

# ISS Projekt 2017/18

Priezvisko a meno: Marcin Vladimír

Login: xmarci10

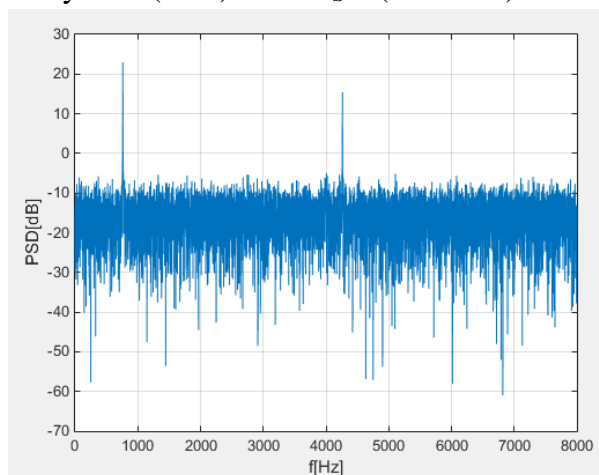
1. Signál sme načítali pomocou funkcie `audioread` a jeho dĺžku sme zistili pomocou funkcie `length`.

Vzorkovacia frekvencia: **16 000 Hz**

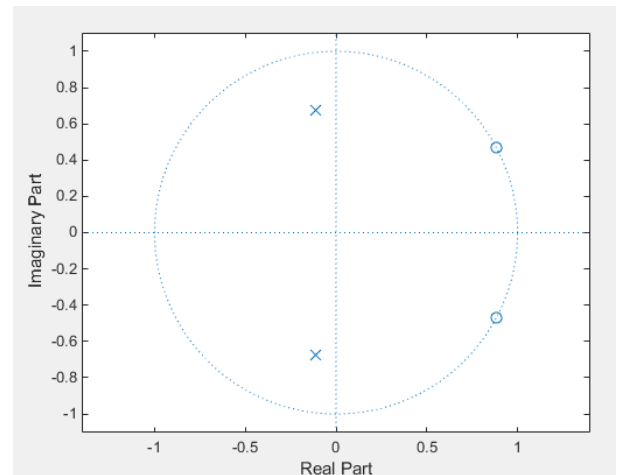
Dĺžka signálu vo vzorkách: **16 000**

Dĺžka signálu v sekundách: **1**

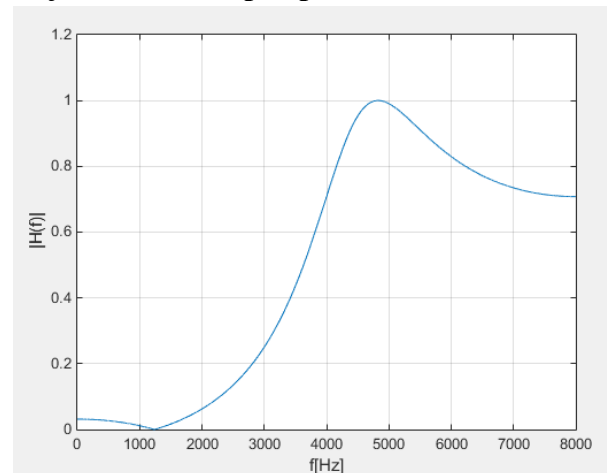
2. Urobili sme Fourierovu transformáciu zadaného signálu pomocou funkcie `fft`. Následne sme zobrazili tzv. logaritmickú spektrálnu hustotu výkonu (PSD) až do  $F_s/2$  (8 000 Hz).



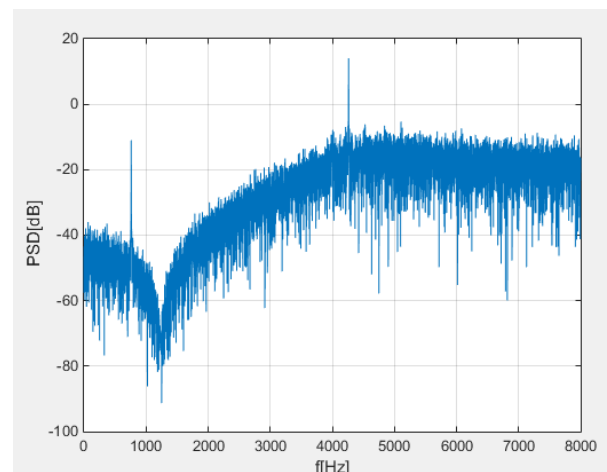
3. Maximum modulu spektra je **22.9351 dB** a nachádza sa na frekvencii **761 Hz**.
4. Na vykreslenie núl a pólov sme použili funkciu `zplane`, kde sme ako parametre použili koeficienty zadaného IIR filtru. Následne sme pomocou funkcie `roots` overili podmienky stability a zistili sme, že zadaný filter je **stabilný**.



5. Na výpočet kmitočtovej charakteristiky sme použili funkciu `freqz`. Po vykreslení modulu frekvenčnej charakteristiky sme z grafu zistili, že sa jedná o **hornú priepusť**.



6. Signál sme prefiltrovali zadaným filtrom pomocou funkcie `filter` a následne sme postupovali rovnako ako v úlohe č. 2.

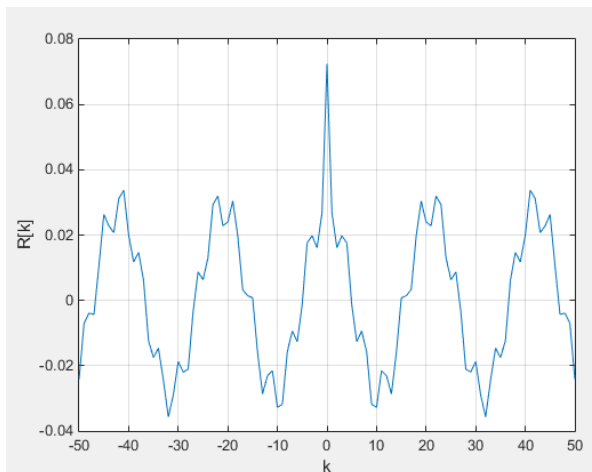


7. Maximum modulu spektra filtrovaného signálu je **14.0699 dB** a nachádza sa na frekvencii **4263 Hz**.

8. Obdĺžnikové impulzy sa nachádzajú od času **12446** vo vzorkách, čo odpovedá času **0,777875** v sekundách.

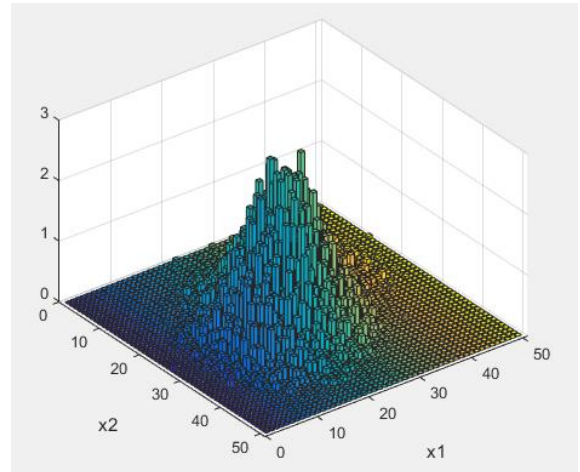
Pomocou funkcie `repmat` sme vytvorili 20ms obdĺžnikových impulzov a následne sme pomocou funkcie `xcorr` skorelovali zadaný a nami vytvorený signál obdĺžnikových impulzov. V sekvencii, ktorú nám vrátila funkcia `xcorr` sme našli index maxima, ktorý sme poslali ako parameter do funkcie `lag` a získali pozíciu obdĺžnikových impulzov.

9. Na výpočet autokorelačných koeficientov sme použili funkciu `xcorr` s parametrom `biased`. Hodnoty koeficientov  $R[k]$  sme počítali pre  $k$  od -50 do 50.



10. Z vektora, ktorý nám vrátila funkcia `xcorr` v predchádzajúcej úlohe sme získali hodnotu koeficientu  $R[10]$ .  
 **$R[10] = -0.0327556$**

11. Na riešenie tejto úlohy sme použili upravenú funkciu `hist2opt`. Prechádzali sme zadaný signál a skúmali  $n$ -tú a  $(n+10)$ -tú vzorku. Výsledok sme vykreslili pomocou funkcie `bar3`.



12. Funkcia `hist2opt` zároveň overila správnosť združenej funkcie hustoty rozdelenia pravdepodobnosti spočítaním všetkých pravdepodobností. Výsledok integrálu **0,99937** sa blíži k jednotke s čoho vyplýva že sa jedná o správnu združenú funkciu hustoty rozdelenia pravdepodobnosti.

13. Pomocou funkcie `hist2opt` sme vypočítali autokorelačný koeficient  **$R[10] = -0.0328563$** . Hodnota sa mierne líši od hodnoty v úlohe č. 10. Presnosť je závislá od zvoleného počtu intervalov („dielikov“).

## Zdroje

<https://ch.mathworks.com/matlabcentral/answers/215704-xcorr-how-to-find-the-location-of-the-highest-correlation-on-the-actual-data-using-xcorr>

<https://ch.mathworks.com/help/signal/ref/xcorr.html>

<https://ch.mathworks.com/help/matlab/ref/repmat.html>