

Vysoké učení technické v Brně
Fakulta informačních technologií



Signály a systémy

Projekt 2018/2019

Daniel Štěpán (xstepa60)

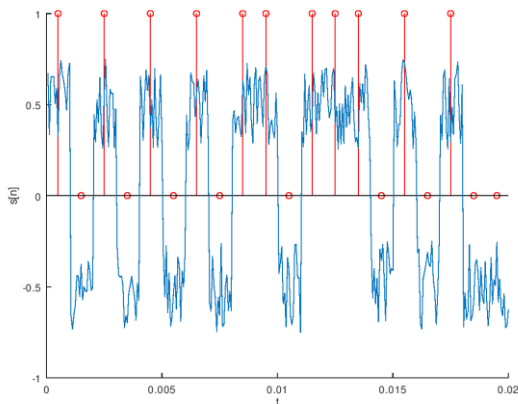
Projekt jsem řešil za pomoci programu *Octave*.
Zdrojový kód je uložen v souboru *xstepa60.m*.

Úkol 1

Vzorkovací frekvence signálu je **16000 [Hz]**.
Délka signálu ve vzorcích je **32000**. Délka v sekundách je **2 [s]**. Počet reprezentovaných binárních symbolů je **2000**.

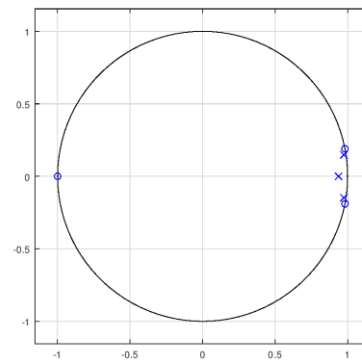
Úkol 2

Provedl jsem dekódování $s[n]$ do binárních symbolů. Při následném porovnání se souborem *xstepa60.txt* se potvrdilo, že dekódování proběhlo v pořádku.



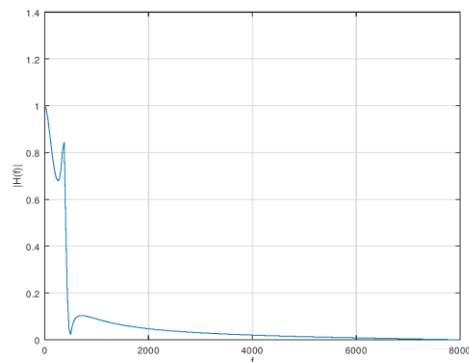
Úkol 3

K řešení jsem se rozhodl využít funkce ze studijní etapy *ukazmito(B,A,Fs)*. Filtr se prokázal být **stabilní**.



Úkol 4

Modul kmitočtové charakteristiky zadaného filtru. Filtr je typu **dolní propust**. Mezní frekvence leží přibližně na **500 [Hz]**.



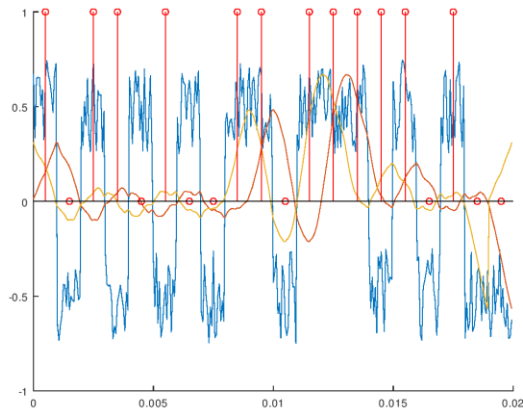
Úkol 5

Filtroval jsem načtený signál $s[n]$ zadaným filterem. Budeme posouvat o **-16 vzorků** a jedná

se o **zpoždění**. K hodnotě jsem došel výpočtem chybovosti z úlohy č. 7.

Úkol 6

Posunul jsem signál $ss[n]$, provedl dekódování do binárních symbolů a zobrazil prvních 20 ms signálů $s[n]$, $ss[n]$, $ss_{shifted}[n]$ a binární symboly z $ss_{shifted}[n]$.

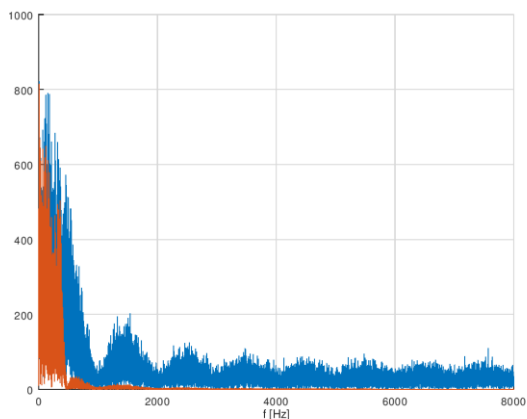


Úkol 7

Počet chyb je **107** a jde o chybovost **5.35 %**. Hodnoty jsem získal provedením operace XOR nad oběma vektory s binárními hodnotami.

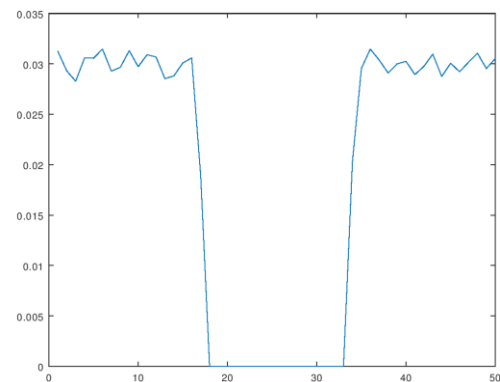
Úkol 8

Ze signálu $s[n]$ a $ss[n]$ počítáme spektra pomocí diskretní Fourierovy transformace. Můžeme vidět, že při FT nad posunutým signálem je výsledkem značně utlumený signál, při porovnání FT nad signálem původním.



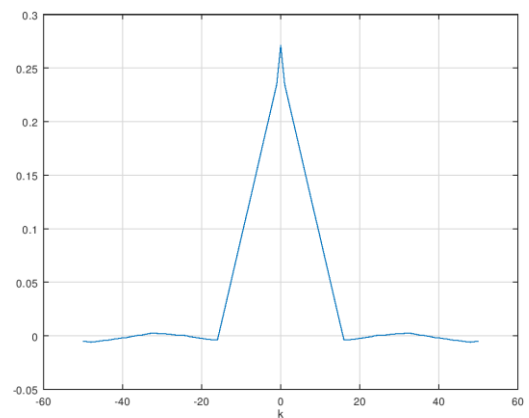
Úkol 9

Odhad funkce rozdělení pravděpodobnosti s využitím funkce `hist()`.



Úkol 10

Počítal jsem korelační koeficienty $R[k]$ pro $k \in -50 \dots 50$.



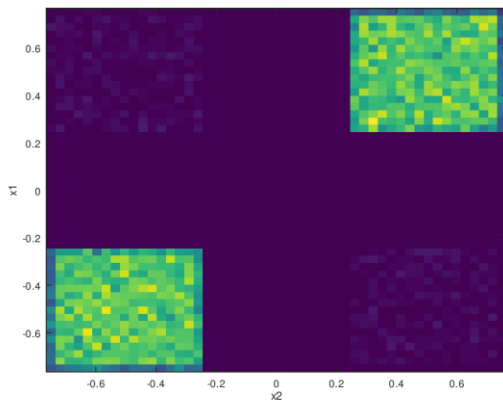
Úkol 11

Hodnota koeficientu $R[0]$ je **0.271161**, hodnota $R[1]$ je **0.234954**, hodnota $R[16]$ je **-0.003807**.

Úkol 12

Časový odhad sdružené funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti. Pro řešení tohoto a následujících dvou cvičení jsem využil části

dodané funkce *hist2opt.m*.



Úkol 13

Při ověřování, zda se jedná o správnou sdruženou funkci hustoty rozdělení pravděpodobnosti mi vyšel výsledek **0.999969**.

Úkol 14

Výpočtem mi vyšel korelační koeficient $R[1]$ jako **0.234998**. Výsledek se lehce liší od výsledku získaného v Úloze 11. Tento rozdíl je dle mého názoru způsoben zaokrouhlováním při výpočtech.