

Jelek és rendszerek 2. 2011. január 21.

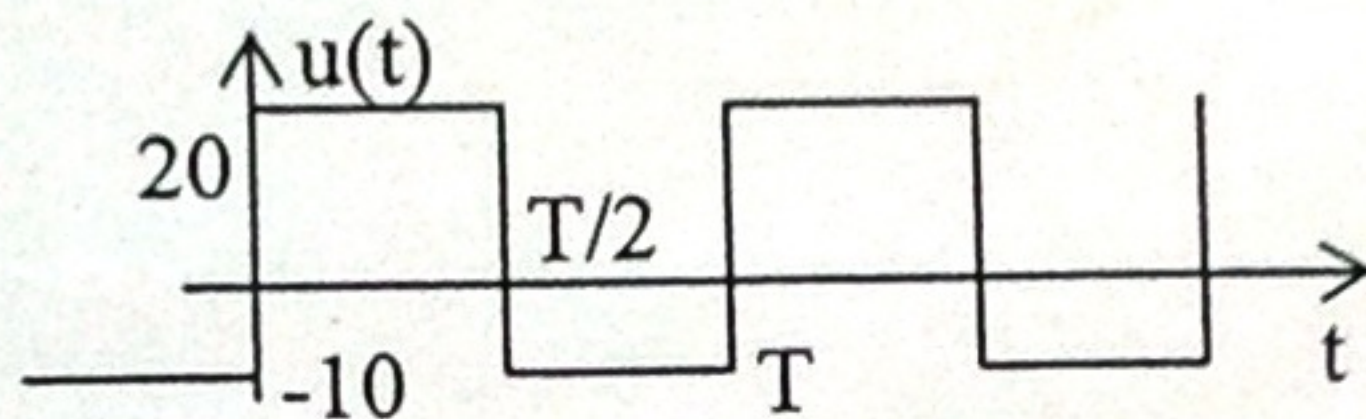
Név: JAV. Péld.	Neptun kód:		
Alíírás:	Σ		

1. Soros RC körben ($R=4k\Omega$) $i(t)=[2 \sin(4t)]mA$ ($[t]=\mu s$) áram folyik. A teljesítmény tényező értéke 0.8. Adja meg a kapacitás értékét!

$C = \dots 83.3 \mu F$

2. Számítsa ki a jel állandó összetevőjét!

$U_0 = \dots 5$



3. Határozza meg az $f(t)=3e^{-4|t|}$ jel spektrumát

$F(j\omega) = \dots \frac{24}{\omega^2 + 16}$

4. Egy rendszer átviteli függvénye $H(s)=2s/((s+2)(s+3))$. Adja meg az átviteli karakterisztikát, ha lehetséges! Indokolja állítását!

$H(j\omega) = \dots \frac{2j\omega}{(j\omega)^2 + 5j\omega + 6}$ GV stabil

5. A rendszer átviteli függvénye $H(s)=7/(s+6)$. Számítsa ki a válasz Laplace transzformáltját az $u(t)=\varepsilon(t+2) 8 e^{-3(t+2)}$ gerjesztésre!

$Y(s) = \dots \frac{56 e^{-6s}}{s^2 + 9s + 18} = 0.138$

6. Adja meg az előző feladatban szereplő rendszer ugrásválaszának kezdeti értékét!

$y(t=+0) = \dots 0$

7. Egy lineáris, invariáns FI rendszer az $u(t)=3\varepsilon(t)$ gerjesztésre $y(t)=(2-2e^{-6t})\varepsilon(t)$ választ ad. Határozza meg a rendszer impulzusválaszát!

$h(t) = \dots 4 \varepsilon(t) \cdot e^{-6t}$

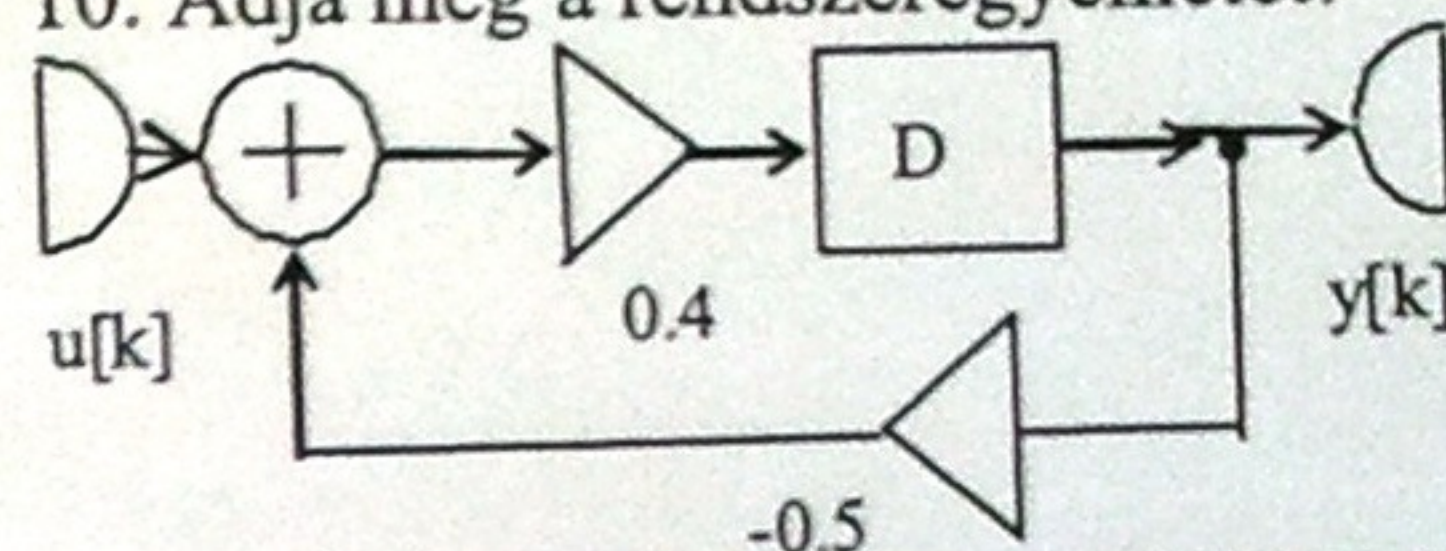
8. Határozza meg a rendszer válaszában gerjesztett összetevőjét, ha adott annak a rendszeregyenlete: $y[k]=0.2y[k-1]+4u[k]$ és a gerjesztése: $u[k]=5\varepsilon[k] 0.4^k$

$y_g[k] = \dots 40 \cdot 0.4^k$

9. Adja meg az előző feladatban szereplő rendszer válaszában Z transzformáltját, az ott adott gerjesztésre!

$Y(z) = \dots \frac{20 z^2}{(z-0.4)(z-0.2)}$

10. Adja meg a rendszeregyenletet!



$y(z) + 0.2 y(z^{-1}) = 0.4 u(z-1)$

11. Adott egy DI rendszer állapotmátrixa. Milyen feltétellel dönthető el a rendszer GV stabilitása? Indokolja állítását!

ha AS stabil $\forall |\lambda| < 1$

12. Egy DI rendszer átviteli karakterisztikája $H(e^{j\theta})=2 e^{-j\theta}$. Adja meg a válaszában időfüggvényét, ha gerjesztése: $u[k]=4 \varepsilon[k] 0.6^k$

$y[k] = \dots 8 \varepsilon[k] \cdot 0.6^{k-1}$

13. Határozza meg a $H(s)=5/(s+4)$ átviteli függvényű ($[s]=ms^{-1}$) FI rendszer DI szimulátorának bilineáris transzformáción alapuló átviteli függvényét, ha a mintavételi idő az a maximális érték, amelynél az 50 kHz sávkorlátú jelek a mintáikból visszaállíthatóak.

$H(z) = \dots \frac{5z+5}{4.02z+3.98} = \frac{1.2438(1+z^{-1})}{1-0.99z^{-1}}$

14. Egy FM modulátor kimenő jele: $s_{FM}(t)=100\cos[\omega_v t + 2\sin(\omega_m t)]$, ahol $\omega_v = 2\pi \cdot 20MHz$ és $\omega_m = 2\pi \cdot 4kHz$. Mekkora a modulált jel f_D frekvencialökete?

$f_D = \dots 8 kHz$

15. Mekkora az előző feladatban szereplő modulált jel Φ_D fázislökete?

$\Phi_D = \dots 24 kHz$

Jelek és rendszerek 2. 2011. január 21.

Név:	Neptun kód:
	1.
Aláírás:	2.
	Σ

1. kérdés

Adott egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer az átviteli függvényével:

$$H(s) = (4s + 0,3m) / (s^2 + 8s + m)$$

a./ m mely értékeire lesz GV stabilis és szinuszosan lecsengő impulzusválaszú a rendszer? (1p)

A továbbiakban legyen $m=15$.

b./ Határozza meg az impulzusválasz időfüggvényét! (1,5p)

c./ Adja meg a rendszer válaszának időfüggvényét, ha $u(t) = 4e^{-6t}[\varepsilon(t) - \varepsilon(t-0.3)]$! (2,5p)

d./ Adja meg a rendszer válaszának Fourier transzformáltját, ha a rendszer gerjesztése: $u(t) = 4e^{-6|t|}$! (2,5p)

2. kérdés

A DI rendszer állapotváltozós leírásának alábbi mátrixaival adott:

$$\underline{A} = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.9 \\ -0.1 & -0.5 \end{bmatrix} \quad \underline{B} = \begin{bmatrix} 2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad \underline{C}^T = [1 \quad -1] \quad D=0.$$

a./ Számítsa ki az impulzusválasz értékét $k=0, 1, 2$ és 3 értékeire! (1p)

b./ Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját, ha létezik! Indokolja állítását! (2p)

c./ Adja meg a válasz kezdeti és állandósult állapotbeli értékét $u[k] = 6\varepsilon[k]$ gerjesztésre! (1,5p)

d./ Határozza meg a rendszer válaszának gerjesztett összetevőjét az alábbi periodikus gerjesztőjelre: $u[k] = 4 \cos(k\pi/2 + \pi/4) + 6 \sin(k\pi/4 + \pi/2)$! (2p)

e./ Adja meg a rendszer átviteli függvényének pólusait és zérusait! Rajzolja fel a pólus-zérus elrendezését! (1p)

2	z	x_1	x_2	u	y	
a)	0	0	0	1	0	
	1	2	0	0	2	
	2	1	-0,2	0	1,2	
	3	0,52	0	0	0,32	$\sum 1p$

$x_1 e^{1t} = 0,5x_1 + 0,99x_2 + 2u$
 $x_2 e^{1t} = -0,1x_1 - 0,5x_2$
 $y = x_1 - x_2$

$$H(e^{1t}) = \frac{2e^{-1t} + 1,2e^{-2t}}{1 - 0,16e^{-2t}}$$

2p

$H(e^{10}) = 3,8095 \Rightarrow y_0(z) = 22,8571$

1,5p

$H(e^{1t})|_{t=0} = \frac{1,2 + 2j}{-1,16} = 2,0107 \cdot e^{-j2,12}$

0,5p

$H(e^{1t})|_{t=0,75} = \frac{j2,12 + j^2}{-0,16 + j} = 2,6987 e^{-j1,557}$

0,5p

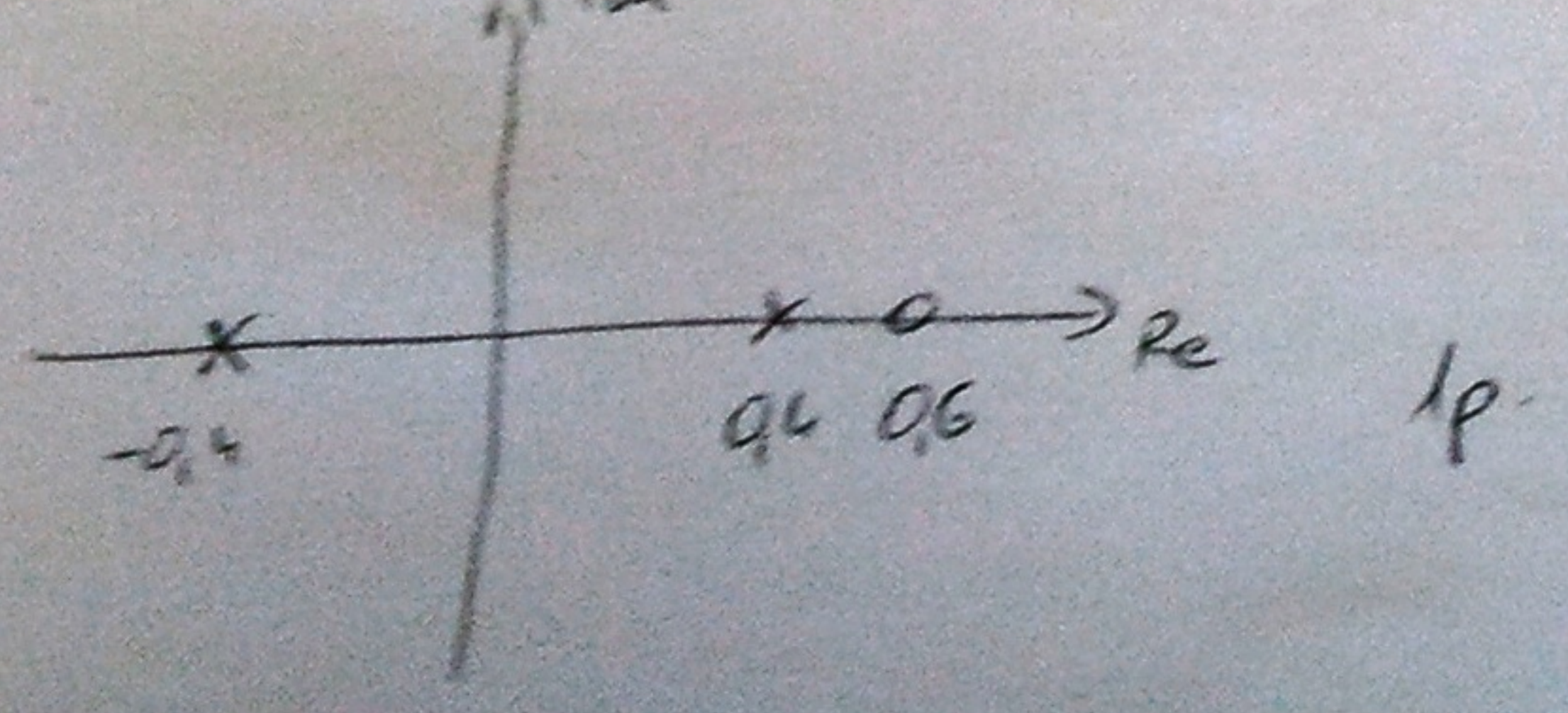
$y(z) = 8,0427 \cdot \cos\left(\frac{z\sqrt{}}{4} + 2,7961\right) + 16,192 \cdot \sin\left(\frac{z\sqrt{}}{4} + 0,0157\right)$

160,2° 0,89° 1p

2p

$H(z) = \frac{2z + 1,2}{z^2 - 0,16}$

$z = -0,4$
 $p_1 = 0,4 \quad p_2 = -0,4$



1. a) $m > 0 = \text{GV stabil}$ Hurwitz or
 $64 - 4m < 0 \Rightarrow \boxed{m > 16}$ Leung or $\sum 1_1$

b) $H(s) = \frac{4s + 4,5}{s^2 + 8s + 15} = \frac{7,75}{s+5} + \frac{-3,75}{s+3}$
 $u(t) = \varepsilon(t) [7,75 e^{-5t} - 3,75 e^{-3t}]$

1,5p

c) $U(s) = \frac{4}{s+6} (1 - e^{-1,8t} \cdot e^{-s0,3})$ or

$\frac{4}{s+6} \cdot H(s) = \frac{-26}{s+6} + \frac{31}{s+5} + \frac{-5}{s+3}$ or
 $y(t) = \varepsilon(t) [-26 e^{-6t} + 31 e^{-5t} - 5 e^{-3t}] - \varepsilon(t-0,3) [-4,298 e^{-6(t-0,3)} + 5,124 e^{-5(t-0,3)} - 0,826 e^{-3(t-0,3)}]$

2p

d) $U(j\omega) = 4 \left(\frac{1}{6+j\omega} + \frac{1}{6-j\omega} \right) = \frac{48}{\omega^2 + 36}$ or

$H(j\omega) = \frac{4j\omega + 4,5}{(j\omega)^2 + 8j\omega + 15}$ must GV or

$Y(j\omega) = \frac{48}{\omega^2 + 36} \cdot \frac{4j\omega + 4,5}{(j\omega)^2 + 8j\omega + 15}$ or

2p