
Fs = 1000;
t = (0:length(openLoop) - 1) / Fs;
plot(t, openLoop); box on; grid on;
title 'Open-Loop Voltage with Noise';

figure
periodogram(openLoop, [], [], Fs);
filtCoeff = designfilt('bandstopiir', 'Filterorder', 22, 'HalfPowerFrequency1', 49,
'HalfPowerFrequency2', 71, 'SampleRate', Fs);
fvtool(filtCoeff)b
noiseFreeSignal = filter(filtCoeff, openLoop);
```

%%Zadanie 2

```
load chirp
t = (0:length(y)-1) / Fs;
blo = fir1(34, 0.48, chebwin(35,30));
fvtool(blo)
outlo = filter(blo, 1, y);
xfft = abs(fft(outlo));
xfft = xfft/13129;
x1 = 1:1:6564;
bar = (x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0, 6564, 0, 0.01]);

subplot(2,1,1);
plot(t,y);
title('Original Signal');
ys = ylim;

subplot(2,1,2);
plot(t, outlo);
title('Lowpass Filtered Signal');
```

%%Zadanie 3

```
bW = firl(ord, [low bnd], 'DC-1');
hfvt = fvtool(bM, 1, bW, 1);
legend(hfvt, 'bM', 'bW');
outbW = filter(bW, 1, y);
xfft = abs (fft (outbW));
xfft = xfft/13129;
x1 = 1:1:6564;
bar = (x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis ([0, 6564, 0, 0.01]);
```

%%Zadanie 4

```
tW = firl(ord, [low bnd], 'DC-1', turkeywin(ord+1));
hfvt = fvtool(bW, 1, tW, 1);
legend(hfvt, 'Hamming', 'Turkey');
outTurkey = filter(tW, 1, y);
xfft = abs (fft (outTurkey));
xfft = xfft/13129;
x1 = 1:1:6564;
bar = (x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis ([0, 6564, 0, 0.01]);
```

%% Zadanie 5

```
x2 = data;
max_data = max(abs (data));
data = data/max_data;
xfft = abs(fft (x2));
xfft = xfft/44100;
xfft (1:499)=0;
xfft (1001:44100)=0;
fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak20.txt', 'w+t', 'n');
fprintf(fid, '%f\n', xfft (1:22050));
fclose(fid);
```

%%Zadanie 6

```
x2 = data;
max_data = max(abs (data));
data = data/max_data;
xfft = abs(fft (x2));
xfft = xfft/44100;
xfft (1:99)=0;
xfft (1501:44100)=0;
fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak20.txt', 'w+t', 'n');
fprintf(fid, '%f\n', xfft (1:22050));
fclose(fid);
```

Odpowiedzi na pytania:

Pyt. 1 - Co to jest filtracja sygnałów i po co ją stosujemy?:

Filtracja sygnałów to proces przepuszczania lub tłumienia określonych składowych częstotliwościowych sygnału. Stosujemy ją w celu eliminacji zakłóceń, poprawy jakości sygnału lub wyodrębnienia określonych informacji z sygnału. Filtracja sygnałów może być stosowana w różnych dziedzinach, takich jak telekomunikacja, przetwarzanie dźwięku, obrazu czy biomedycyna.

Pyt. 2 - Co to jest filtr FIR i czym się charakteryzuje?:

Filtr FIR to rodzaj filtru cyfrowego, w którym odpowiedź impulsowa ma skończoną długość. Filtry FIR charakteryzują się tym, że nie mają sprzężeń zwrotnych i są stabilne. Oznacza to, że ich odpowiedź impulsowa wygasa po pewnym czasie. Filtry FIR mogą mieć liniową fazę i charakteryzować się precyzyjną kontrolą charakterystyki częstotliwościowej.

Pyt. 3: W jaki sposób projektujemy filtry FIR?:

Projektowanie filtrów FIR może odbywać się na różne sposoby. Jedną z popularnych metod jest projektowanie za pomocą okien. Polega to na odpowiednim wagowaniu odpowiedzi impulsowej filtra za pomocą funkcji okna, takiej jak np. okno prostokątne, Hamminga czy Blackmana. Inną metodą jest projektowanie filtrów za pomocą algorytmów optymalizacyjnych, takich jak metoda najmniejszych kwadratów czy metoda najmniejszych błędów absolutnych.

Pyt. 4 - Do czego służą okna?:

Okna w kontekście filtracji sygnałów są funkcjami, które są stosowane do wagowania odpowiedzi impulsowej filtrów. Służą do kontrolowania charakterystyki częstotliwościowej filtru oraz minimalizowania efektów związanych z przejściami brzegowymi. Poprzez zastosowanie okna, można wpływać na kształt charakterystyki filtru oraz kontrolować tłumienie bocznego obszaru filtracji.