

Protokol
Dmytro Sadovskyi
07.01.2022

1. Úloha

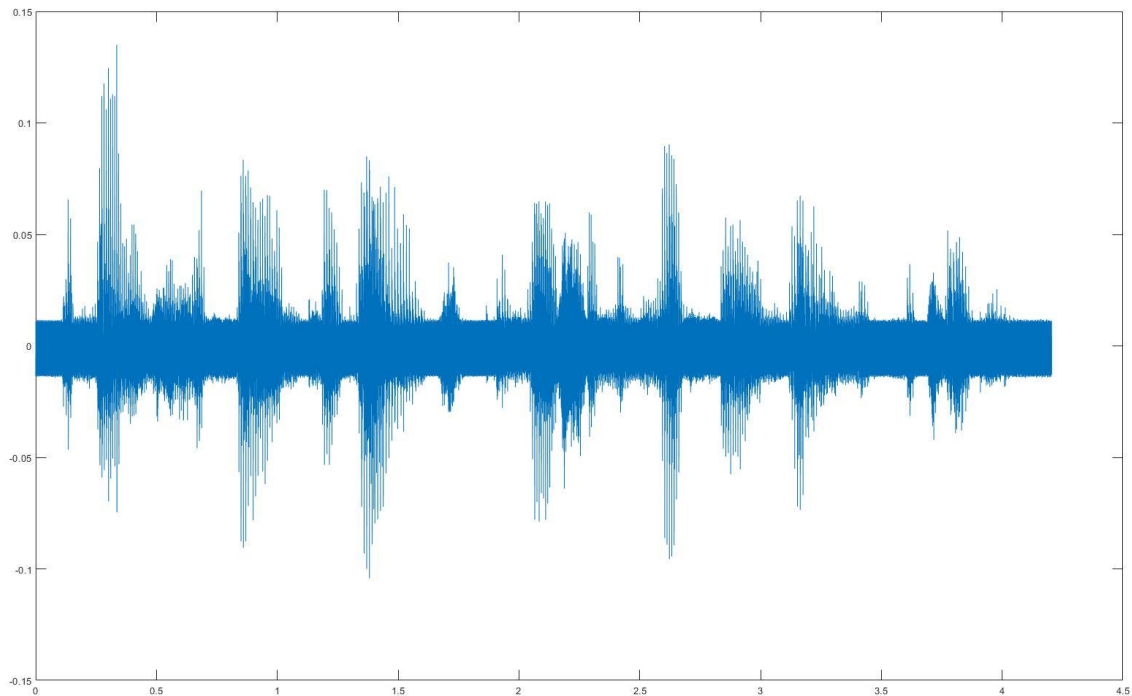
Signál jsem načítal pomocí příkazu `audioread`. Počet vzorků vypočítal podělením počtu vzorků a vzorkovací frekvence. Maximální a minimální hodnoty byly nalezeny pomocí příkazů `min` a `max`.
Výsledky:

Délka ve vzorcích: 67277

Délka v sekundách: 4.204813

Minimální hodnota: -0.104248

Maximální hodnota: 0.134949

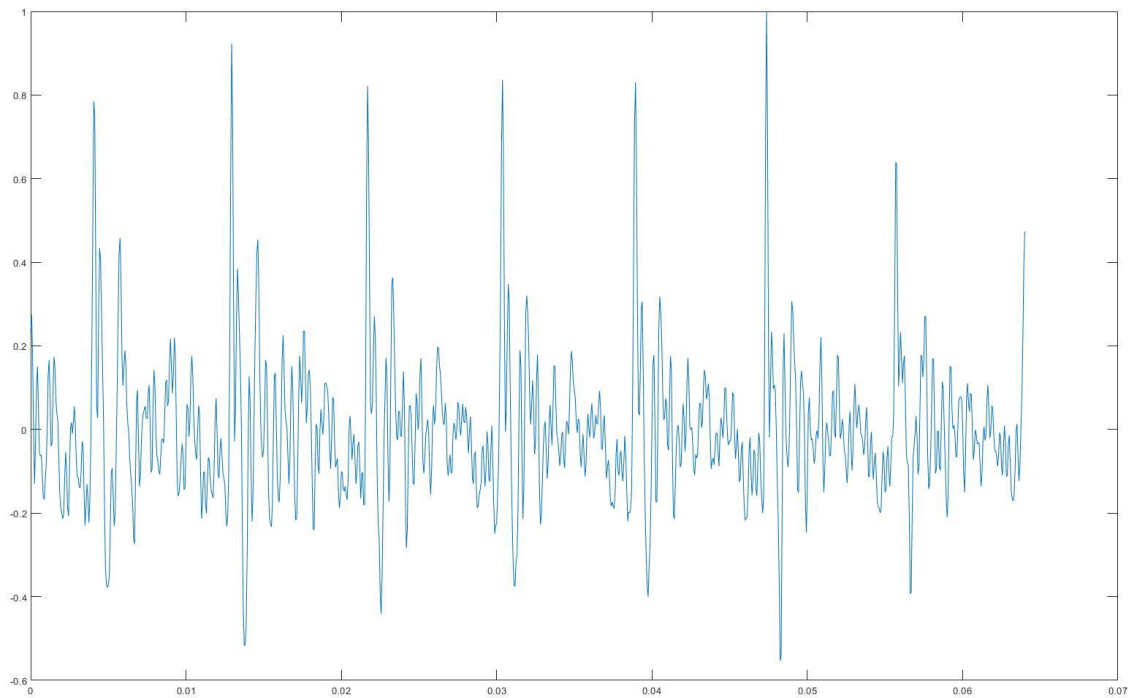


2. Úloha

Pomocí příkazů `mean` našel jsem střední hodnotu a odečetl ji. Pak dělením maximem absolutní hodnoty jsem normalizoval signal. Signál jsem rozdělil na úseky o délce 1024 vzorků s překrytím 512 vzorků.

```
for cnt = 1:512:66253
    r(:,(cnt-1)/512+1)=s_norm(cnt:cnt+1024);
end
```

Zobrazení pěkného ramce:

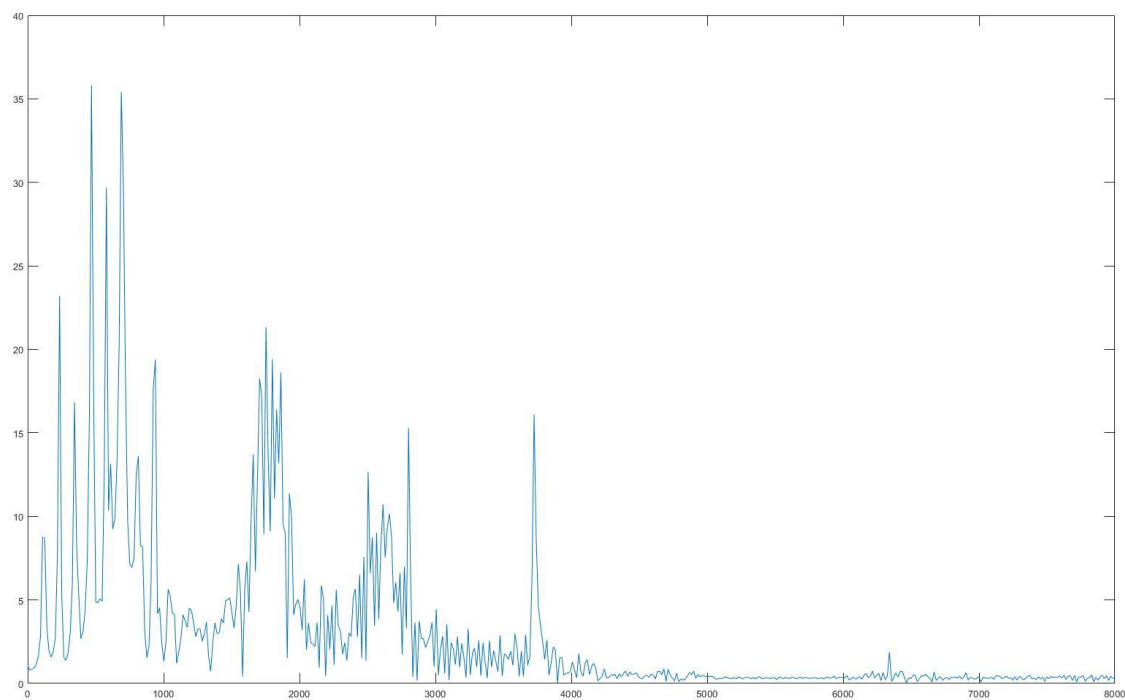


3. Úloha

Přikládám kód pro výpočet DFT

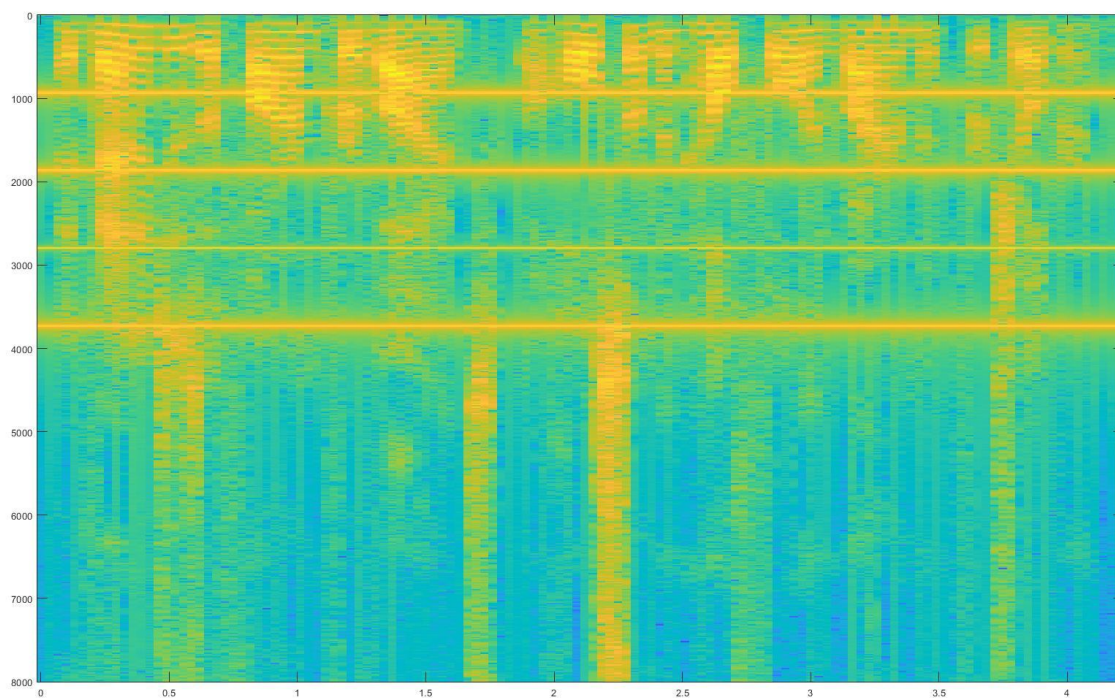
```
w=exp(-2*pi*1i/1024)
for j=0:1024
for k=0:1024
W(j+1,k+1)=w^(j*k);
end
end
s_dft=rot90(r(:,10))*W;
```

Výsledek pro vybraný fragment:



4. Úloha

Spektrogram:



5. Úloha

Na spektrogramu jasně viditelné rušivé komponenty.

f1 = 940 Hz

f2 = 1875 Hz

f3 = 2783 Hz

f4 = 3720 Hz

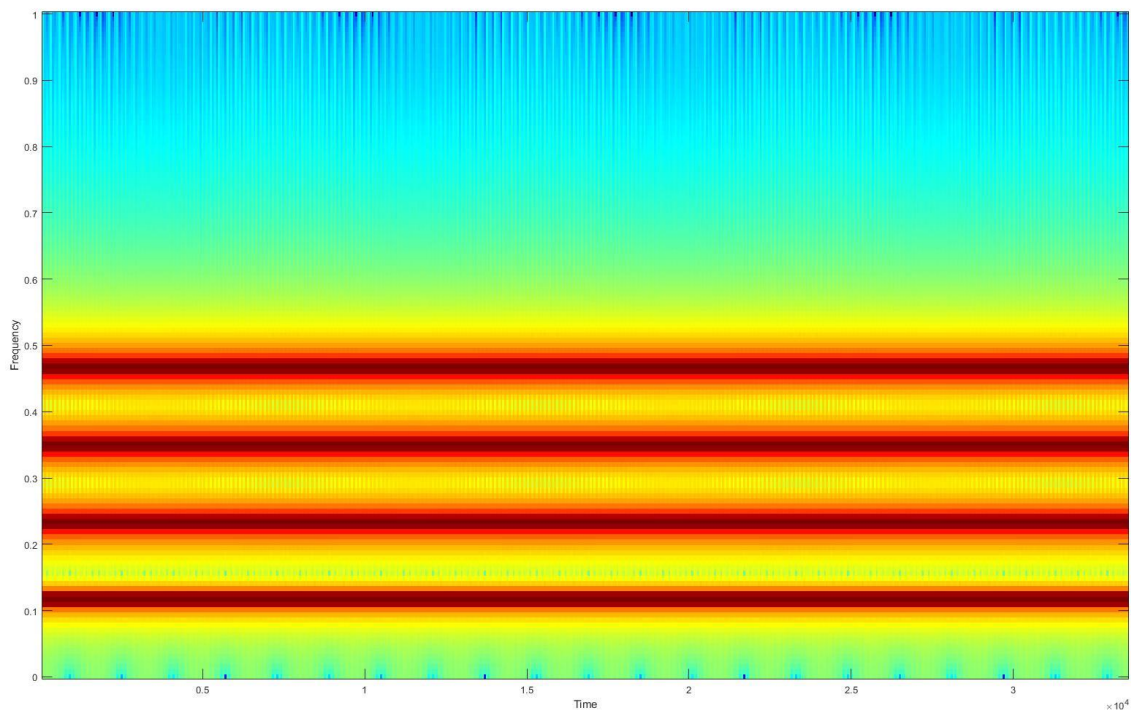
Cosinusovky jsou harmonicky vztažené, tedy že f2, f3 a f4 jsou násobky f1.

5. Úloha

Pro generování signálu se směsí 4 cosinusovek na frekvencích f1, f2, f3, f4 jsem použil tento kód:

```
t=(0:1/fs:samples_length/fs);  
g_s=cos(2*pi*940*t)+cos(2*pi*1860*t)+cos(2*pi*2797*t)+cos(2*pi*3734*t);
```

Spectrogram generovaného signálu:



6. Úloha

Vybral jsem výrobu filtru v z-rovině.

```
dots=[940 1875 2783 3720];  
dots=exp(1i*2*pi*dots/fs);  
dots=[dots conj(dots)];  
kf=poly(dots);  
for i=1:samples_length  
out(i)=tmp(i+8)*kf(1)+tmp(i+7)*kf(2)+tmp(i+6)*kf(3)+tmp(i+5)*kf(4)+tmp(i+4)*kf(5)+tmp(i+3)*kf(6)+tmp(i+2)*  
kf(7)+tmp(i+1)*kf(8)+tmp(i)*kf(9);
```

Koeficienty:

1	-4.48650611026600	10.7795684393597	-17.2845249254369	20.1171648664645
-17.2845249254369	10.7795684393597	-4.48650611026600	1.00000000000000	