Obrada informacija

Hrvoje Kalinić

ožujak 2010.

Slika: Auditorne vježbe

Zadatak 1. - D(T)FT

Izračunajte D(T)FT transformaciju impulsnog odziva diskretnog LTI sustava:

$$h_1[n] = \delta[n-1] + \delta[n+1]$$

$$h_2[n] = \{\underline{1}, -4, 8\}$$

Skicirajte pripadnu amplitudnu i faznu karakteristiku (i grupno vrijeme kašnjenja).

DTFT

$$X(\omega) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x[n] e^{-i\omega n}$$

$$x[n] = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} X(\omega) \cdot e^{i\omega n} d\omega$$

DFT_N

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N} kn} \qquad k = 0, \ldots, N-1$$

$$x_n = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} X_k e^{\frac{2\pi i}{N} kn} \qquad n = 0, \ldots, N-1$$

Slika: Šalabahter (čitaj, čitaj)

Zadatak 2a. - konvolucija

Sustavi H_1 i H_2 spojeni su u seriju (sustav H_3). Odredite njihov impulsni odziv.

Zadatak 2b. - dekonvolucija

Odziv sustava H_1 izmjeren u laboratorijskim uvjetima iznosi:

$$h_1[n] = \delta[n-1] + \delta[n+1]$$

Kada ga ugradimo u neki veći sustav, mjerimo odziv:

$$h_3[n] = \{1, -\underline{4}, 9, -4, 8\}$$

Pronađimo odziv sustava koji deformira željeni impulsni odziv h_1 u odziv h_3. Pretpostavimo da je nepoznati sustav h_2 spojen u seriju sa sustavom h_1.

Zadatak 2a. - konvolucija

Sustavi H_1 i H_2 spojeni su u seriju (sustav H_3). Odredite njihov impulsni odziv.

Zadatak 2b. - dekonvolucija

Odziv sustava H_1 izmjeren u laboratorijskim uvjetima iznosi:

$$h_1[n] = \delta[n-1] + \delta[n+1]$$

Kada ga ugradimo u neki veći sustav, mjerimo odziv:

$$h_3[n] = \{1, -\underline{4}, 9, -4, 8\}$$

Pronađimo odziv sustava koji deformira željeni impulsni odziv h_1 u odziv h_3. Pretpostavimo da je nepoznati sustav h_2 spojen u seriju sa sustavom h_1.

Zadatak 3a. - Z transformacija

Odredite prijenosnu funkciju (H_2) sustava s impulsnim odzivom:

$$h_2[n] = \{\underline{1}, -4, 8\}$$

Zadatak 3b. - inverzni filtar

Ako sustavom H_2 možemo opisati neželjenu deformaciju signala, kako ćemo poništiti utjecaj te deformacije?

Zadatak 3a. - Z transformacija

Odredite prijenosnu funkciju (H_2) sustava s impulsnim odzivom:

$$h_2[n] = \{\underline{1}, -4, 8\}$$

Zadatak 3b. - inverzni filtar

Ako sustavom H_2 možemo opisati neželjenu deformaciju signala, kako ćemo poništiti utjecaj te deformacije?

Zadatak 4.

Izrazite Diskretnu Fourierovu transformaciju u četiri točke u matričnom obliku.

$$\begin{bmatrix} W_4^{0\cdot0} & W_4^{0\cdot1} & W_4^{0\cdot2} & W_4^{0\cdot3} \\ W_4^{1\cdot0} & W_4^{1\cdot1} & W_4^{1\cdot2} & W_4^{1\cdot3} \\ W_4^{2\cdot0} & W_4^{2\cdot1} & W_4^{2\cdot2} & W_4^{2\cdot3} \\ W_4^{3\cdot0} & W_4^{3\cdot1} & W_4^{3\cdot2} & W_4^{3\cdot3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -j & -1 & j \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & j & -1 & -j \end{bmatrix}$$

Zadatak 4.

Izrazite Diskretnu Fourierovu transformaciju u četiri točke u matričnom obliku.

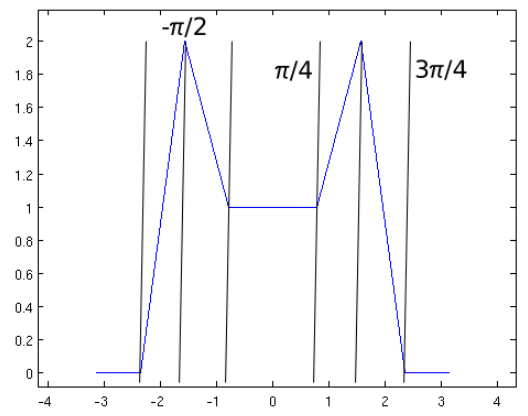
$$\begin{bmatrix} W_4^{0\cdot 0} & W_4^{0\cdot 1} & W_4^{0\cdot 2} & W_4^{0\cdot 3} \\ W_4^{1\cdot 0} & W_4^{1\cdot 1} & W_4^{1\cdot 2} & W_4^{1\cdot 3} \\ W_4^{2\cdot 0} & W_4^{2\cdot 1} & W_4^{2\cdot 2} & W_4^{2\cdot 3} \\ W_4^{3\cdot 0} & W_4^{3\cdot 1} & W_4^{3\cdot 2} & W_4^{3\cdot 3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -j & -1 & j \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & j & -1 & -j \end{bmatrix}$$

Zadatak 5.

Prikažite DFT i IDFT u obliku filtarskog sloga.

Zadatak 6.

Projekcijskom metodom dizajnirate filtar zadan slikom.



Slika: Frekvencijski odziv filtra