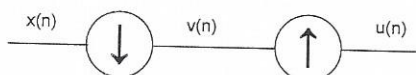


1. međuispit iz Naprednih metoda digitalne obrade signala

24.11.2014.

1. Zaustavio policajac Heisenberga zbog prebrze vožnje i upita ga: „Znate li kojom ste brzinom vozili?“ Heisenberg odgovori: „Ne, ali točno znam gdje sam.“
 - a. Objasnite Heisenbergov odgovor na primjeru STFT.
 - b. Zadan je svezemenski signal $x(t) = e^{-3t}$ i vremenski otvor $g(t) = \delta(t)$. Odredite STFT $X(\tau, \omega)$ zadanog signala i njegovu amplitudnu karakteristiku.
 - c. U kojoj domeni zadani signal ima bolju rezoluciju?
2. Kontinuirana valična transformacija:
 - a. Objasnite razlike u razlučivosti u T-F ravnini za CWT i STFT.
 - b. Usporedite wavelet funkciju kod CWT u slučaju kada se mijenja skala, s umnoškom $g(t - \tau)e^{-j\omega t}$ kod STFT kada se mijenja frekvencija, dok je sve ostalo konstantno.
 - c. Navedite izraz za oktavnu diskretnu wavelet funkciju $\psi_{m,k}(t)$, te koje su njene prednosti.
3. Zadan je filtarski slog sa dva pojasa bez decimacije. Filtri prvog pojasa su $H_0(z) = 3 + z^{-1} + 3z^{-2}$ i $H_1(z) = 1 - 3z^{-1} + z^{-2}$.
 - a. Koristeći energetski okvir preslikavanja (pomoću DTFT-a skicirajte energetski raspon) odredite je li moguća potpuna rekonstrukcija koristeći ovakav filtarski slog. Objasnite.
 - b. Odredite rekonstrukcijske filtre $F_0(z)$ i $F_1(z)$ koji imaju dva uzorka impulsnog odziva, a koji omogućuju potpunu rekonstrukciju uz kašnjenje $L = 3$.
4. Za zadani diskretni signal $x(n) = \{1, -4, \underline{5}, -4, 1\}$ ODREDITE spektar $X(e^{j\omega})$, te ODREDITE i SKICIRAJTE decimirani (s faktorom 2) signal $v(n)$ i spektar $V(e^{j\omega})$, te interpolirani (s faktorom 2) signal $u(n)$ i spektar $U(e^{j\omega})$. Objasnite je li došlo do pojave aliasinga?



5. Poznati su impulсни odzivi filtara filtarskog sloga prikazanoga slikom.

$$\begin{aligned} h_0(n) &= \{4, 1\}, & h_1(n) &= \{2, -2\}, \\ f_0(n) &= \{2, 3\}, & f_1(n) &= \{-2, 1\}. \end{aligned}$$

Impulсни odziv ulaznog signala je $x(n) = \{3, -2\}$.

- a. Odredite analizirajuću modulacijsku matricu zadanog filtarskog sloga.
- b. Koristeći analizirajuću modulacijsku matricu, odredite impulсни odziv rekonstruiranog signala $x_r(n)$.
- c. Kako glasi uvjet potpune rekonstrukcije, a kako uvjet poništenja aliasinga?
- d. Da li je zadovoljen uvjet potpune rekonstrukcije i uvjet poništenja aliasinga?

