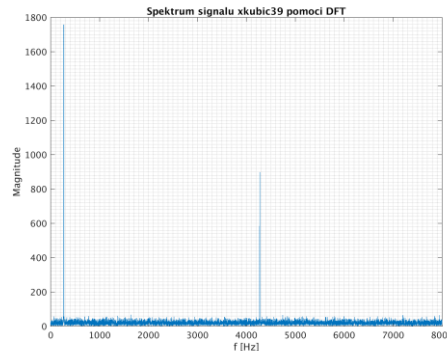


PROTOKOL K PROJEKTU ISS (2016)

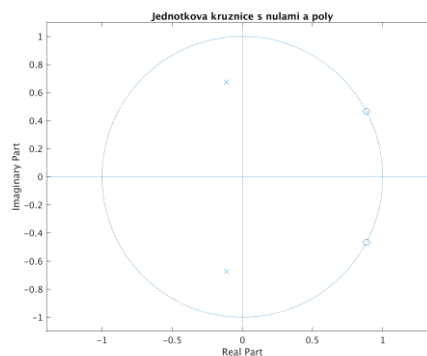
Jméno a přímení: Jan Kubica
Login: xkubic39
Datum: 31. 12. 2016

Vypracování

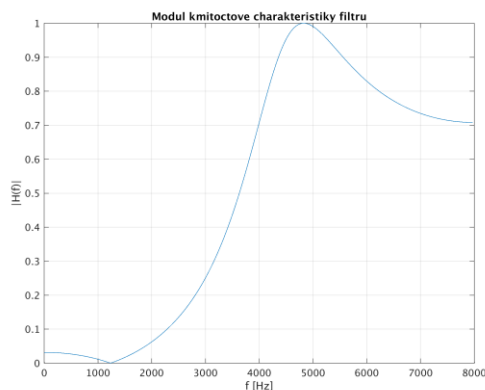
- 1) Signál *xkubic39.wav* byl načten pomocí funkce *audioread()*; která zjistila vzorkovací frekvenci $F_s = 16000 \text{ Hz}$, počet vzorků signálu byl taktéž *16000 vzorků* a shodoval se s F_s . Délka signálu v čase je tedy rovna *1 s*.
- 2) Spektrum daného signálu bylo spočteno pomocí funkce *fft()*; a následně jsem získal modul spektra, který jsem ořezal od prvního vzorku do poloviny F_s .



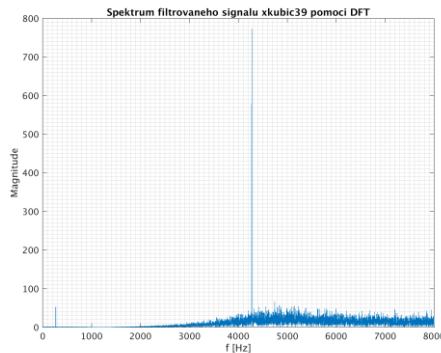
- 3) Maximum modulu spektra se nachází na *270 Hz*.
- 4) Pomocí funkce *zplane()*; jsem získal vyobrazení nul a pólů přenosové funkce společně s jednotkovou kružnicí. Jelikož se tyto hodnoty nacházejí uvnitř kružnice, filtr je *stabilní*.



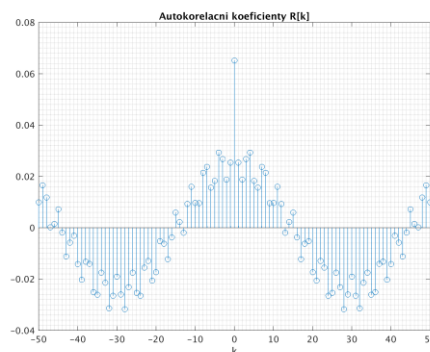
- 5) Pomocí funkce *freqz()*; jsem spočítal kmitočtovou charakteristiku daného filtru. Modul jsem vykreslil do poloviny vzorkovací frekvence. Podle grafu je vidět, že filtr silně zadržuje nízké frekvence a i přes částečné zadržení vyšších frekvencí se jedná o filtr typu *horní propust'*.



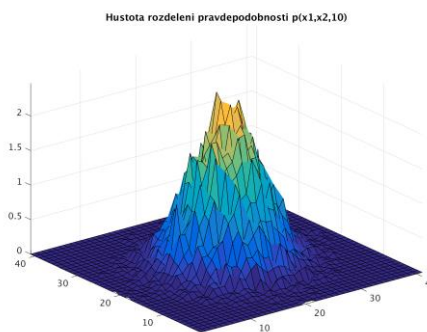
- 6) Spektrum odfiltrovaného signálu bylo spočteno obdobně jako v bodě 2. U výsledného modulu spektra je vidět silné potlačení nízkých frekvencí a změna maxima.



- 7) Maximum modulu spektra se nachází na 4275 Hz .
- 8) Dle zadání jsem si vytvořil přizpůsobený filtr. Hodnotu h jsem stanovil jako aritmetický průměr absolutních hodnot daného signálu. Nejprve jsem vytvořil 20 ms hledaných obdélníkových impulsů a ty převrátil v čase. Převrácený signál jsem použil jako koeficient b FIR filtru, kterým jsem odfiltroval signál původní a od místa jeho maxima jsem odečetl polovinu délky vytvořeného signálu obdélníkových impulsů. Čas jsem získal dělením vzorkovací frekvencí. Dle mého odhadu se originální sled impulsů v signálu nachází od vzorku 12505 v čase $781,56\text{ ms}$.
- 9) Autokorelační koeficienty původního signálu jsem získal pomocí funkce `xcorr()` s parametrem 'biased', která provádí výpočet koeficientů dle dané rovnice v zadání projektu.



- 10) Hodnota autokorelačního koeficientu $R[10]$ je 0.0096973 .
- 11) Daný signál jsem vzájemně posunul o délku deseti vzorků a zachoval jejich stejnou délku rozšířením signálu nulovými vzorky. S vzorkováním $1/20$ jsem pomocí funkce `hist2opt()`; a následně funkce `surfc()`; vykreslil danou hustotu rozdělení pravděpodobnosti $p(x1; x2; 10)$.



- 12) Dle funkce `hist2opt()`; se jedná o správnou sdruženou funkci hustoty rozdělení pravděpodobnosti, neboť daný integrál je roven 1.
- 13) Dle funkce `hist2opt()`; je autokorelační koeficient $R[10]$ roven 0.0097331 . Výsledky jsou mírně odlišné v rámci desetitisícin na základě různých způsobů výpočtu. První výsledek považujeme za správnou ucelenou hodnotu, zatímco druhou jako odhad hodnoty, jejíž přesnost závisí na zvoleném rozlišení u výpočtu soudružené hustoty rozdělení pravděpodobnosti.

Zdroje

Function `xcorr()`: MathWorks® Documentation [online]. [cit. 2016-12-31]. Dostupné z:
http://www.mathworks.com/help/signal/ref/xcorr.html?searchHighlight=xcorr&s_tid=doc_srchtile