

Vysoké učení technické v Brně

Fakulta informačních technologií

Signály a systémy

Projekt

Autor: Jakub Sadílek

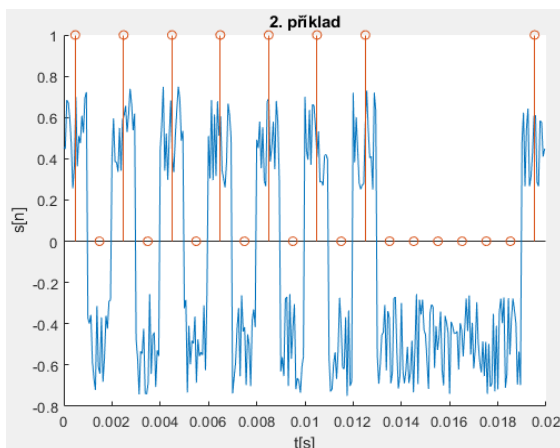
Login: xsadil07

Dne: 23.12.2018

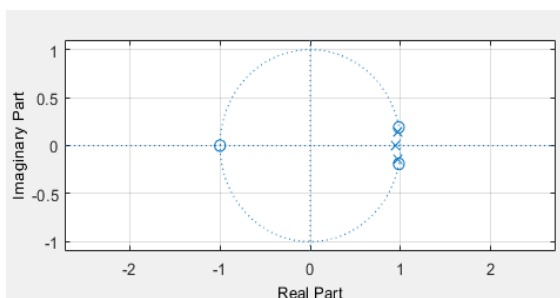
Projekt byl vypracován v programu MATLAB.

Příklad 1: Vzorkovací frekvence signálu je **16 000 Hz**, délka ve vzorcích je **32 000**, časová délka je **2s** a počet reprezentovaných binárních symbolů je **2000**.

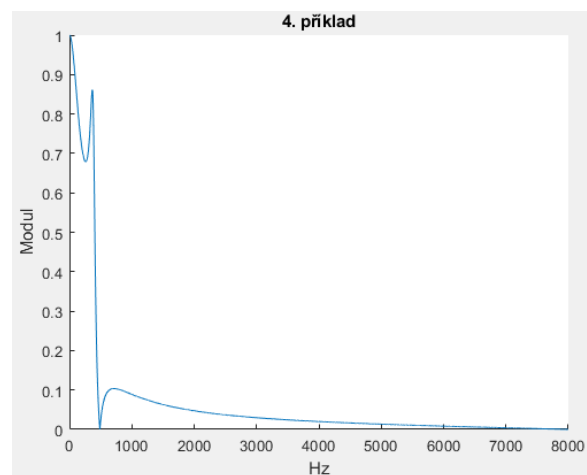
Příklad 2: Dekódování funkce jsem provedl tak, že jsem funkci $s[n]$ začal číst od osmého prvku s krokem 16, poté jsem signál porovnal, jestli > 0 , tím mi vznikl binární signál, který byl následně zkontrolován s binárním souborem ze zadání.



Příklad 3: Filtr je **stabilní**, protože body jsou uvnitř jednotkové kružnice. Pro vykreslení jsem použil filtr designer pomocí funkce *fdatool*. Importoval jsem filtr kde *numerator* byl řádek **B** ze zadání a *denominator* byl řádek **A** a zvolili jsme pole-zero plot.

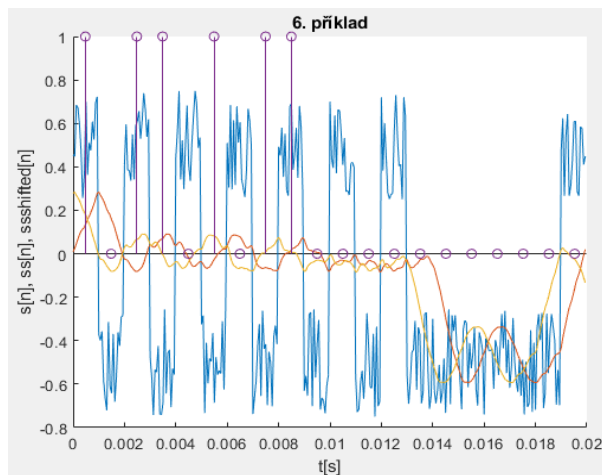


Příklad 4: Filtr je typu **dolní propust**. Prvně jsem načel oba řádky ze zadání, poté pomocí funkce *impz* jsem získal impulzní charakteristiku, pak jsem spočítal Fourierovu transformaci v absolutní hodnotě pomocí funkcí *fft* a *abs*, kterou jsem následně zobrazil od 1 do $F_s/2$, protože druhá polovina je stejná jako ta první. Mezní frekvence je **488Hz**, kterou jsem vyčetl z grafu.



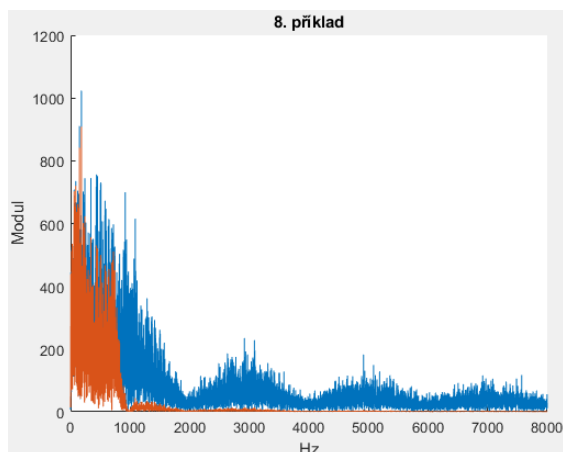
Příklad 5: Signál $s[n]$ jsem profiltroval a oba signály jsem zobrazil do stejného grafu. Vizuálně „od ruky“ jsem došel k závěru, že signál $ss[n]$, který je výstupem z filtru je posunutý o cca **16** vzorků doleva (**předběhnutí**).

Příklad 6: Prvně jsem posunul posunutý signál z filtru o 16 vzorků a nazval ho $ss_{\text{shifted}}[n]$, pak dekodoval do binární podoby. Zobrazil jsem signál $s[n]$, $ss[n]$, které máme z předchozích příkladů a posunutý signál $ss_{\text{shifted}}[n]$ a nakonec i jeho dekódovanou podobu.

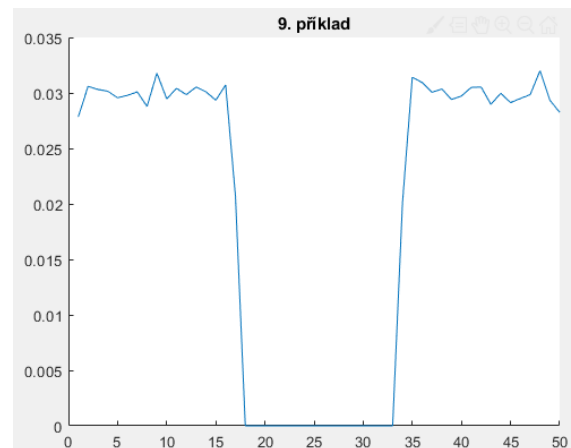


Příklad 7: Posunutý signál $ss_{shifted}[n]$ jsem dekódoval a následně jsem použil funkci xor s dekódovaným signálem $s[n]$, který jsem vytvořil v 2. příkladu. Tím nám vznikly jedničky na místech, kde hodnoty byly rozdílné. Jejich součet nám dal počet chyb, celkem 120. Chybovost jsem spočítal tak, že jsem počet chyb podělil délkou dekódovaného signálu $ss_{shifted}[n]$ což je 1999 vzorků a vynásobil 100, tím jsem získal výsledek v procentech. Výsledná chybovost je $120/1999 \cdot 100 = 6.003\%$.

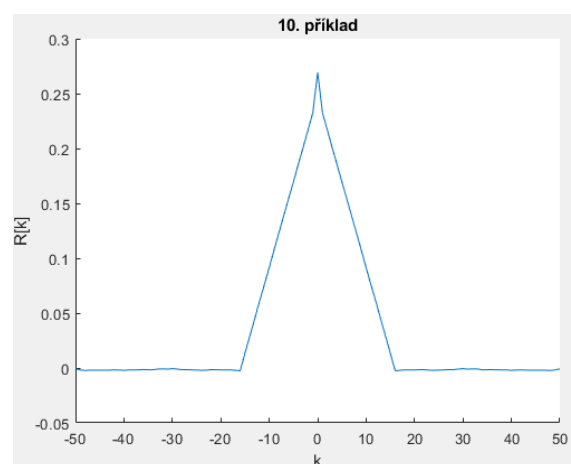
Příklad 8: Signál $ss[n]$ (červený) má potlačené vysoké frekvence oproti původnímu signálu $s[n]$ (modrý).



Příklad 9: Integrál opravdu vyšel 1.

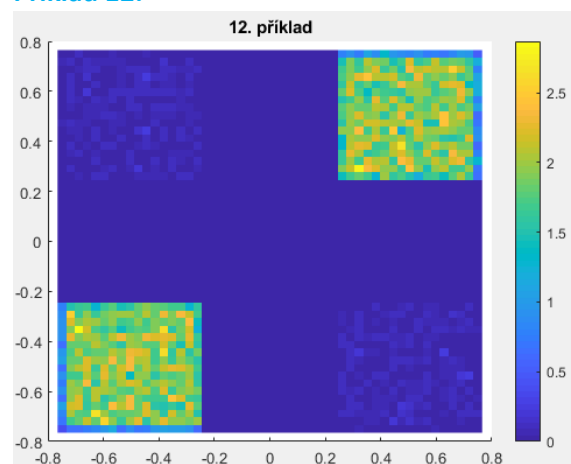


Příklad 10:



Příklad 11: $R[0] = 0,2693$, $R[1] = 0,2325$, $R[16] = -0,0026$

Příklad 12:



Příklad 13: Dvojitý integrál opravdu vyšel 1.

Příklad 14: $R[1] = 0,2694$. Hodnota je podobná hodnotě v 11. příkladu ovšem nepatrně se liší, což může být způsobeno metodou výpočtu integrálu nebo chybou zaokrouhlení.