

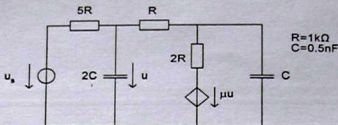
Név:

NEPTUN kód:

Aláírás:

	Pontszám	Javító
1.		
2.		
Σ		

1.

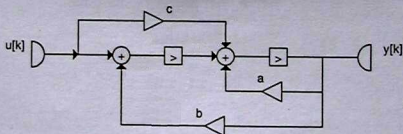


- Határozza meg a hálózat által reprezentált rendszer átviteli függvényét, ha a gerjesztés az u_s forrásfeszültség, a válasz a bejelölt u feszültség! (3 pont)
- A μ paraméter milyen értékei esetén lesz stabil a hálózat? (1 pont)

Az R , C és μ paraméterek valamely konkrét értéke mellett V , mA , μs egységekkel koherens egységekben az átviteli függvény kifejezése : $H(s) = \frac{0.1s + 0.15}{s^2 + 2.1s + 0.2}$. A továbbiakban ezzel az átviteli függvénnyel számoljon!

- Adja meg a válasz időfüggvényét az $u_s(t) = 3.8e(t)e^{-1.5t}$ V gerjesztésre! (2.5 pont)
- Adja meg az átviteli karakterisztikát, indokolja amennyiben ez nem lehetséges! (1 pont)

2.

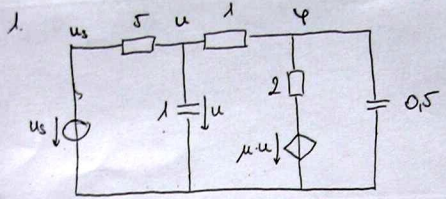


- Adja meg a jelfolyam hálózattal adott DI rendszer állapotváltozós leírásának normál alakját! (2 pont)

Az átviteli függvény az a , b és c paraméter valamely értéke mellett $H(z) = \frac{0.5z^{-1} + z^{-2}}{1 + 0.7z^{-1} + 0.1z^{-2}}$.

A továbbiakban ezzel az átviteli függvénnyel számoljon!

- Bontsa fel az átviteli függvényt egy minimál fázisú és egy mindent átteresztő rendszer átviteli függvényének szorzatára! (1.5 pont)
- Adja meg a rendszer választ az $u[k] = 10 + 2\cos\left(k\frac{\pi}{2}\right)$ gerjesztésre! (3 pont)
- Írja fel a rendszeregyenletet! (1 pont)



a) $\frac{u-u_s}{5} + s \cdot u + \frac{u-\varphi}{1} = 0$ kΩ, nF, μs, (V, mA)
 $\frac{\varphi-u}{1} + 0,5 \cdot s \cdot \varphi + \frac{\varphi-\mu \cdot u}{2} = 0$

$$H(s) = \frac{0,2s + 0,6}{s^2 + 4,2s + 1,6 - \mu}$$

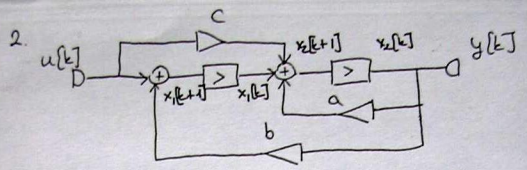
b) stabilitás: $1,6 - \mu > 0$, $0,2 < \mu < 1,6$

c) $U_s(s) = \frac{3,8}{s + 1,5}$

$$U(s) = \frac{3,8}{s + 1,5} \cdot \frac{0,1(s + 1,5)}{(s + 2)(s + 0,1)} = \frac{0,38}{(s + 2)(s + 0,1)}$$

$$u(t) = 0,2 \varepsilon(t) \cdot [e^{-0,1t} - e^{-2t}]$$

d) látetek $H(j\omega) = \frac{0,2j\omega + 0,65}{(j\omega)^2 + 2,1j\omega + 0,2}$



a) $x_1[k+1] = b x_2[k] + u[k]$
 $x_2[k+1] = x_1[k] + a x_2[k] + c u[k]$
 $y[k] = x_2[k]$

b) $H(z) = \frac{0,5(z+2)}{(z+0,2)(z+0,5)} = \frac{0,5}{z+0,2} \cdot \frac{z+2}{z+0,5}$

$$H_{MF} = \frac{0,5z^{-1}}{1+0,2z^{-1}} \quad H_{MW} = \frac{1+2z^{-1}}{1+0,5z^{-1}}$$

c) $H(e^{j\omega}) = \frac{0,5e^{-j\omega} + e^{-2j\omega}}{1+0,7e^{j\omega} + 0,1e^{-2j\omega}}$

$$H|_{\omega=0} = \frac{0,5+1}{1+0,7+0,1} = 0,833$$

$$H|_{\omega=\frac{\pi}{2}} = \frac{-0,5j-1}{1-0,7j-0,1} = 0,981e^{-j2,017}$$

$$y[k] = 8,33 + 1,962 \cos\left(k\frac{\pi}{2} - 2,017\right) = 8,33 + 1,962 \cos\left(k\frac{\pi}{2} - 115,56^\circ\right)$$

d) $y[k] + 0,7y[k-1] + 0,1y[k-2] = 0,5u[k-1] + u[k-2]$

Alírás:

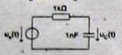
1. Adja meg az $f(t) = A \cos(3\omega t)$ jel komplex spektrumát!

$$F(j\omega) = \frac{A}{2} [\delta(\omega - 3\omega_0) + \delta(\omega + 3\omega_0)]$$

2. Egy folytonos idejű, lineáris invariáns rendszer ugrásválasza: $g(t) = 2e^{-t} \sin(\omega_0 t)$. Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját ha létezik, illetve indokolja, ha nem létezik!

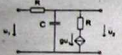
$$H(j\omega) = \frac{2\omega_0}{\omega_0^2 + (\omega + j)^2}$$

3. Határozza meg a kondenzátor $u_C(t)$ feszültségének Laplace transzformáltját, ha $u_1(t) = [10e^{-\alpha t} \varepsilon(t)]$ V és $\alpha = 2 \text{ms}^{-1}$.



$$U_C(s) = \frac{10}{(s+2)(s+1)}$$

4. Határozza meg a rendszer átviteli függvényét! (A gerjesztés u_1 , a válasz u_2 , R, C és g adott).



$$H(s) = \frac{1 - gR}{1 + sRC}$$

5. Egy rendszer átviteli függvénye adott. Határozza meg az impulzusválaszt!

$$H(s) = \frac{s-2}{(s+1)(s+3)}$$

$$h(t) = [2.5e^{-3t} - 1.5e^{-t}] \varepsilon(t)$$

6. Bontsa fel az előző feladatban szereplő átviteli függvényt minimálfázisú és mindenátersziú rendszer átviteli függvényének szorzatára.

$$H_{all} = \frac{s+2}{(s+1)(s+3)}$$

$$H_{mi} = \frac{s-2}{s+2}$$

7. Stabíl-e az alábbi állapotváltozás leírásával megadott diszkrét idejű hálózat? Válaszát indokolja is!

$$\begin{aligned} x_1[k+1] &= 0.2x_1[k] + 0.8u[k] \\ x_2[k+1] &= 0.5x_1[k] + 0.25u[k] \\ y[k] &= 0.4x_1[k] + 0.1x_2[k] \end{aligned}$$

$$\lambda_1 = 0,2 \quad \lambda_2 = 0,5 \quad \text{stabil, mert } |\lambda_i| < 1$$

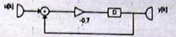
8. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete $y[k] = -0.4y[k-1] + u[k] + 0.7u[k-1]$. Adja meg az impulzusválaszt.

$$h[k] = \delta[k] + 0.3e[k-1](-0.4)^{k-1}$$

9. Egy diszkrét idejű rendszer átviteli karakterisztikája $H(e^{j\omega}) = \frac{2e^{-j\omega}}{1 - 0.6e^{-j2\omega}}$, gerjesztése $u[k] = 1.5 \cos(k\pi)$. Adja meg a gerjeszteti választ.

$$y[k] = -7.5 \cos k\pi$$

10. Adja meg az ábrán látható diszkrét idejű rendszer átviteli függvényét!



$$H(z) = \frac{-0.7z^{-1}}{1 + 0.7z^{-1}}$$

11. Határozza meg a rendszer választ $u[k] = 3e[k]$ gerjesztés esetén, ha impulzusválasza $h[k] = 1.2e[k-1](-0.5)^k$.

$$y[k] = 1.2 \varepsilon[k] \sum_{l=0}^{k-1} (-0.5)^l$$

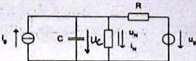
12. Egy diszkrét idejű jel Z-transzformáltja $F(z) = \frac{1 - 0.2z^{-1}}{1 - 0.4z^{-1} - 0.32z^{-2}}$. Adja meg a jel időfüggvényét.

$$f[k] = 0.5 \varepsilon[k] [0.8^k + (-0.4)^k]$$

13. Egy folytonos idejű rendszer impulzusválasza $h(t) = 3\delta(t) + \frac{1}{T} \varepsilon(t) e^{-\alpha t}$. Adja meg a rendszer diszkrét szimulátorának impulzusválaszt $T = \tau/10$ mintavételi időt feltételezve.

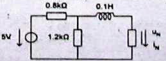
$$h_p[k] = 3\delta[k] + 0.1 \varepsilon[k-1] e^{-\alpha k T}$$

14. Az ábrán látható nemlineáris dinamikus hálózatra adja meg az állapotváltozás leírás kanonikus alakját (kanonikus egyenletek)! Jelölje az ábrán a kanonikus változók referencia irányát!



$$\begin{aligned} \dot{u}_C &= -\frac{1}{RC} u_C - \frac{1}{C} i_u + \frac{1}{C} i_g \\ u_u &= u_C \end{aligned}$$

15. Az egyenfeszültségű forrást tartalmazó hálózatban a nemlineáris ellenállás karakterisztikája V, mA egységeken $i_u = 0.1u_u^2 - 1.5i_u + 5.6$, ha $i_u > 0$. Az egyik lehetséges munkapontban $i_u = 5 \text{mA}$. Stabílis-e ez a munkapont? Válaszát indokolja!



$$\begin{aligned} R_d &= -0.5 \text{ k}\Omega & R_E &= -0.02 \text{ k}\Omega \\ \tau &= -5 \text{ ms} \\ \text{nem stabílis, mert } \tau < 0 \end{aligned}$$