

JAVÍTÁSI PÉLDÁNY

Nagypélda

Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza: $h[k] = 5 \delta[k] + \epsilon[k-1] (8 \alpha^{k-1} + 4 \beta^{k-1})$, (α és β paraméter.)

- a) Állapítsa meg, az α és β paraméter mely értékeire létezik a rendszer átviteli karakterisztikája! (1 pont)
- b) Számítsa ki a rendszer átviteli karakterisztikáját, ha $\alpha = 0,5$ és $\beta = -0,5$! (3 pont)
- c) A rendszer $u[k]$ gerjesztőjele 4 periódusú jel, amely $0 \leq k \leq 3$ -ra $u[k] = 4 \delta[k] - 4 \delta[k-3]$.
 - c1) Adja meg a gerjesztőjel valós Fourier sorát! (3 pont)
 - c2) Számítsa ki a válaszjelet! (3 pont)

a) $|\alpha| < 1, \quad |\beta| < 1 \quad 1 \text{ pont}$

b)
$$H(e^{j\vartheta}) = 5 + \frac{8 e^{-j\vartheta}}{1 - 0,5 e^{-j\vartheta}} + \frac{4 e^{-j\vartheta}}{1 + 0,5 e^{-j\vartheta}} = \frac{5 - 1,25 e^{-j2\vartheta} + 8 e^{-j\vartheta} + 4 e^{-j2\vartheta} + 4 e^{-j\vartheta} - 2 e^{-j2\vartheta}}{1 - 0,25 e^{-j2\vartheta}}$$

$$H(e^{j\vartheta}) = \frac{5 + 2 e^{-j\vartheta} + 0,75 e^{-j2\vartheta}}{1 - 0,25 e^{-j2\vartheta}} \quad 3 \text{ pont}$$

c) c1) $\vartheta_0 = \frac{2\pi}{L} = \frac{\pi}{2}$
 $U_0 = 0$
 $U_1^c = \frac{1}{4} \left(4 - 4 e^{-j\frac{3\pi}{2}} \right) = 1 - j \quad U_1 = 2 \sqrt{2}, \quad \rho_1 = -\frac{\pi}{4}$
 $U_2^c = \frac{1}{4} \left(4 - 4 e^{-j3\pi} \right) = 2 \quad U_2 = 2, \quad \rho_2 = -0.$

$$u[k] = 2 \sqrt{2} \cos \left(k \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{4} \right) + 2 \cos k \pi \quad 3 \text{ pont}$$

$$2 (-1)^k$$

c2)
$$H \left(e^{j\frac{\pi}{2}} \right) = \frac{5 - j12 - 0,75}{1 + 0,25} = 3,4 - j 9,6 = 10,1843 e^{-j1,2304} \quad (-70,5^\circ)$$

$$H(e^{j\pi}) = \frac{5 - 12 + 0,75}{1 - 0,25} = -8,3333$$

$$y[k] = 28,8056 \cos \left(k \frac{\pi}{2} - 2,0158 \right) + 1,6667 \cos (k \pi + \pi) \quad 3 \text{ pont}$$

$$-115,5^\circ \quad 1,6667 (-1)^{k+1}$$

Kispéldák

1.) Adja meg az $x(t) = 6 \cos (3 t - 0,1)$ szinuszos jel deriváltjának komplex amplitúdóját!

$\bar{X} = 18 e^{j1,4708} (84,3^\circ) \quad 1 \text{ pont}$

JAVÍTÁSI PÉLDÁNY

2.) A T szerint periodikus $x(t)$ jelre $x(t) = 5$, ha $-T/4 < t < T/2$, és $x(t) = 1$, ha $T/2 < t < 3T/4$. Adja meg a jel Fourier sorának állandó összetevőjét!

$$X_0 = 4$$

1 pont

3.) Számítsa ki a $h(t) = \varepsilon(t) 5 e^{-2t}$ impulzusválaszú FI rendszer átviteli karakterisztikáját!

$$H(j\omega) = \frac{5}{j\omega + 2}$$

1 pont

4.) Egy DI rendszer átviteli karakterisztikája $H(e^{j\vartheta}) = \frac{1}{1 - 0,2 e^{-j\vartheta}}$, bemeneti jele:

$u[k] = 5 \varepsilon[k] (-0,2)^k$. Adja meg a válaszjel spektrumának kifejezését!

$$H(e^{j\vartheta}) = \frac{5}{1 - 0,04 e^{-j2\vartheta}} \quad 1 \text{ pont} \quad \left(\frac{1}{1 - 0,2 e^{-j\vartheta}} \frac{5}{1 + 0,2 e^{-j\vartheta}} \right)$$

5.) Egy DI rendszer alakhűen viszi át azt a bemeneti jelet, amelynek amplitúdó spektruma elhanyagolhatóan kicsi, ha $0,2 \pi < \vartheta < \pi$. Mit állíthatunk a rendszer amplitúdó karakterisztikájáról?

A rendszer (a karakterisztika) sávszélessége nagyobb $0,2 \pi$ -nél, (A $0,2 \pi$ helyett fogadjuk el a $0,4 \pi$ -t is!)

vagy: $|H(e^{j\vartheta})| = H(\vartheta) \approx \text{konstans}$, ha $0 < \vartheta < 0,2 \pi$ ($-0,2 \pi < \vartheta < 0,2 \pi$ is elfogadható.)