

DSZOB, cvičenie 7.

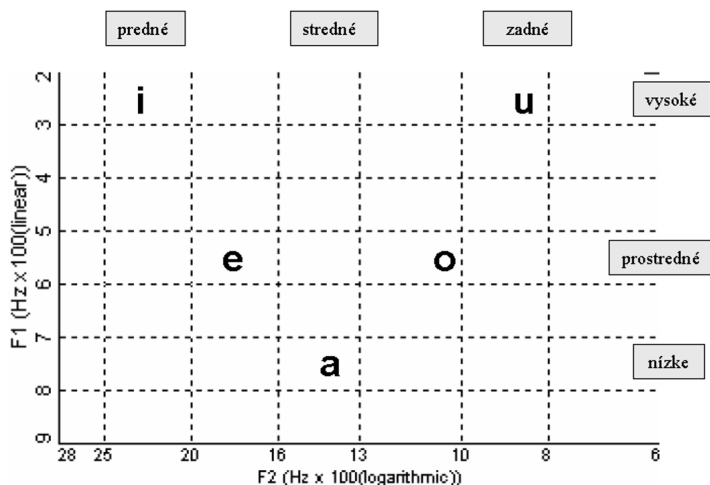
Zadanie:

Úloha 1: Formantová analýza reči

Vyberte si a rôzne samohlásky (á,é,í,ó,ú) a nasnímajte záznam dlhej výslovnosti každej z nich. Pre ďalšie spracovanie stačí postupnosť asi 3000-4000 vzorkov. Vizualizujte fourierské amplitudové spektrum pre každú z nasnímaných samohlások. Môžete použiť funkciu: `specgram()` alebo `spectrogram()`.

Skúste zo spektra odhadnúť 1. a 2. formant!

Posúďte ako odpovedajú Vaše odhadnuté hodnoty tabuľke: Hodnoty priemerných formantov F1 a F2



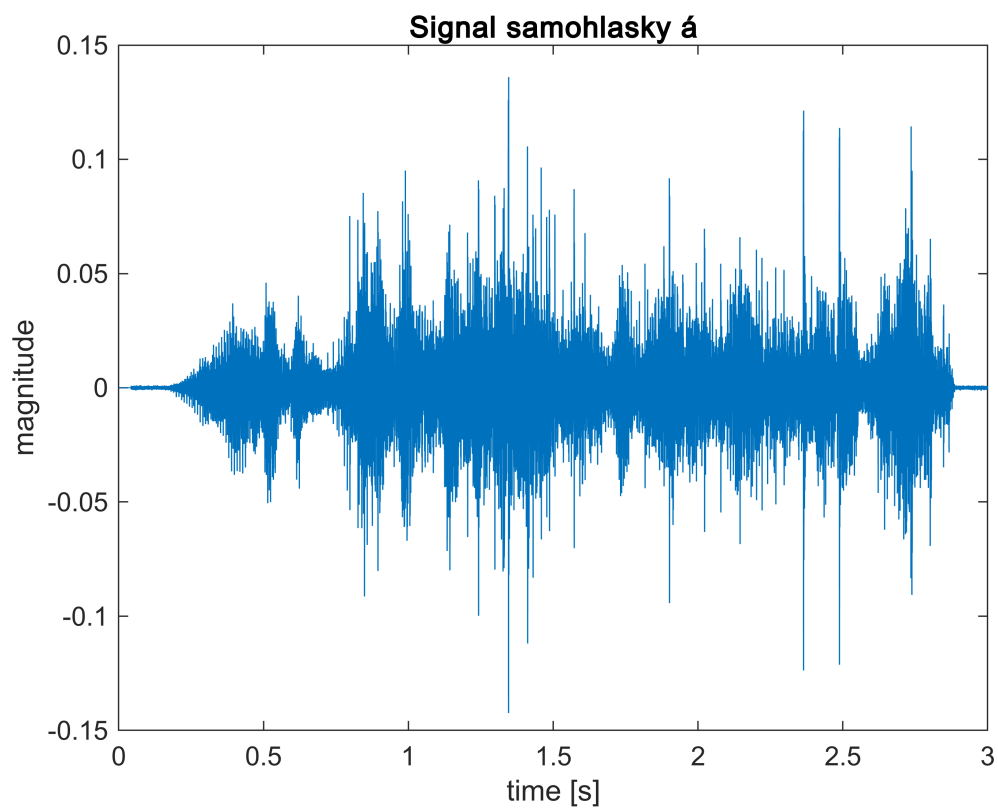
Postup vhodne dokumentuje (Code/Text bloky)!

Riešenie:

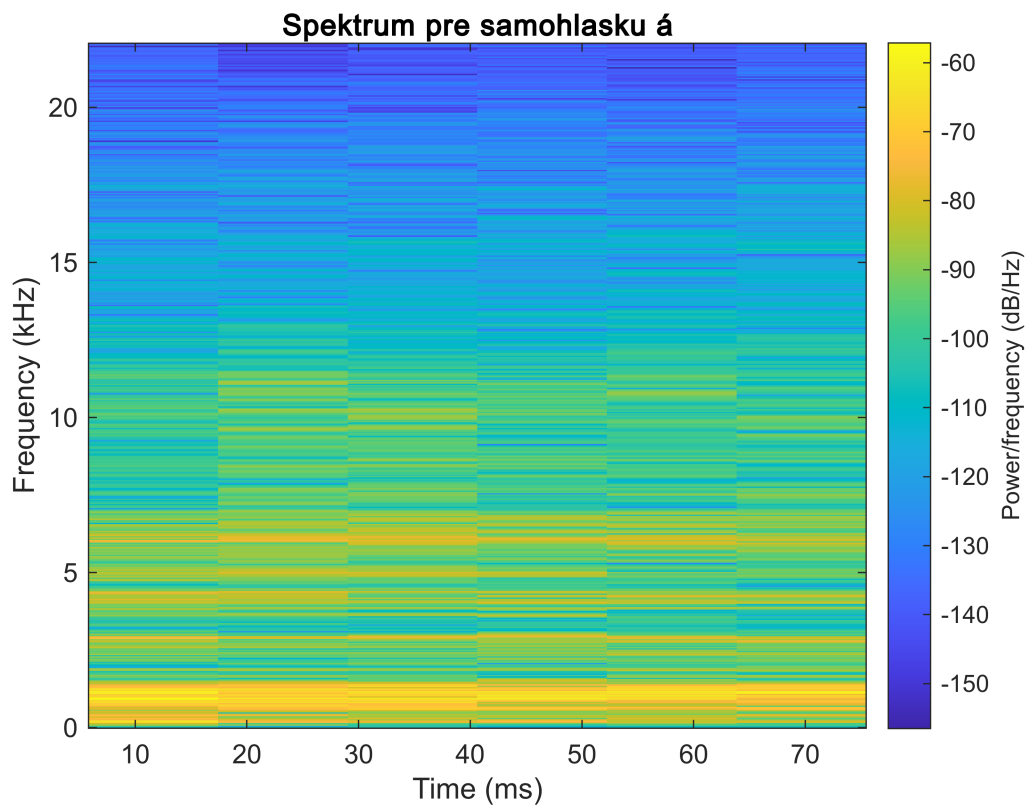
```
fs = 44100;
```

```
%recorder = audiorecorder(fs,16,1);  
%recordblocking(recorder, 3);  
%y_a = getaudiodata(recorder)';  
%audiowrite('a.wav',y_a,fs);
```

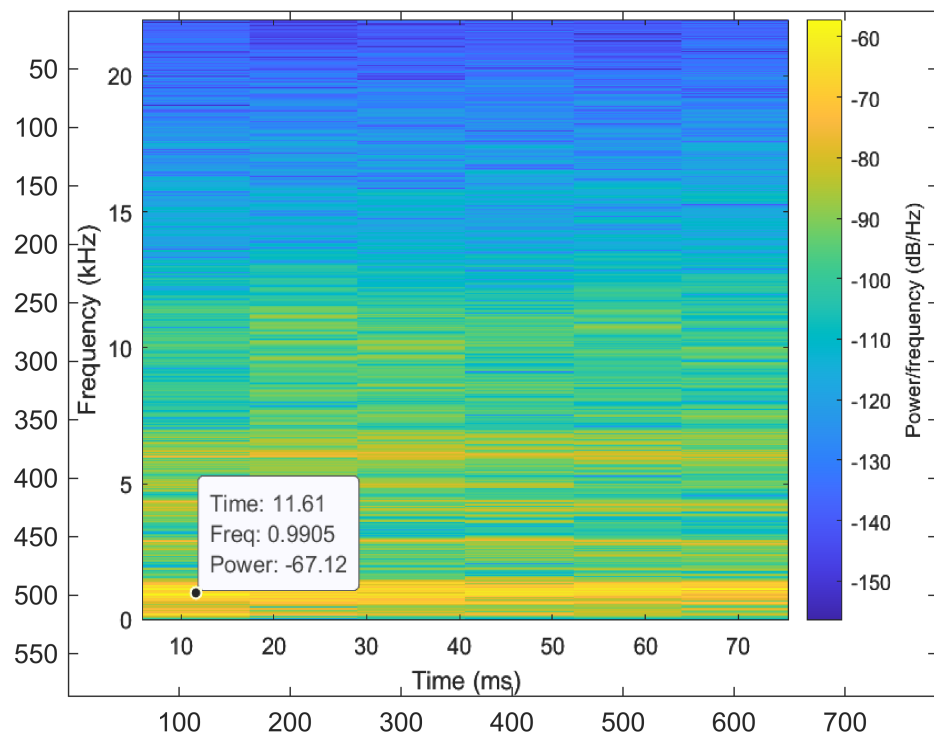
```
[y_a,fs] = audioread('a.wav');  
x = 0:1/fs:3;  
x = x(1:132300);  
plot(x,y_a)  
title("Signal samohlasky á")  
xlabel("time [s]")  
ylabel("magnitude")
```



```
spectrogram(y_a(44101: 48100),hamming(1024), 512, 1024, 44100, 'yaxis')  
title('Spektrum pre samohlasku á')
```



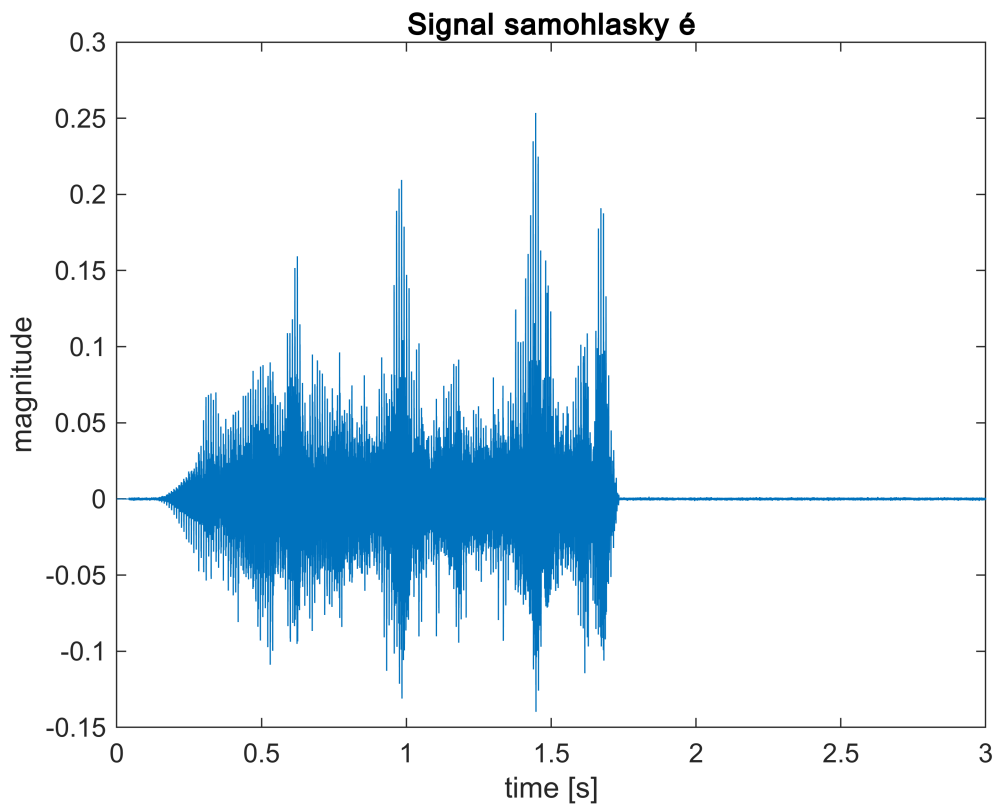
```
image(imread('a.png'));
```



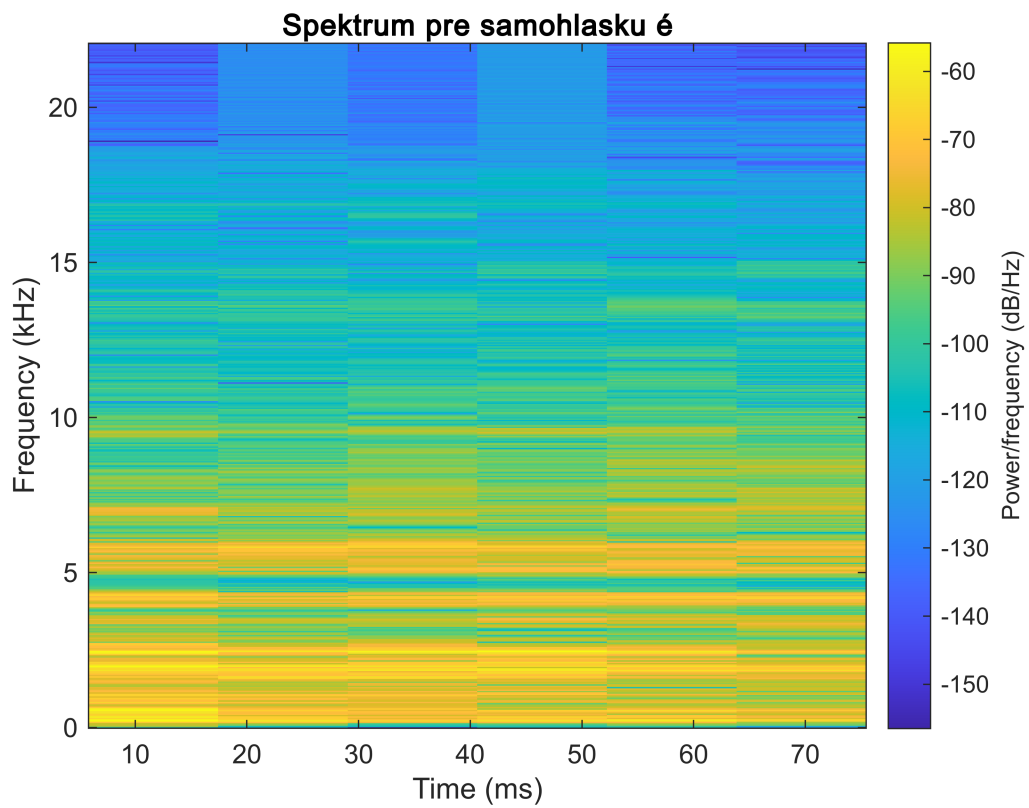
Podľa prednášky, formant pre samohlásku á je 800-1200 Hz. V mojom prípade mala samohláska á dominantnú frekvenciu približne 1000 Hz, čo presne spadá do tohto intervalu.

```
%recorder = audiorecorder(fs,16,1);  
%recordblocking(recorder, 3);  
%y_e = getaudiodata(recorder)';  
%audiowrite('e.wav',y_e,fs);
```

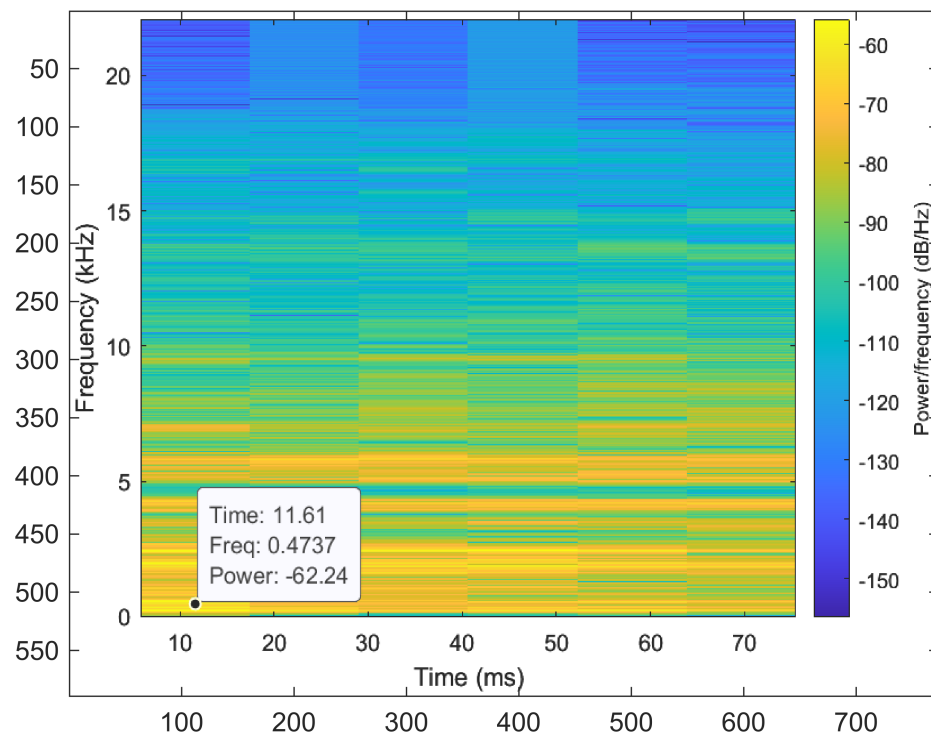
```
[y_e,fs] = audioread('e.wav');  
x = 0:1/fs:3;  
x = x(1:132300);  
plot(x,y_e)  
title("Signal samohlasky é")  
xlabel("time [s]")  
ylabel("magnitude")
```



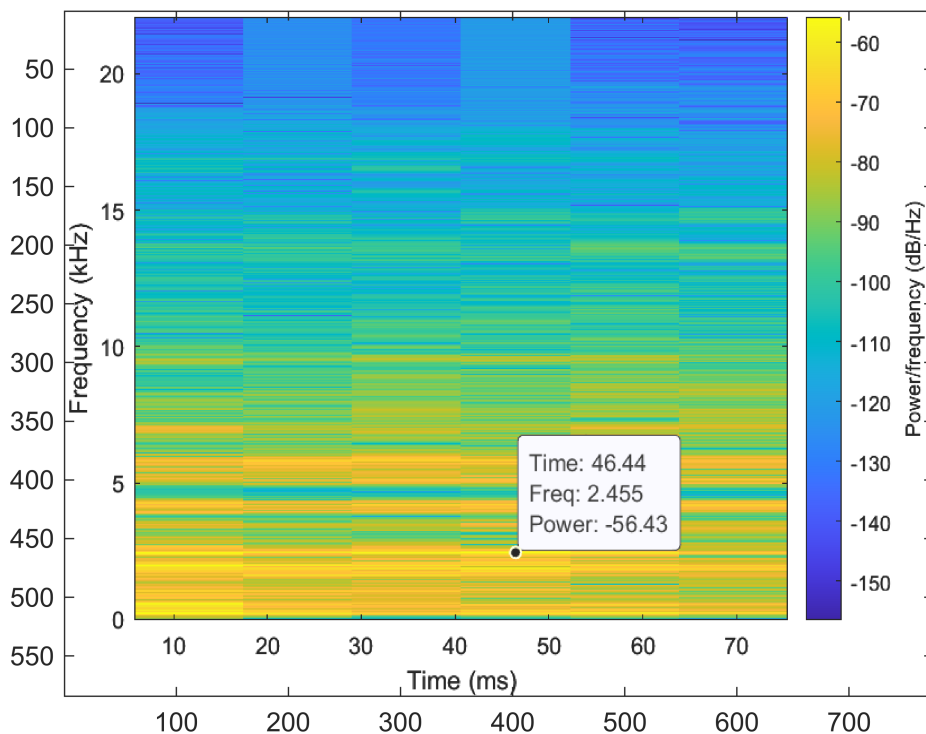
```
spectrogram(y_e(44101: 48100),hamming(1024), 512, 1024, 44100, 'yaxis')  
title('Spektrum pre samohlasku é')
```



```
figure();  
image(imread('e_1.png'));
```



```
figure();  
image(imread('e_2.png'));
```



Podľa prednášky, formanty pre samohlásku é sú 400 - 600 Hz a 2200 - 2600 Hz. Na spektrograme vidieť, že aj v mojom prípade frekvencie spadajú do týchto intervalov.

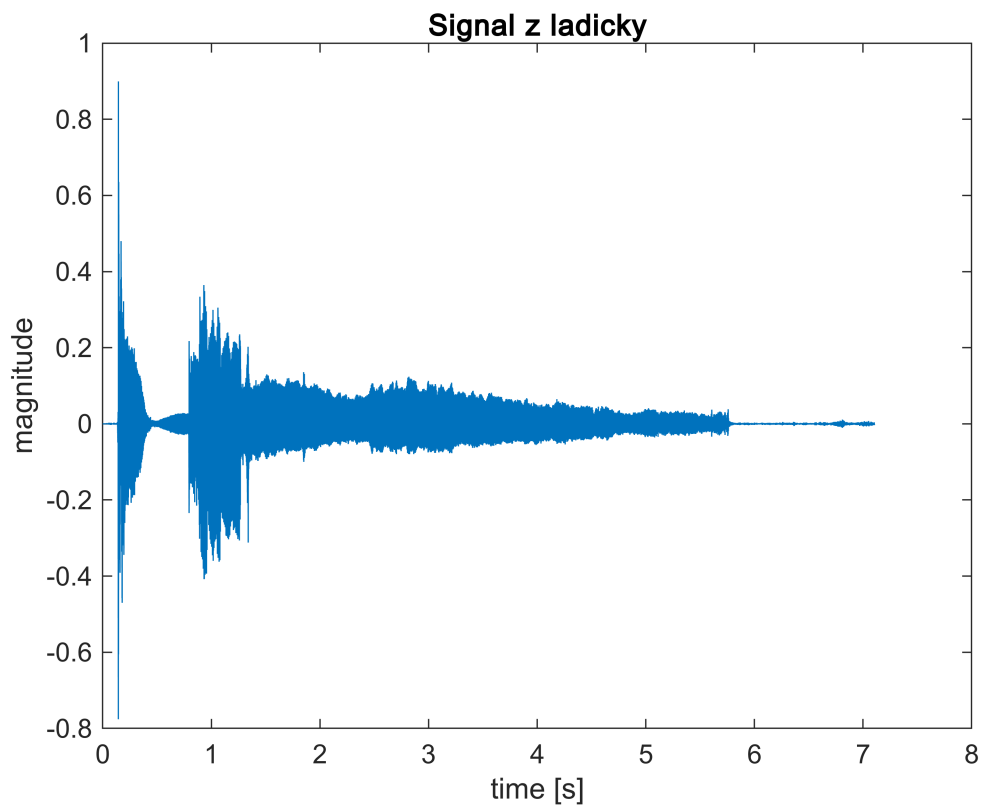
Úloha 2: Cepstrum

Vytvorte echo do zvoleného signálu, napr. do nasnímaného zvuku ladičky.

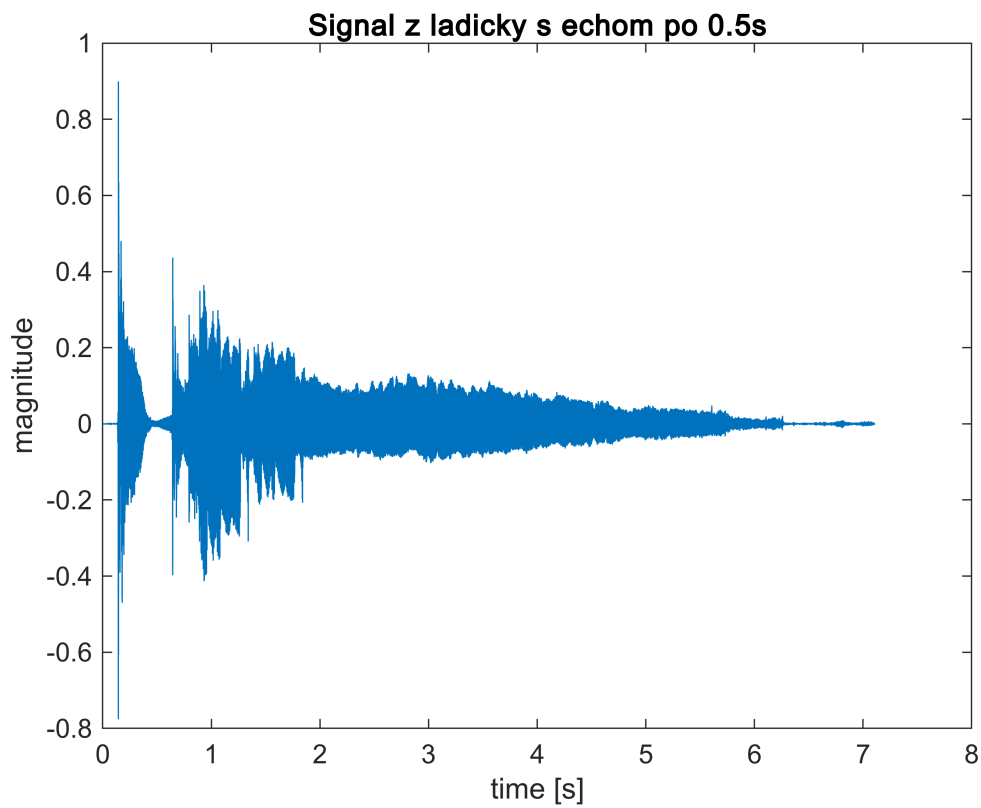
Vypočítajte komplexné cepstrum tohto signálu na zvolenom intervale (pomôcka: `cceps()`)

Vizualizujte toto cepstrum a zistite, či sa v signále cepstra na x-vej pozícii odpovedajúcej časovému offsetu echa nachádza lokálne maximum.

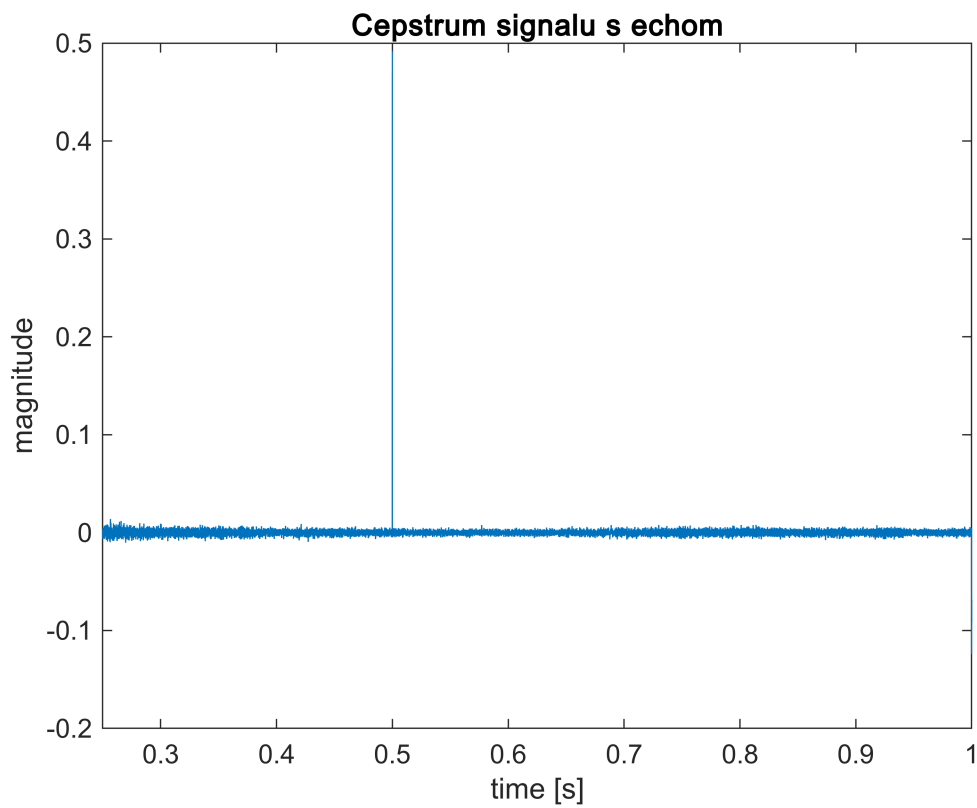
```
[y_fork,fs_fork] = audioread('a.m4a');
x_fork = 0:1/fs_fork:length(y_fork)/fs_fork;
x_fork = x_fork(1:313344);
figure();
plot(x_fork,y_fork)
title("Signal z ladičky")
xlabel("time [s]")
ylabel("magnitude")
```



```
new_y = y_fork' + 0.5*[zeros(1,22050) y_fork(1:len)'];  
plot(x_fork', new_y)  
title("Signal z ladicky s echom po 0.5s")  
xlabel("time [s]")  
ylabel("magnitude")
```

```
cepstrum = cceps(new_y);  
plot(x_fork', cepstrum)  
xlim([0.25,1])  
title("Cepstrum signalu s echom")  
xlabel("time [s]")  
ylabel("magnitude")
```



Na vizualizácii (po priblížení) cepstra signálu s echom vidíme jeden peak/lokálne maximum práve v 0.5s, čo bol práve offset echa, ktoré bolo do signálu pridané.