VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ

Protokol řešení ISS Projekt



1 Řešení

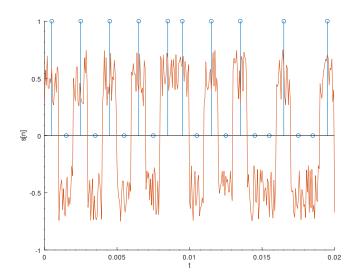
Pro řešení jsem použil software Octave. Všechny zmíněné funkce jsou předdefinované funkce platformy Octave, pokud není uvedeno jinak. Obrázky jsou vektorové, takže by nemělo docházet k jejich kompresi ani při přiblížení.

1.1 Příklad 1

Pomocí funkce audioread jsem zjistil, že signál má vzorkovací frekvenci 16000 Hz, je dlouhý 32000 vzorků, v sekundách 2 s.

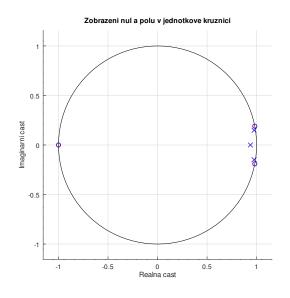
1.2 Příklad 2

Pro dekódování do binárních symbolů jsem použil doporučenou metodu vzít vždy osmý vzorek ze segmentu 16-ti prvků a pokud je > 0, je výstupem 1, pokud < 0, je výstupem 0.



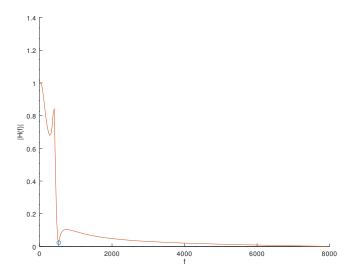
1.3 Příklad 3

Filtr je **stabilní**, protože všechny póly p_k jsou uvnitř jednotkové kružnice, platí tedy vztah $|p_k| < 1$. Obrázek s nulami a póly jsem vygeneroval za použití funkce **zplane**.



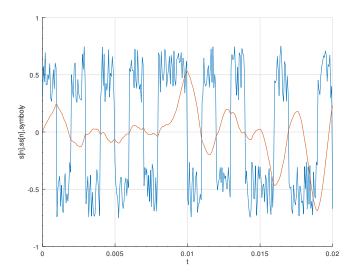
1.4 Příklad 4

Filtr je typu **dolní propusť**. Pro vypočtení modulu frekvenční charakteristiky jsem použil funkci **freqz** s počtem bodů pro zobrazení 256. Mezní frekvence leží na **531.25 Hz**



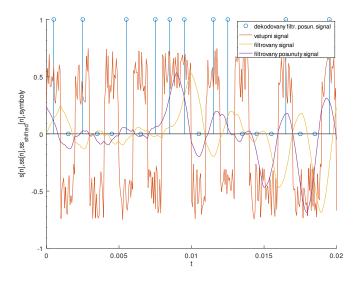
1.5 Příklad 5

Pro filtrování signálu jsem použil funkci filter. Vizuálně je signál posunutý o 16 vzorků doprava, je potřeba ho o 16 vzorků posunout doleva, jak je vyobrazeno v příkladě č. 6.



1.6 Příklad 6

V tomto příkladě je vygenerován i skutečně posunutý signál. Dekódování posunutého signálu jsem prováděl stejně jako ve 2. příkladě (je vzat vždy 8. vzorek ze segmentu 16-ti prvků, pokud je hodnota >0, je výstupem 1, pokud <0, je výstupem 0.)

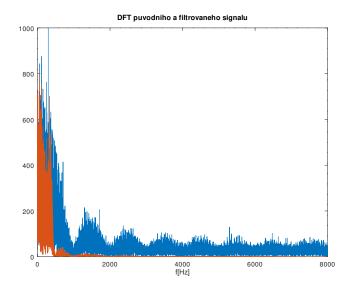


1.7 Příklad 7

V mém případě mají symboly dekódované z $ss_{shifted}[n]$ oproti těm z s[n] chybovost **4.5** %. Z celkového počtu 2000 symbolů jich bylo **90 odlišných**. Pro porovnání hodnot jsem použil funkci XOR.

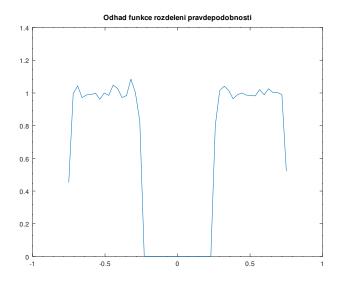
1.8 Příklad 8

Ve Fourieoriově transformaci se projevilo potlačování vysokých frekvencí filtrem.



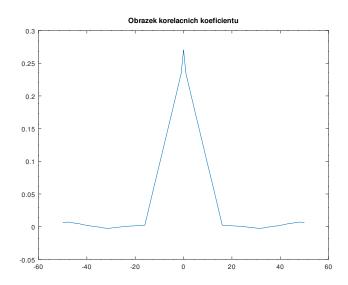
1.9 Příklad 9

Odhad funkce hustoty pravděpodobnosti jsem ověřil pomocí vzorce $\int_x p(x)dx=1$, kde mi hodnota vyšla 1, tudíž by funkce měla být správně.



1.10 Příklad 10

Korelační koeficienty jsem zjistil pomocí funkce xcorr.



1.11 Příklad 11

Vzhledem k tomu, že Octave indexuje od 1, hodnotu R[0] jsem nalezl na indexu 51, hodnotu R[1] na indexu 52 a hodnotu R[16] na indexu 67. Hodnoty jsou tedy následující:

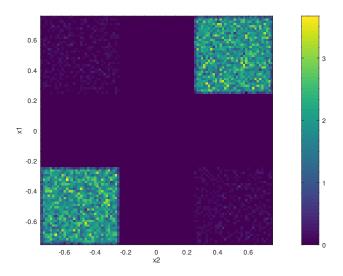
 ${\tt R[O]}\,=0.270334$

 ${\tt R[1]}\,=0.233897$

R[16] = 0.002332

1.12 Příklad 12

Pro vyřešení tohoto příkladu jsem použil některé části z přiložené funkce hist2 implementované v souboru hist2opt.m.



1.13 Příklad 13

Při ověření zda se jedná o správnou sdruženou funkci hustoty jsem vycházel ze vzorce

$$\int_{x_1} \int_{x_2} p(x_1, x_2, 1) dx_1 dx_2 = 1.$$

U mého ověření mi vyšla hodnota **0.999969**, která po zaoukrohlení na 4 desetinná místa dá hodnotu **1**, z čehož usuzuji, že se jedná o správnou funkci hustoty.

1.14 Příklad 14

Hodnota pro korelační koeficient R[1] z odadnuté funkce hustoty rozdělení pravděpodobnosti mi vyšla následovně:

$$R[1] = 0.233923$$

Když srovnám tuto hodnotu s tou z příkladu 11, kde hodnota pro korelační koeficient byla R[1] = 233897, řekl bych, že při mírné zaokrouhlovací chybě by mohly být hodnoty **ekvivalentní**.