

Lab. 6 Filtracja sygnałów, filtry FIR

Nazwisko, Imię	Data wykonania ćwiczenia	Planowy dzień zajęć	Planowa godzina zajęć
Dziuba Wojciech	03.04.2019	Środa	08:00

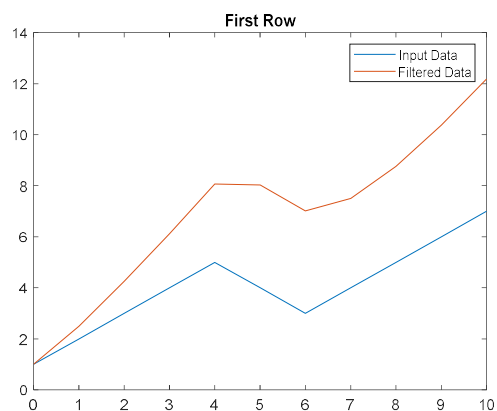
Zadanie 1

```
filtCoeff= designfilt('bandstopiir', 'FilterOrder', 2,...  
    'HalfPowerFrequency1', 50, 'HalfPowerFrequency2', 70, ...
```

Funkcja designfilt pozwala zaprojektować filtr wycinający zadane częstotliwości z sygnału

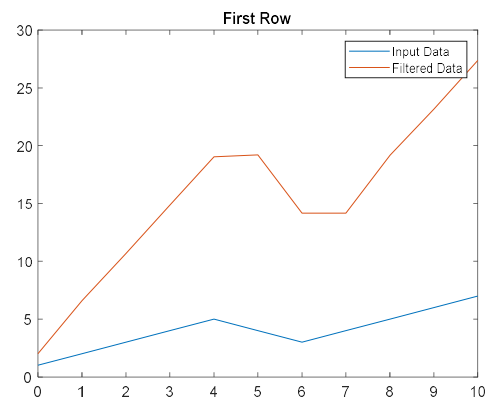
Zadanie 2

```
x = [1 2 3 4 5 4 3 4 5 6 7];  
  
b =1;  
a = [1 -0.5];  
|  
y = filter(b,a,x,[],2);  
  
t = 0:length(x)-1; %indeks wektora  
  
plot(t,x(1,:))  
hold on  
plot(t,y(1,:))  
legend('Input Data','Filtered Data')  
title('First Row')
```



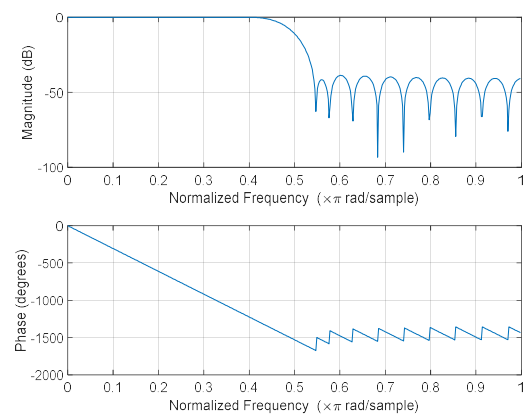
Zadanie 3

```
x = [1 2 3 4 5 4 3 4 5 6 7];  
  
b = [2 3];  
a = [1 0.2];  
  
y = filter(b,a,x,[],2);  
  
t = 0:length(x)-1; %indeks wektora  
  
plot(t,x(1,:))  
hold on  
plot(t,y(1,:))  
legend('Input Data','Filtered Data')  
title('First Row')
```



Zadanie 4

```
load chirp  
  
bhi = firl(34,0.48,'low',chebwin(35,30));  
freqz(bhi,1)  
fvtool(bhi)  
outhi = filter(bhi,1,y);
```



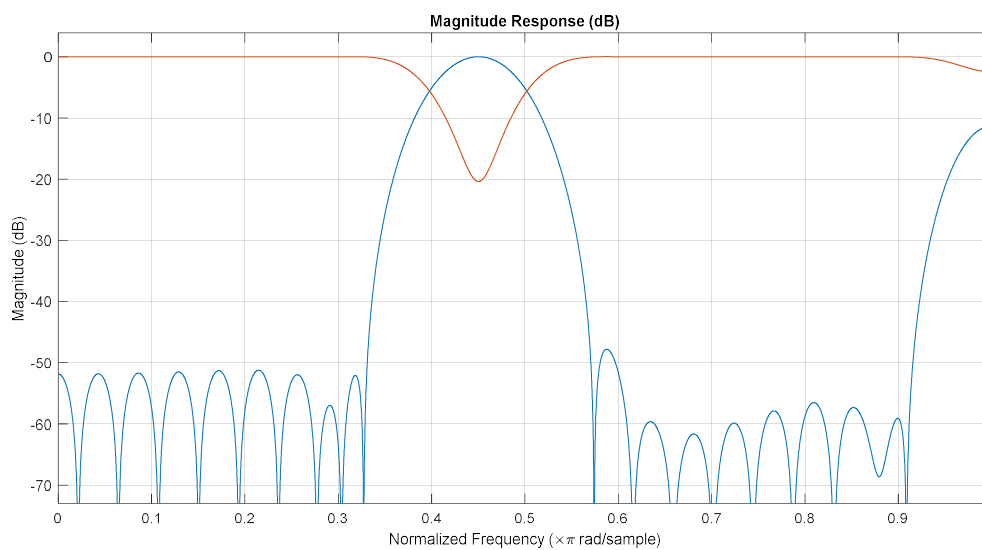
Zadanie 5

```
load chirp
t = (0:length(y)-1)/Fs; % 1.6 sekundy

ord = 46;
low = 0.4;
bnd = [0.5 0.99];
bM = firl(ord,[low bnd]);

ord = 46;
low = 0.4;
bnd = [0.5 0.99];
bW = firl(ord,[low bnd], 'DC-1');

fvtool(bM, 1, bW, 1)
```



Zadanie 6

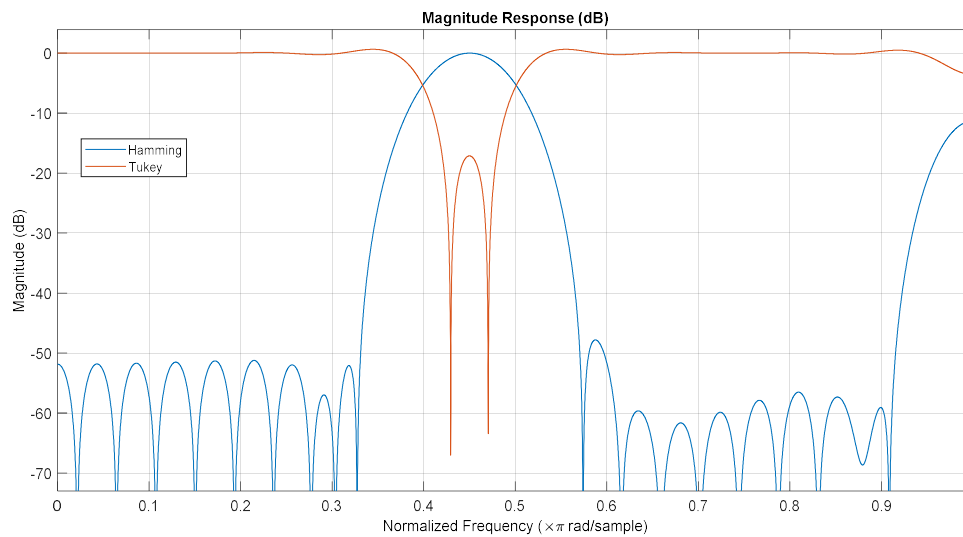
```
load chirp
t = (0:length(y)-1)/Fs;    % 1.6 sekundy

tW = firl(ord,[low bnd],'DC-1',tukeywin(ord+1));

hfvt = fvtool(bM,l,tW,l);    %porownanie okien
legend(hfvt,'Hamming','Tukey')

outhann = filter(hM,l,y);

xfft=abs(fft(outhann));
xfft=xfft/13129;
x1=1:1:6564;
bar(x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0,6564, 0,0.01]) ;
```



Zadanie 7

```
x2 = wiatrak20;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(wiatrak20));
data=wiatrak20/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)

x2 = wiatrak21;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(wiatrak21));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak21.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = wiatrak23;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(wiatrak23));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;
```

```

fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak23.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = wiatrak24;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(wiatrak24));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak24.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = przekladnia20;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(przekladnia20));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

fid = fopen('FFT_filtracja_przekladnia20.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = przekladnia21;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(przekladnia21));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

```

```

fid = fopen('FFT_filtracja_przekladnia21.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = przekladnia23;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(przekladnia23));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

fid = fopen('FFT_filtracja_przekladnia23.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

x2 = przekladnia24;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1]
% jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(przekladnia24));
data=wiatrak20/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;
xfft(1:499)=0;
xfft(1001:44100)=0;

fid = fopen('FFT_filtracja_przekladnia24.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)

load FFT_filtracja_wiatrak20.txt
load FFT_filtracja_wiatrak21.txt
load FFT_filtracja_przekladnia20.txt
load FFT_filtracja_przekladnia21.txt
load FFT_filtracja_wiatrak23.txt
load FFT_filtracja_wiatrak24.txt
load FFT_filtracja_przekladnia23.txt
load FFT_filtracja_przekladnia24.txt

```


<pre> x = 'wiatrak 23 ===== D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak21)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia21)) x = 'wiatrak 24 ===== D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_wiatrak20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_wiatrak21)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_przekladnia20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_przekladnia21)) x = 'przekladnia 23 ===== D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_wiatrak20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_wiatrak21)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_przekladnia20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_przekladnia21)) x = 'przekladnia 24 ===== D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_wiatrak20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_wiatrak21)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_przekladnia20)) D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_przekladnia21)) </pre>	
<pre> 'wiatrak 23 ===== D = 0.4774 D = 0.4982 D = 0.5021 D = 0.4912 </pre>	<p>Wiatrak 23 był najlepszym wzorcem dla wiatraka 20</p>
<pre> 'wiatrak 24 ===== D = 0.5573 D = 0.4880 D = 0.5275 D = 0.5340 </pre>	<p>Wiatrak 24 był najlepszym wzorcem dla wiatraka 21</p>

<pre>'przekladnia 23 ====='</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.5057</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.5605</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.2959</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.2732</pre>	<p>Przekładnia 23 była najlepszym wzorcem dla przekładni 21</p>
<pre>'przekladnia 24 ====='</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.5365</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.5436</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.2802</pre> <pre>D =</pre> <pre>0.3010</pre>	<p>Przekładnia 24 była najlepszym wzorcem dla przekładni 20</p>

<p>Pytanie 1</p>
<p>Co to jest filtracja sygnałów i po co ją stosujemy?</p>
<p>Filtracja to proces przetwarzania sygnału w dziedzinie czasu. Zadaniem filtracji jest redukcja niepożądanych składowych zawartych w sygnale wejściowym. Jest to usuwanie szumu z sygnału.</p> <p>Filtry są wykorzystywane do:</p> <ul style="list-style-type: none"> -poprawy złej jakości sygnału, -korekcji określonych wartości sygnału, -wzmocnienia w sygnale pewnych elementów zgodnych z posiadanym wzorcem, -stłumienia w sygnale niepożądanego szumu, -rekonstrukcji poszczególnych fragmentów sygnału, które uległy częściowemu uszkodzeniu.

Pytanie 2**Co to jest filtr FIR i czym się charakteryzuje?**

Główną cechą tego filtru jest to, że do stworzenia sygnału wyjściowego używa obecnych oraz poprzednich próbek sygnału wejściowego, nie używa żadnych próbek sygnału wyjściowego. Stąd wywodzi się ich inna nazwa prądów nierekursywnych. Filtry te, które na wejście dostają skończona ilość próbek sygnału wejściowego utworzą skończony sygnał wyjściowy.

Pytanie 3**W jaki sposób projektujemy filtry FIR?**

Filtr FIR polega na obliczaniu średniej ważonej ze skończonej ilości poprzednich próbek sygnału wejściowego. Dla n próbek wstecznych używanych w filtrze używamy n współczynników wagowych, których suma musi wynosić 1.

$$y(n) = \sum_{k=0}^M h(k)x(n-k)$$

Pytanie 4**Do czego służą okna?**