

ISS Projekt 2018

Hynek Bernard
xberna16

16.12. 2018

1 Úvod

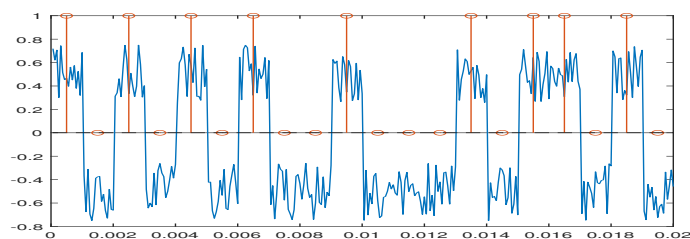
Projekt jsem řešil v programu Matlab, zdrojový kód je možno nalézt v souboru xberna16.m. Výstup matlabu je v souboru output.txt Na bonus jsem použil programovací jazyk Python s knihovnami numpy, wave a matplotlib.pyplot, všechny knihovny jsou dostupné přes pip3. Bonusové cvičení je vyhotoveno v souboru bonus.py. Očekává název souboru zadaný jako parametr z příkazové řádky, nebo pokud nejsou parametry, pokusí se otevřít soubor xberna16.wav. Obrázky jsou byly vyploceny vektorově, takže se dají přibližovat.

2 Řešení

2.1 Úkol

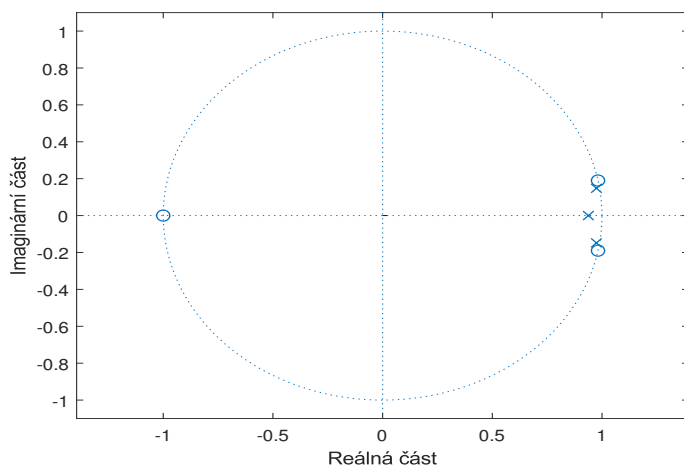
$F_s = 16000$, Délka ve vzorcích je **32000** a **2** v sekundách, počet symbolů v je **2000**, vše je počítáno funkcemi v matlabu.

2.2 Úkol



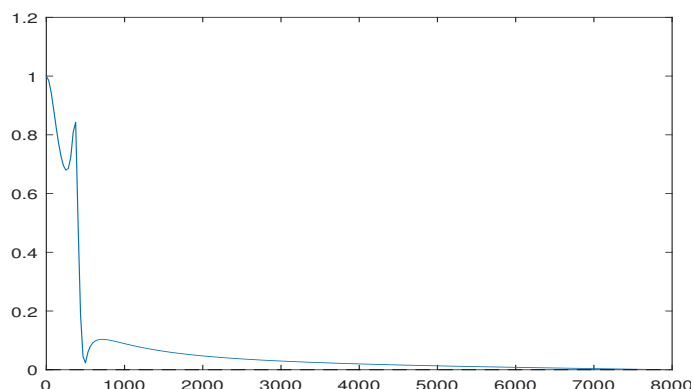
Dekódování jsem provedl for cyklem podle popisu v zadání. Xová osa je čas v sekundách.

2.3 Úkol



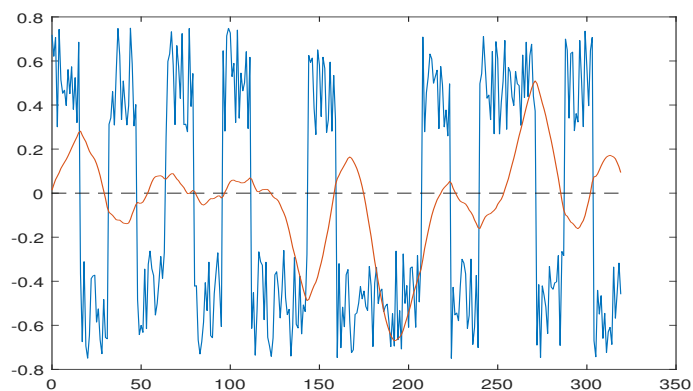
Filtr je stabilní, všechny body jsou menší než 1. Ověřeno funkcí v matlabu

2.4 Úkol



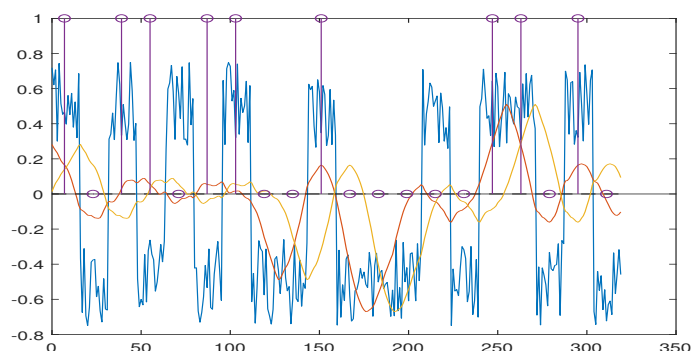
Vizuální analýzou(+ ujištěním se v dalších úkolech) jsem došel k závěru že filtr je dolní propust' a mezní frekvence je 500Hz. Xová osa je v Hz do poloviny vzorkovací frekvence.

2.5 Úkol



Xová osa je ve vzorcích, jejichž počet(320) odpovídá 20 ms signálu. Signál jsem zpozdil vizuální analýzou plotu v matlabu o 16 vzorků.

2.6 Úkol

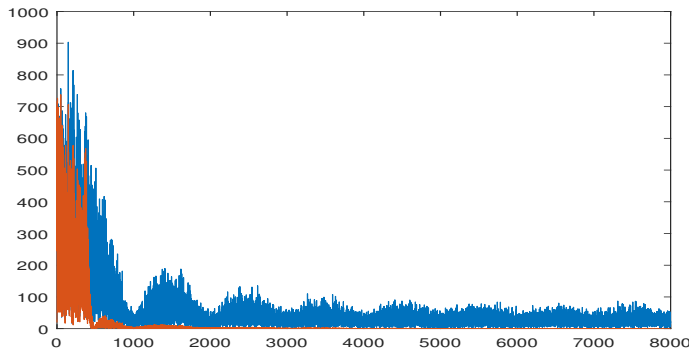


Xová osa je ve vzorcích, jejichž počet(320) odpovídá 20 ms signálu. Dekódovaný přefiltrovaný signál se po posunu neshoduje 4 symboly od signálu originálního.

2.7 Úkol

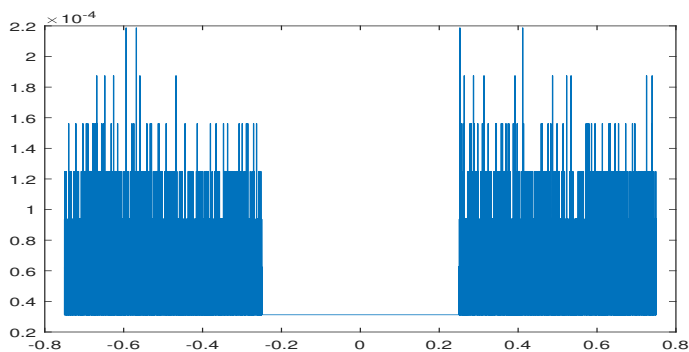
Počet chyb je **86** a chybovost je tím pádem **4.3%**. Je to nejnížší hodnota v při jakémkoliv zpoždění signálu (16 vzorků), tím jsem si ověřil správnost posunu filtrovaného signálu z 5. úkolu.

2.8 Úkol



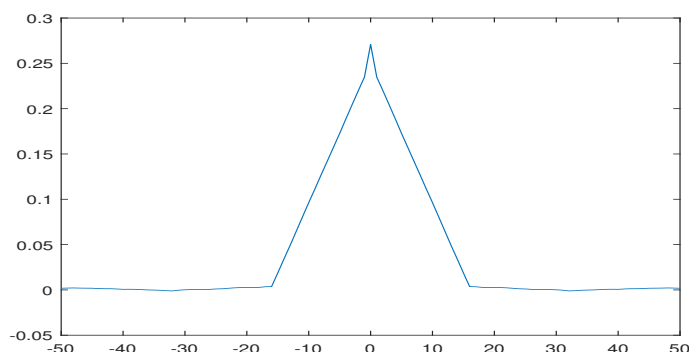
Xová osa je v Hz do půlky vzorkovací frekvence. V matlabu jsem použil funkci `fft()` a obě spektra jsem vyplotil do jednoho grafu, je vidět že oranžové spektrum (přefiltrovaný signál) vypadá stejně jako modul kmitočtové charakteristiky.

2.9 Úkol



V kódu ověřuji že součet pravděpodobností je 1, z obrázku je patrné, že se v signálu neobjevují hodnoty v intervalu **(-0.25:0.25)**

2.10 Úkol

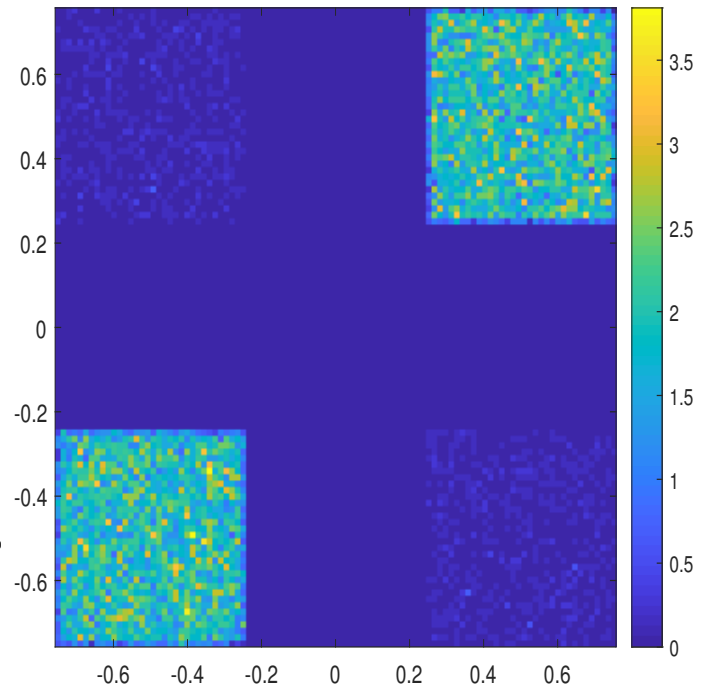


Použil jsem v matlabu for cyklus kde počítám každý korelační koeficient, poté jsem ho vyplotil od -50 do 50.

2.11 Úkol

Hodnoty jsou $R[0] = 0.270938$, $R[1] = 0.234713$, $R[16] = 0.003663$. Offset byl 51.

2.12 Úkol



Použil jsem funkci `hist2opt()` kterou jsme obdrželi i se zadáním projektu, program očekává soubor s funkcí ve stejném adresáři jako je volán.

2.13 Úkol

Zavoláním přiložené funkce se na výstup vypíše ověření, ověření proběhlo v pořádku.

2.14 Úkol

Návratová hodnota z funkce `hist2opt()` = **0.234753**, $R[1] = 0.234713$, Jejich rozdíl je **0.000040**. Rozcházení výsledku je nejspíše dáno průběžným zaokrouhlováním výpočtů matlabem.

3 Bonus

Jak jsem již popsal v úvodu, stačí zapnout program jako

```
python3 bonus.py [názevSouboru]
```

není potřeba uvádět parametr pokud je soubor pojmenován `xberna16.wav`. Program najde počet vzorků na jeden symbol, není funkční pokud je šum větší než 0.5 (střídá se kladné a záporné znaménko v průběhu jednoho symbolu). Po spuštění programu se vyplotí obrázek v podobném formátu jako v Úkolu 2, jen je Xová osa ve vzorcích a hodnoty jsou vynásobeny 30000x. Výstupní soubor se vygeneruje jako `bonusout.txt` a odpovídá zadávanému souboru `xberna16.txt`. Pro správnou funkčnost zjištění délky symbolu je zapotřebí, aby v signálu byla alespoň 2x posloupnost 0-1-0. Pijde mi to jako úplná část bonusového řešení, zjistím jak symboly dekodovat, a dekoduji je do souboru, proto už bych dále postupoval v matlabu stejným postupem jako při projektu.