

Obrada informacija
Završni ispit – 27. lipnja 2008.

1. Navedite izraze za računanje 4-udaljenosti $d_4(p, q)$ i 8-udaljenosti $d_8(p, q)$ za dvije točke p, q iz \mathbb{Z}^2 . Izračunajte 4-udaljenost i 8-udaljenost između točaka $(2, 3)$ i $(10, 14)$. Skicirajte barem jednu najkraću 4-putanju i 8-putanju koja spaja zadane točke. Što možete reći o jedinstvenosti dobivenih putanja?

2. Neka je $f(x, y) \circ \bullet F(\omega_1, \omega_2)$ 2D Fourierov transformacijski par i neka su $a, b \in \mathbb{R}$ dvije konstante. Izrazite transformaciju signala $f(x - ay, y - bx)$ pomoću $F(\omega_1, \omega_2)$ te konstanti a i b .

3. Promatramo 2D diskretni LSI sustav s impulsnim odzivom

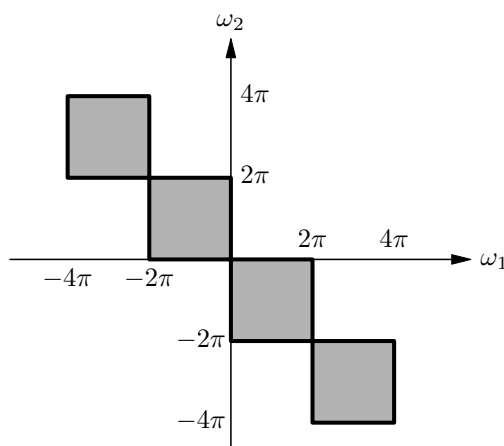
$$h(x, y) = \begin{Bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & -1 \end{Bmatrix}.$$

Je li zadani impulsni odziv separabilan? Izračunajte i skicirajte amplitudnu frekvencijsku karakteristiku danog sustava. Izračunajte odziv dobivenog sustava na pobudu

$$f(x, y) = \begin{Bmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \end{Bmatrix}.$$

4. Kontinuirani 2D signal ima spektar $F_k(\omega_1, \omega_2)$ koji je jednak jedinici za područje označeno slikom, dok je za sve ostale vrijednosti kontinuiranih kružnih frekvencija ω_1 i ω_2 spektar jednak nuli. Za koje vrijednosti razmaka uzorkovanja Δx i Δy neće doći do preklapanja spektra? Skicirajte pripadni spektar diskretnog signala za $\Delta x = \frac{1}{2}$ i $\Delta y = \frac{1}{2}$ ako znate da je spektar dobivenog diskretnog signala opisan izrazom

$$F_d(\Omega_1, \Omega_2) = \frac{1}{\Delta x \Delta y} \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \sum_{j=-\infty}^{+\infty} F_k\left(\frac{\Omega_1 + 2\pi i}{\Delta x}, \frac{\Omega_2 + 2\pi j}{\Delta y}\right).$$



5. Definirajte dvodimenzionalnu Fourierovu transformaciju za sliku dimenzija $N_1 \times N_2$. Korištenjem izraza $\mathbf{W}_3 \mathbf{F} \mathbf{W}_6^T$ izračunajte dvodimenzionalnu diskretnu Fourierovu transformaciju slike

$$\mathbf{F} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$