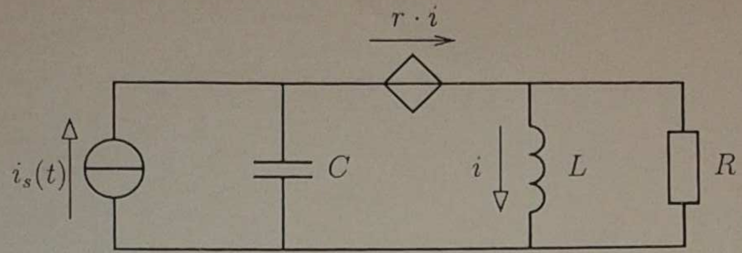
JR2/2013. december 23. OWL1

Név (Nyomtatott betűvel): [redacted]	Pontszám 1 : *(1. feladat)*	[redacted]
	Pontszám 2 : *(2. feladat)*	
	Pontszám Σ :	

1. feladat *(A megoldást külön lapon kérjük!)*



A folytonos idejű rendszert reprezentáló hálózat gerjesztése az áramforrás $i_s(t)$ árama, válasza a bejelölt i áram.

a. Határozza meg a rendszer átviteli függvényét és adja meg normál alakban! *(3 pont)*

b. Határozza meg a rendszer stabilitásának feltételét az r paraméterre, ha $C, L, R > 0$! *(1 pont)*

A paraméterek valamely értéke esetében a rendszer pólusai : $p_1 = -3\ \mathrm{ms}^{-1}$ és $p_2 = -2\ \mathrm{ms}^{-1}$, míg a rendszernek nincsen véges zérusa.

A továbbiakban ezen paraméterekkel rendelkező rendszerrel dolgozzon!

c. A hálózat alapján adja meg az egyenáramú átviteli tényezőt és határozza meg a rendszer átviteli függvényét! *(2 pont)*

d. Számítsa ki a rendszer impulzusválaszát és adja meg mértékegységét, amely koherens a pólusok adott egységével! *(1,5 pont)*

---

2. feladat *(A megoldást külön lapon kérjük!)*

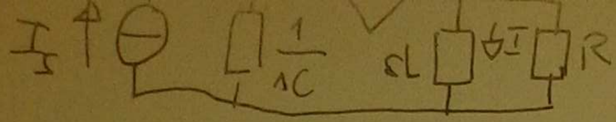
A diszkrét idejű rendszer $y[k] - 0{,}5y[k-1] = 2u[k-1]$ rendszeregyenletével adott.

a. Adja meg a rendszer átviteli karakterisztikáját és indokolja ennek létezését! *(1,5 pont)*

b. Adja meg a rendszer válaszát az $u_1[k] = 2 - 3(-1)^k$ nem belépő gerjesztés esetében! *(2 pont)*

c. Számítsa ki a rendszer válaszát az $u_2[k] = \varepsilon[k] \cdot u_1[k]$ gerjesztésre! *(3 pont)*

d. Hasonlítsa össze a b. és c. feladat eredményeit és magyarázza meg a tapasztaltakat! *(1 pont)*



a)

$$-I_s + sC\,U\left(1+\frac{r}{sL}\right) + \frac{U}{sL} + \frac{U}{R} = 0 \qquad (2p)$$

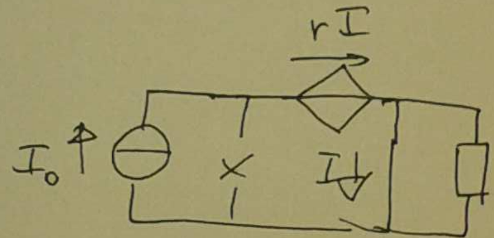
$$U = I_s \frac{s \cdot LR}{s^2 LRC + s(L + CrR) + R}$$

$$I = \frac{U}{sL} \longrightarrow H = \frac{R}{s^2 LRC + s(L+CrR) + R}$$

$$\boxed{H(s) = \frac{1/LC}{s^2 + s\left(\frac{1}{RC} + \frac{r}{L}\right) + \frac{1}{CL}}} \qquad (1p) \qquad \Sigma_a : 3p$$

3.) A nevező Hurwitz polinom, ha $r > -\frac{L}{CR}$ (1p)

) $H(j\omega)|_0 = 1$, mert



$I = I_0 \Rightarrow \frac{I}{I_0} = 1$ (1p)

$$H(s) = \frac{A}{(s+2)(s+3)} = \frac{A}{s^2+5s+6} \; ; \quad H(j\omega)|_0 = \frac{A}{6} = 1 \rightarrow \boxed{A=6}$$

$$\boxed{H(s) = \frac{6}{s^2+5s+6}} \qquad (1p) \qquad \Sigma_c : 2p$$

)

$$H(s) = \frac{A_1}{s+2} + \frac{A_2}{s+3} \qquad A_1 = \left.\frac{6}{s+3}\right|_{-2} = 6 \; ; \; A_2 = \left.\frac{6}{s+2}\right|_{-3} = -6$$

$$H(s) = \frac{6}{s+2} + \frac{-6}{s+3} \longrightarrow h(t) = \varepsilon(t) \cdot 6 \cdot \left(e^{-2t} - e^{-3t}\right) ms^{-1}$$

(1,5p)

(mértékegység nélkül: 1p)

2.) FR2/2013. 1223

a) a rendszeregyenlet s.é.! $\lambda - 0{,}5 = 0 \rightarrow \lambda = 0{,}5 \rightarrow |\lambda| < 1$

GV-stabil (0,5p)

$$\boxed{H(e^{i\vartheta}) = \frac{2e^{-i\vartheta}}{1-0{,}5e^{-i\vartheta}}}$$

$\Sigma_a : 1{,}5p$

b.) nem-belépő gerj.!

$\vartheta = 0 \quad U_0 = 2 \quad H_0 = H(e^{i\vartheta})\big|_0 = \frac{2}{1-0{,}5} = 4 \; ; \; Y_0 = 2 \cdot 4 = 8$

$\vartheta = \pi \quad U_\pi = 3e^{i\pi} \quad H_\pi = H(e^{i\vartheta})\big|_\pi = -\frac{4}{3} = \frac{4}{3}e^{i\pi} \; ; \; Y_\pi = 4$

$y_1[k] = 8 + 4 \cdot \cos(k \cdot \pi) = 8 + 4 \cdot (-1)^k$ (2p)

c.) belépő gerj.!

$$U_2(z) = Z\{(2 - 3 \cdot (-1)^k)\,\varepsilon[k]\} = \frac{2z}{z-1} + \frac{-3z}{z+1} = \frac{-z^2+5z}{z^2-1}$$

$$H(z) = \frac{2z^{-1}}{1-0{,}5z^{-1}} = \frac{2}{z-0{,}5}$$

$$Y_2(z) = H(z) \cdot U_2(z) = \frac{2}{z-0{,}5} \cdot \frac{-z \cdot (z-5)}{(z-1)(z+1)} = z \cdot \left(\frac{-12}{z-0{,}5} + \frac{8}{z-1} + \frac{-4}{z+1} \right)$$

$$y_2[k] = \varepsilon[k]\left(-12 \cdot (0{,}5)^k + 8 + 4 \cdot (-1)^k\right) = \varepsilon[k-1]\left(8 - 6 \cdot 0{,}5^{k-1} - 4 \cdot (-1)^{k-1}\right)$$

(3p)

d.) $y_2[k]$ gerjesztett összetevője $y_1[k]$ (1p)

JR2/2013. december 23. QD3C

Név (nyomtatott betűkkel):	Neptun kód :

1. Határozza meg az $R = 10\Omega$ ellenálláson folyó áram effektív értékét, ha feszültségének időfüggvénye :

$$u(t) = \left[120\cos(\omega_0 t) + 40\cos(2\omega_0 t - \frac{\pi}{6})\right] \text{V}, \ (\omega_0 = 2\text{krad/s}).$$

$I_{\text{eff}} =$

2. A folytonos idejű $x(t)$ jel egy periódusa

$$x(t) = \begin{cases} A, & \text{ha } 0 < t < \frac{T}{4} \\ 0, & \text{ha } \frac{T}{4} < t < T \end{cases}$$

Számítsa ki az X_1^C komplex Fourier-együtthatót!

$X_1^C =$

3. $x(t)$ és $\frac{dx(t)}{dt}$ abszolút integrálható jelek. A $\frac{dx(t)}{dt}$ jel Fourier-transzformáltja $Y(j\omega)$. Határozza meg az $x(t)$ jel Fourier-transzformáltját!

$X(j\omega) =$

4. Adja meg az $x(t) = 5 \cdot e^{+0,1t}$ nem belépő jel Laplace-transzformáltját, ha létezik, vagy indokolja ha nem létezik!

$X(s) =$

5. Számítsa ki a folytonos idejű rendszer átviteli karakterisztikáját, ha impulzusválasza

$$h(t) = 2\delta(t) + 8\varepsilon(t)e^{-2t}$$

$H(j\omega) =$

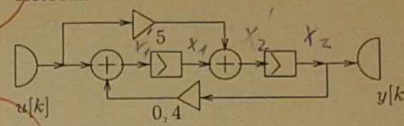
6. Adja meg a $H(s) = 2/(s + 0,5)$ átviteli függvényű folytonos idejű rendszer válaszának időfüggvényét, ha gerjesztése $u(t) = 5\varepsilon(t)e^{-0,5t}$!

$y(t) =$

7. A p paraméter mely értékei esetében lesz minimálfázisú a rendszer, amelynek átviteli függvénye

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

8. Vegyen fel állapotváltozó(ka)t és adja meg az állapotváltozós leírás normálalakját az alábbi hálózat esetében!



9. Az $y[k] - 0,5y[k-1] = u[k] + 0,5u[k-1]$ rendszeregyenletével adott diszkrét idejű rendszer gerjesztése $u[k] = 8\varepsilon[k]0,9^k$. Határozza meg a válasz gerjesztett összetevőjét!

$y_g[k] =$

10. Adja meg az $\{\varepsilon[k] - \varepsilon[k-4]\}\sin\left(\frac{\pi}{2}k\right)$ DI jel Fourier-transzformáltját!

$X(e^{j\vartheta}) =$

11. Az $x[k]$ periodikus $(L = 4)$ DI jel komplex Fourier-együtthatói : $X_0^C = 2$; $X_1^C = j$; $X_2^C = -1$. Adja meg az $x[k]$ Fourier-sorának valós alakját!

$x[k] =$

12. Rajzolja fel a $H(z) = (2 - 0,2z^{-1})/(1 + 0,9z^{-1})$ átviteli függvényű DI rendszer egy kanonikus realizációját!

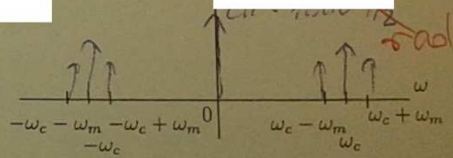
13. A folytonos idejű rendszer impulzusválasza $h(t) = \varepsilon(t) \cdot A \cdot e^{-\alpha t}$. Határozza meg a $T = 1/(20\alpha)$ mintavételi idejű diszkrét szimulátor átviteli függvényének pólusát!

$p_D =$

14. Adja meg a modulációs indexet, a vivő és moduláló körfrekvenciát és vázolja az amplitúdó spektrumot az alábbi AM-DSB modulált jel esetében!

$$s_{AM}(t) = 3\cos(1500\pi t) + 3\cos(2500\pi t) + 20\cos(2000\pi t)$$

$m =$ $\qquad \omega_c =$ $\qquad \omega_m =$



15. Adja meg az teljesítmény hatékonyságot (oldalsávi teljesítmény és vivőteljesítmény aránya) az előző feladatban adott AM-DSB modulált jel esetében!

teljesítmény hatékonyság :

JR2/2013. december 23. QD3C

Név (nyomtatott betűkkel):	Neptun kód :
Aláírás :	Pontszám : (+ javító)

1. Határozza meg az $R = 10\Omega$ ellenálláson folyó áram effektív értékét, ha feszültségének időfüggvénye :

$$u(t) = \left[120\cos(\omega_0 t) + 40\cos(2\omega_0 t - \frac{\pi}{6})\right] \text{V}, \ (\omega_0 = 2\text{krad/s}).$$

$I_{\text{eff}} =$ ~~9,19 A~~ 8,94 A

2. A folytonos idejű $x(t)$ jel egy periódusa

$$x(t) = \begin{cases} A, & \text{ha } 0 < t < \frac{T}{4} \\ 0, & \text{ha } \frac{T}{4} < t < T \end{cases}$$

$\frac{\sqrt{2}}{2\pi}$

Számítsa ki az X_1^C komplex Fourier-együtthatót!

$X_1^C = 0{,}225 \cdot A \cdot e^{-j\pi/4} = 0{,}159 \cdot A \cdot (1-j)$

3. $x(t)$ és $\frac{dx(t)}{dt}$ abszolút integrálható jelek. A $\frac{dx(t)}{dt}$ jel Fourier-transzformáltja $Y(j\omega)$. Határozza meg az $x(t)$ jel Fourier-transzformáltját!

$X(j\omega) = \frac{Y(j\omega)}{j\omega}$

4. Adja meg az $x(t) = 5 \cdot e^{+0,1t}$ nem belépő jel Laplace-transzformáltját, ha létezik, vagy indokolja ha nem létezik!

$X(s) = \frac{5}{1-0{,}1}$

5. Számítsa ki a folytonos idejű rendszer átviteli karakterisztikáját, ha impulzusválasza

$$h(t) = 2\delta(t) + 8\varepsilon(t)e^{-2t}$$

$H(j\omega) = \frac{2j\omega + 12}{j\omega + 2}$

6. Adja meg a $H(s) = 2/(s + 0{,}5)$ átviteli függvényű folytonos idejű rendszer válaszának időfüggvényét, ha gerjesztése $u(t) = 5\varepsilon(t)e^{-0,5t}$!

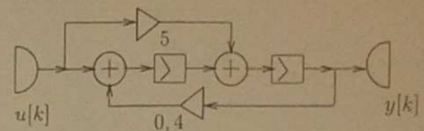
$y(t) = 10 \cdot \varepsilon(t) \cdot t \cdot e^{-0,5t}$

7. A p paraméter mely értékei esetében lesz minimálfázisú a rendszer, amelynek átviteli függvénye

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

$0 < p < 2$

8. Vegyen fel állapotváltozó(ka)t és adja meg az állapotváltozós leírás normálalakját az alábbi [illegible] esetében!



$x_1[k+1] = 0{,}4\, x_2[k] + u[k]$

$x_2[k+1] = x_1[k] + 5 \cdot u[k]$

$y[k] = x_2[k]$

9. Az $y[k] - 0{,}5y[k-1] = u[k] + 0{,}5u[k-1]$ rendszeregyenletével adott diszkrét idejű rendszer gerjesztése $u[k] = 8\varepsilon[k]0{,}9^k$. Határozza meg a válasz gerjesztett összetevőjét!

$y_g[k] = 28 \cdot (0{,}9)^k$

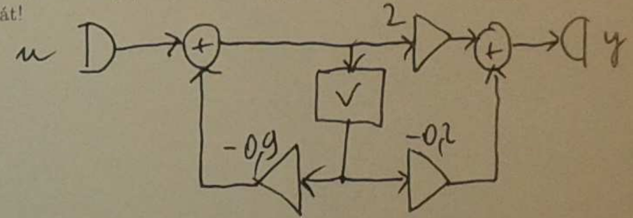
10. Adja meg az $\{\varepsilon[k] - \varepsilon[k-4]\}\sin\left(\frac{\pi}{2}k\right)$ DI jel Fourier-transzformáltját!

$X(e^{j\vartheta}) = e^{-j\vartheta} - e^{-j3\vartheta}$

11. Az $x[k]$ periodikus ($L = 4$) DI jel komplex Fourier-együtthatói : $X_0^C = 2$; $X_1^C = j$; $X_2^C = -1$. Adja meg az $x[k]$ Fourier-sorának valós alakját!

$x[k] = 2 + 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{2}k + \frac{\pi}{2}\right) + \cos(k\pi + \pi$ [illegible]

12. Rajzolja fel a $H(z) = (2 - 0{,}2z^{-1})/(1 + 0{,}9z^{-1})$ átviteli függvényű DI rendszer egy kanonikus realizációját!



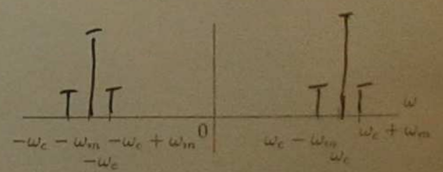
13. A folytonos idejű rendszer impulzusválasza $h(t) = \varepsilon(t) \cdot A \cdot e^{-\alpha t}$. Határozza meg a $T =$ [illegible] mintavételi idejű diszkrét szimulátor átviteli függvényének pólusát!

$p_D = 0{,}951$

14. Adja meg a modulációs indexet, a vivő és moduláló körfrekvenciát és vázolja az amplitúdó spektrumot az alábbi AM-DSB modulált jel esetében!

$$s_{AM}(t) = 3\cos(1500\pi t) + 3\cos(2500\pi t) + 20\cos(2000\pi t)$$

$m = 0{,}5$ $\omega_c = 2\pi \cdot 1000$ $\omega_m = 2\pi \cdot 250$



15. Adja meg az teljesítmény hatékonyságot (oldalsávi teljesítmény és vivőteljesítmény aránya) az előző feladatban adott AM-DSB modulált jel esetében!

teljesítmény hatékonyság : 22,2