Rendszerelmélet 1. nagy zárthelyi A csoport 2017. április 6.

Név: (NYOMTATOTT NAGYBETŰVEL!!!) MEGOLDÁSI PÉLDÁNY	feladat	pont	javító
	1.	20	
Neptun kód:	2.	20	
Saját kezű aláírás:	kicsi	10	
	Összesen	50	

1. feladat Kérjük, hogy a feladatot külön lapon oldja meg!

Adott egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer az ugrásválaszával: $g(t)=\varepsilon(t)[5-3e^{-2t}]$.

a./ Határozza meg a rendszer impulzusválaszát!

$h(t)=(g(t))'$ ***(1p)*** $=2\delta(t)+\varepsilon(t)[6e^{-2t}]$. ***(2p)***

b./ Mit mondhatunk a rendszer stabilitásáról?

A rendszer aszimptotikus stabilitását nem tudjuk ***(1p)*** mivel h(t) 0-hoz tart ha $t\to\infty$, tehát gerjesztésválasz stabilis ***(2p)***

c./ Számítsa ki a rendszer $u(t)=20+\varepsilon(t)[20+10e^{-2t}]$ gerjesztésre adott válaszát!

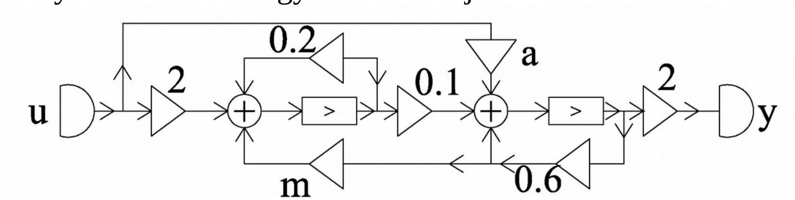
$u_1=20 \rightarrow y_1=100$ ***(4p)*** $u_2=\varepsilon(t)20 \rightarrow y_2=\varepsilon(t)[100-60e^{-2t}]$ ***(2p)***

$u_3=\varepsilon(t)10e^{-2t} \rightarrow y_3=\varepsilon(t)[20e^{-2t}+60\,t\,e^{-2t}]$ ***(6p)***

$y(t)=100+\varepsilon(t)[100-40e^{-2t}+60\,t\,e^{-2t}]$ ***(2p)***

2. feladat Kérjük, hogy a feladatot külön lapon oldja meg!

Adott a jelfolyamhálózatával egy diszkrét idejű hálózat:



a./ Határozza meg a rendszer állapotváltozós leírásának normál alakját!

$$\underline{x}[k+1]=\begin{bmatrix}0.2 & m*0.6\\ 0.1 & 0.6\end{bmatrix}\underline{x}[k]+\begin{bmatrix}2\\ a\end{bmatrix}u[k] \quad y[k]=[0\ \ 2]\,\underline{x}[k]$$ ***(3p)***

b./ Az a és m paraméter mely értékeire lesz aszimptotikusan stabilis a hálózat?

a értékétől független ***(0.5p)***

$\lambda^2-0.8\lambda+0.12-0.06m=0 \rightarrow$ Jury kritériummal $a_1=-0.8 \rightarrow -0.2<a_2<1$ ***(0.5p)***

$\rightarrow 5.33>m>-14.66$ ***(1p)***

c./ Az a és m paraméterek valamely értékénél az állapotváltozós leírás normál alakjának mátrixai:

$$\underline{\underline{A}}=\begin{bmatrix}0.2 & -0.3\\ 0.1 & 0.6\end{bmatrix} \quad \underline{B}=\begin{bmatrix}2\\ 3\end{bmatrix} \quad \underline{C}^T=[0\ \ 2] \quad D=0$$

c1./ Határozza meg a rendszer sajátértékeit!

$\lambda^2-0.8\lambda+0.15=0$ ***(1p)*** $\lambda_1=0.5$ $\lambda_2=0.3$ ***(1p)***

c2./ Számítsa ki a rendszer Lagrange mátrixait!

$$\underline{\underline{L1}}=\frac{1}{0.5-0.3}\begin{bmatrix}0.2-0.3 & -0.3\\ 0.1 & 0.6-0.3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}-0.5 & -1.5\\ 0.5 & 1.5\end{bmatrix}$$ ***(1p)***

$$\underline{\underline{L2}}=\frac{1}{0.3-0.5}\begin{bmatrix}0.2-0.5 & -0.3\\ 0.1 & 0.6-0.5\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}1.5 & 1.5\\ -0.5 & -0.5\end{bmatrix}$$ ***(1p)***

c3./ Írja fel a rendszer impulzusválaszát!

$K1=\underline{C}^T\,\underline{\underline{L1}}\,\underline{B}=11$ ***(0.5p)*** $K2=\underline{C}^T\,\underline{\underline{L2}}\,\underline{B}=-5$ ***(0.5p)***

$h[k]=\varepsilon[k-1]\,[\,11\,(0.5)^{k-1}-5\,(0.3)^{k-1}\,]$ ***(2p)***

c4./ Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

$X_1e^{j\theta}=0.2X_1-0.3X_2+2U \rightarrow X_1=(-0.3X_2+2U)/(e^{j\theta}-0.2)$ ***(0.5p)*** ***(0.5p)***

$X_2e^{j\theta}=0.1(-0.3X_2+2U)/(e^{j\theta}-0.2)-0.6X_2+3U \rightarrow X_2=(3e^{j\theta}-0.4)/(e^{j2\theta}-0.8e^{j\theta}+0.15)$

$H(e^{j\theta})=(6e^{j\theta}-0.8)/(e^{j2\theta}-0.8e^{j\theta}+0.15)=(6e^{-j\theta}-0.8e^{-j2\theta})/(1-0.8e^{-j\theta}+0.15e^{-j2\theta})$ ***(3p)***

c5./ Számítsa ki a rendszer $u[k]=4\cos(k\pi/2+\pi/4)$ gerjesztésre adott válaszát!

$H(e^{j\pi/2})=(0.8-6j)/(0.85+0.8j)=5.186*e^{j(-2.19)}=5.186*e^{j(-125{,}67^o)}$ ***(2p)***

$y[k]=20{,}743\cos(k\pi/2-1.4)=20{,}743\cos(k\pi/2-80.48^o)$ ***(2p)***

K1./ Egy FI rendszer karakterisztikus polinomja: $\lambda^2+m\lambda+5=0$. Mely m értékekre lesz stabilis a rendszer? . . . . ***m*** **>0**. . . . . . .

K2./ Adja meg az $u[k]=4\cos(3k\pi/17+\pi/4)$ DI jel periódusszámát, vagy indokolja, ha a jel nem periodikus! **L= 34**. . . . . . .

K3./ Számítsa ki a $h[k]=3\,(0.5)^k\,\varepsilon[k]$ és $u[k]=5$ függvények konvolúcióját!

$y[k]=[\,30-15\,(0.5)^k\,]\,\varepsilon[k]$. . . . .

K4./ Egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer impulzusválasza: $h(t)=\varepsilon(t)[3\cos(2t+\pi/4)$. Adja meg a rendszer válaszát az $u(t)=5\delta(t-6)$ gerjesztésre! **$y(t)=\varepsilon(t-6)[15\cos(2(t-6)+\pi/4)]$**. . . . .

K5./ Egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer állapotváltozós leírása:

$$\underline{A}=\begin{bmatrix}-2 & -3\\ 1 & -6\end{bmatrix} \quad \underline{B}=\begin{bmatrix}2\\ 3\end{bmatrix}$$

Határozza meg az állapotváltozók állandósult értékét az $u(t)=5\varepsilon(t)$ gerjesztésre!

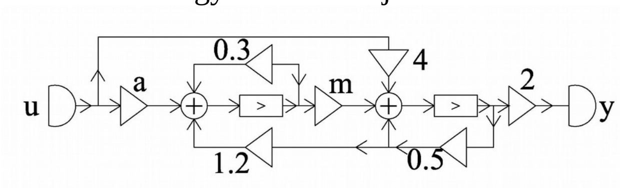
$x_1(t\to\infty)=$**1** . . . . $x_2(t\to\infty)=$ **8/3**. . . . .

Rendszerelmélet 1. nagy zárthelyi B csoport 2017. április 6.

Név: (NYOMTATOTT NAGYBETŰVEL!!!) MEGOLDÁSI PÉLDÁNY	feladat	pont	javító
	1.	20	
Neptun kód:	2.	20	
Saját kezű aláírás:	kicsi	10	
	Összesen	50	

1. feladat Kérjük, hogy a feladatot külön lapon oldja meg!

Adott a jelfolyamhálózatával egy diszkrét idejű hálózat:



a./ Határozza meg a rendszer állapotváltozós leírásának normál alakját!

$$\underline{x}[k+1] = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.6 \\ m & 0.5 \end{bmatrix} \underline{x}[k] + \begin{bmatrix} a \\ 4 \end{bmatrix} u[k] \quad y[k]=[0 \;\; 2]\, \underline{x}[k] \qquad \underline{(3p)}$$

b./ Az a és m paraméter mely értékeire lesz aszimptotikusan stabilis a hálózat?

a értékétől független ***(0.5p)***

λ^2-0.8λ+0.15-0.6m =0 → Jury kritériummal a_1=-0.8 → -0.2<a_2<1 ***(0.5p)***

→ 0.583 > m > -1.416 ***(1p)***

c./ Az a és m paraméterek valamely értékénél az állapotváltozós leírás normál alakjának mátrixai:

$$\underline{\underline{A}} = \begin{bmatrix} 0.3 & 0.6 \\ 0.05 & 0.5 \end{bmatrix} \quad \underline{B} = \begin{bmatrix} 5 \\ 4 \end{bmatrix} \quad \underline{C}^T=[0 \;\; 2] \quad D=0$$

c1./ Határozza meg a rendszer sajátértékeit!

λ^2-0.8λ+0.12 =0 ***(1p)*** λ1=0.6 λ2=0.2 ***(1p)***

c2./ Számítsa ki a rendszer Lagrange mátrixait!

$$\underline{\underline{L1}} = \frac{1}{0.6-0.2} \begin{bmatrix} 0.3-0.2 & 0.6 \\ 0.05 & 0.5-0.2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 & 1.5 \\ 0.125 & 0.75 \end{bmatrix} \quad \underline{(1p)}$$

$$\underline{\underline{L2}} = \frac{1}{0.2-0.6} \begin{bmatrix} 0.3-0.6 & 0.6 \\ 0.05 & 0.5-0.6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.75 & -1.5 \\ -0.125 & 0.25 \end{bmatrix} \quad \underline{(1p)}$$

c3./ Írja fel a rendszer impulzusválaszát!

K1=$\underline{C}^T$ $\underline{\underline{L1}}$ $\underline{B}$ = 7.25 ***(0.5p)*** K2=$\underline{C}^T$ $\underline{\underline{L2}}$ $\underline{B}$ = 0.75 ***(0.5p)***

h[k]= ε[k-1] [7.25 $(0.6)^{k-1}$ + 0.75 $(0.2)^{k-1}$] ***(2p)***

c4./ Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját!

X_1 $e^{j\theta}$=0.3X_1+0.6X_2+5U → X_1=(0.6X_2+5U)/($e^{j\theta}$-0.3) ***(0.5p)*** ***(0.5p)***

X_2 $e^{j\theta}$=0.05(0.6X_2+5U)/($e^{j\theta}$-0.3)-0.5X_2+4U → X_2=(4$e^{j\theta}$-0.95)/($e^{j2\theta}$-0.8$e^{j\theta}$+0.12)

H($e^{j\theta}$)=(8$e^{j\theta}$-1.9)/($e^{j2\theta}$-0.8$e^{j\theta}$+0.12) = (8$e^{-j\theta}$-1.9$e^{-j2\theta}$)/(1-0.8$e^{-j\theta}$+0.12$e^{-j2\theta}$) ***(3p)***

c5./ Számítsa ki a rendszer u[k]=6cos(kπ/2+π/3) gerjesztésre adott válaszát!

H($e^{j\pi/2}$)=(1.9-8j)/(0.88+0.8j)=6.914 * $e^{j(-2.08)}$ = 6.914 * $e^{j(-118,91^o)}$ ***(2p)***

y[k] = 20,743 cos(kπ/2-1.03) = 20,743 cos(kπ/2-58.91º) ***(2p)***

2. feladat Kérjük, hogy a feladatot külön lapon oldja meg!

Adott egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer az ugrásválaszával: g(t)=ε(t)[6-4e^{-2t}].

a./ Határozza meg a rendszer impulzusválaszát!

h(t)=(g(t))´ ***(1p)*** = 2δ(t)+ε(t)[8e^{-2t}]. ***(2p)***

b./ Mit mondhatunk a rendszer stabilitásáról?

A rendszer aszimptotikus stabilitását nem tudjuk ***(1p)*** mivel h(t) 0-hoz tart ha t→∞, tehát gerjesztésválasz stabilis ***(2p)***

c./ Számítsa ki a rendszer u(t)=20-ε(t)[20-10e^{-3t}] gerjesztésre adott válaszát!

u1=20 → y1=120 ***(4p)*** u2= -ε(t)20 → y2=ε(t)[-120+80e^{-2t}] ***(2p)***

u3=ε(t)10e^{-2t} → y3=ε(t)[20e^{-2t}+80 t e^{-2t}] ***(6p)***

y(t)=120+ε(t)[-120+100e^{-2t}+80 t e^{-2t}] ***(2p)***

K1./ Egy FI rendszer karakterisztikus polinomja: λ^2-$m\lambda$+9=0. Mely m értékekre lesz stabilis a rendszer? . . . . ***m<0*** . . . .

K2./ Adja meg az u[k]=4cos(7k/15+π/3) DI jel periódusszámát, vagy indokolja, ha a jel nem periodikus! L= .**NEM PERIÓDIKUS**

K3./ Számítsa ki a h[k]=6 $(0.4)^k$ ε[k] és u[k]=5 $(0.4)^k$ ε[k] függvények konvolúcióját!

y[k]= [30 $(0.4)^k$ + 30 k $(0.4)^k$]ε[k]. . . . .

K4./ Egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer impulzusválasza: h(t)=ε(t)[3sin(5t+π/3). Adja meg a rendszer válaszát az u(t)=5δ(t-2) gerjesztésre! **y(t)= ε(t-2)[15sin(5(t-2)+π/3)**. . . . .

K5./ Egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer állapotváltozós leírása:

$$\underline{\underline{A}} = \begin{bmatrix} -3 & -6 \\ 0.5 & -5 \end{bmatrix} \quad \underline{B} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Határozza meg az állapotváltozók állandósult értékét az u(t)=4ε(t) gerjesztésre!

x_1(t→∞)= **-16/9** . . . . . . x_2(t→∞)= **20/9** . . . .