

FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ
VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
ISS Projekt 2017 / 18

Systemy a signály (ISS)

Drahník Lukáš - xdrahn00 - xdrahn00@stud.fit.vutbr.cz

3. ledna 2018

Obsah

- Úvod
- Otázka č.1
- Otázka č.2
- Otázka č.3
- Otázka č.4
- Otázka č.5
- Otázka č.6
- Otázka č.7
- Otázka č.8
- Otázka č.9
- Otázka č.10
- Otázka č.11
- Otázka č.12
- Otázka č.13

1 Úvod

Projekt je vypracovaný za pomoci programu GNU Octave [1], verze 4.0.0, program je distribuován zdarma a programu Matlab, verze R2015B, který je dostupný online na fakultním serveru merlin.

2 Otázka č.1

Délka ve vzorcích: 16000 vzorků

Vzorkovací frekvence: 16000 Hz

Délka v sekundách: 1 sekunda

Použitá funkce: **wavread**[2]

Použitý kód:

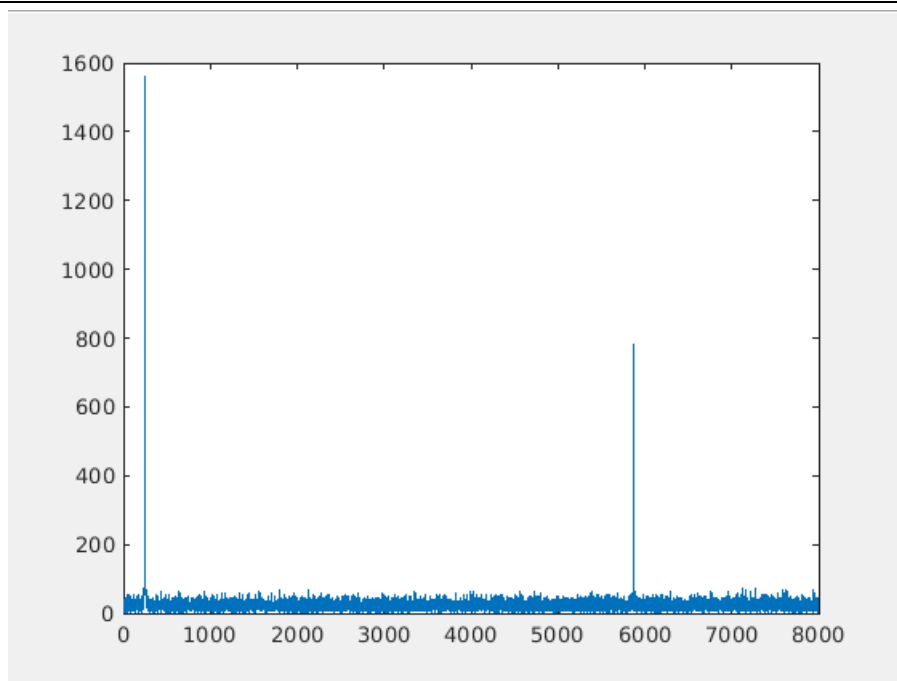
```
[sig , fs] = wavread('xdrahn00.wav', "size")
# sig = 16000
# fs = 1
sig/fs
# ans = 16000
```

3 Otázka č.2

Použitá funkce: **fft**

Použitý kód:

```
[y,Fs] = audioread('xdrahn00.wav');
s = fft(y);
shalf = s(1:length(s)/2);
f =(0:Fs/2-1);
plot(f , abs(shalf));
```



4 Otázka č.3

Maximum modulu spektra: 1.562466826653851e+03 (index 250)

Použitá funkce: **max**

Použitý kód:

```
[M, I] = max(abs(shalf));  
# M = 1.562466826653851e+03  
# I = 250
```

5 Otázka č.4

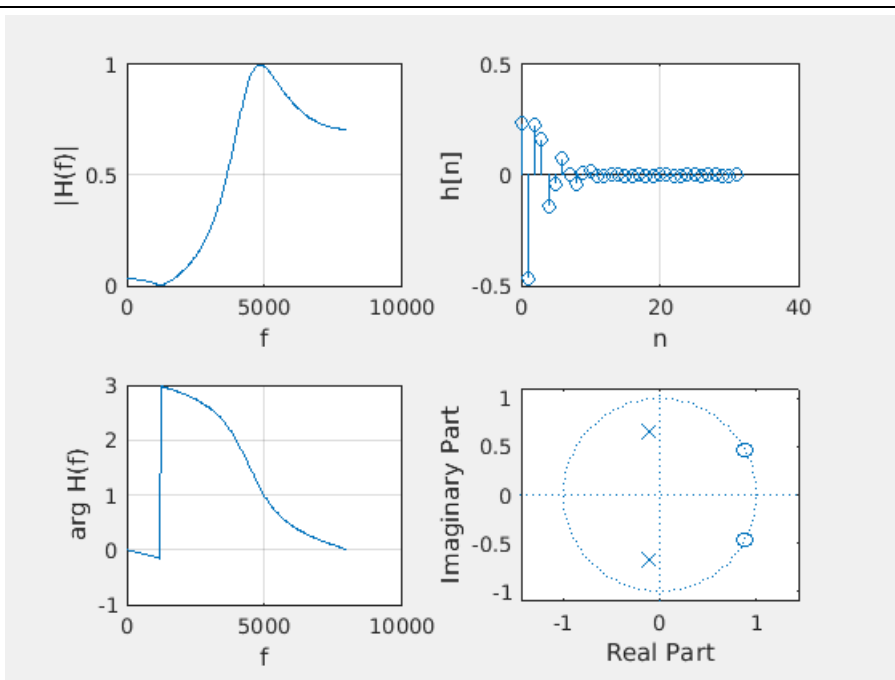
Aby byl filtr stabilní, musí být všechny póly uvnitř jednotkové kružnice.

Stabilita filtru: stabilní

Použitá funkce: **ukazmito**

Použitý kód:

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav');  
A = [1 0.2289 0.4662];  
B = [0.2324 -0.4112 0.2324];  
ukazmito(B, A, Fs)  
# stabilni...
```



6 Otázka č.5

Horní propust' je frekvenční lineární filtr, který nepropouští signál o nízkých frekvencích.

Typ filtru: horní propust

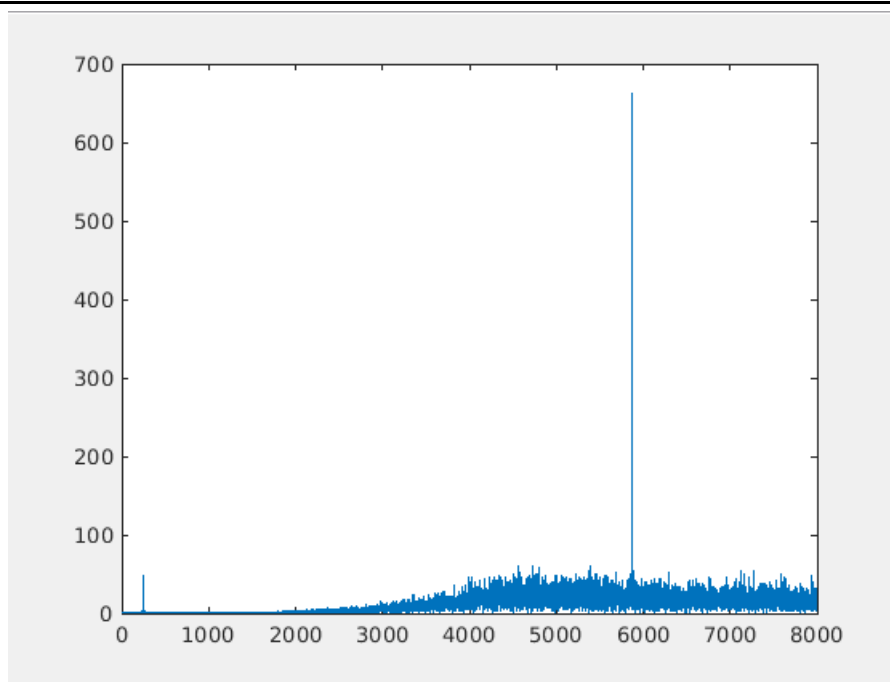
Obrázek viz. Otázka č.4

7 Otázka č.6

Použitá funkce: **filter**

Použitý kód:

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav');  
A = [1 0.2289 0.4662];  
B = [0.2324 -0.4112 0.2324];  
y = filter(B, A, s);  
s = fft(y);  
shalf = s(1:length(s)/2);  
f = (0:Fs/2-1);  
plot(f, abs(shalf));
```



8 Otázka č.7

Maximum modulu spektra filtrovaného signálu: 6.624258689332181e+02 (index 5868)

Použitá funkce: **max**

Použitý kód:

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav');
A = [1 0.2289 0.4662];
B = [0.2324 -0.4112 0.2324];
y = filter(B, A, s);
s = fft(y);
shalf = s(1:length(s)/2);
f = (0:Fs/2-1);
plot(f, abs(shalf));

[M, I] = max(abs(shalf));
# M = 6.624258689332181e+02
# I = 5868
```

9 Otázka č.8

Použitá funkce: **xcorr**

Ve vzorcích: 3757

V sekundách: 0.2348

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav', [1 16000]);

sequence = [0.5 0.5 -0.5 -0.5];
data = repmat(sequence, 1, 80);

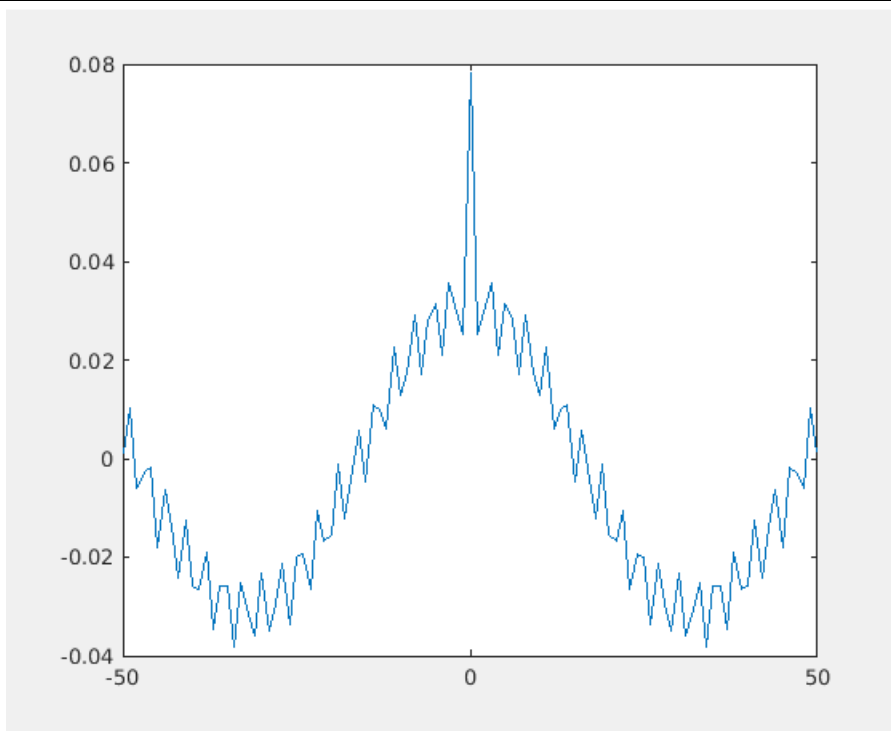
[result, lags] = xcorr(data, s);

[~, I] = max(abs(acor));
lagDiff = lag(I)
timeDiff = lagDiff/Fs

lagDiff =
    -3757

timeDiff =
    -0.2348
```

10 Otázka č.9



Použitá funkce: **xcorr**

Použitý kód:

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav', [1 16000]);  
  
result = xcorr(s, 'biased');  
  
N = 51;  
k = (-Fs+1):(Fs-1);  
start_index = find(k==-50);  
end_index = find(k==50);  
plot(k, result(start_index:end_index));  
  
position = find(k==10);  
value = result(position);
```

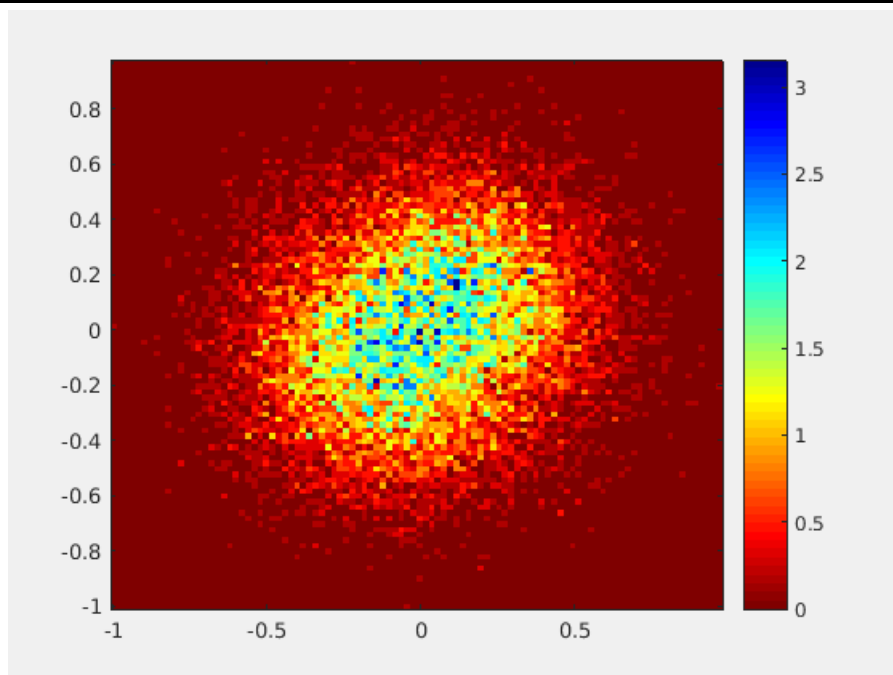
11 Otázka č.10

Hodnota koeficientu R10: 0.0129 (viz. kód Otázka č. 9)

```
position = find(k==10);  
value = result(position);
```


12 Otázka č.11

```
[s, Fs] = audioread('xdrahn00.wav', [1 16000]);  
  
x = linspace(min(min(s)),max(max(s)), 50);  
s1 = cat(1,s,zeros(10,1));  
s2 = cat(1,zeros(10,1),s);  
% nebo s1 = s; a s2 = circshift(s, 10);  
[h, p, r] = hist2opt(s1, s2, x);  
% r = 0.0129  
  
imagesc(x,x,p); axis xy; c = jet; c = flipud(c); colormap(c); colorbar;
```



13 Otázka č.12

viz. otázka č. 11

```
hist2: check — 2d integral should be 1 and is 1
```

14 Otázka č.13

Hodnota koeficientu R10: 0.0129 (viz. kód Otázka č. 11)

Reference

- [1] <https://www.gnu.org>. Audio Data Processing. Dostupné online, <https://www.gnu.org/software/octave/doc/v4.0.0/Audio-Data-Processing.html>.

[2] <https://www.gnu.org>. GNU Octave. Dostupné online, <https://www.gnu.org/software/octave/>.