

“Diskreetaja süsteemide analüüs ja süntees”

Antud: 1) Diskreetaja süsteemi olekumudel

$$\begin{cases} \mathbf{x}(k+1) = \Phi \mathbf{x}(k) + \Gamma u(k) \\ \mathbf{y}(k) = \mathbf{C} \mathbf{x}(k), \mathbf{x}(0) \end{cases}$$

Maatriksid Φ , Γ ja \mathbf{C} ning algolek $\mathbf{x}(0)$ on esitatud tabelis nr.1.

2) Tagasisidestatud süsteemi karakteristikud polünoomid on toodud tabelis nr.2.

Nõutav lahendus:

1. Kontrollige antud süsteemi juhitavust ja jälgitavust. Vajadusel korrigeerige maatriksite Γ ja \mathbf{C} elemente nii, et antud ülesanne oleks lahenduv.

2. Antud süsteemi analüüs:

- a) leida süsteemi omaväärtused ja määrata stabiilsus;
- b) Leida süsteemi reaktsioon $x(k)$ ($k=0,1,2,3,\infty$) kui sisendiks on $u(k)=1$ ($k=0,1$) ja $u(k)=0$ ($k\geq 2$);
- c) Esitada $u(k)$, $x_1(k)$ ja $x_2(k)$ graafiliselt.

3. Tagasisidestatud süsteemi süntees.

Eeldame, et tagasiside on kujul

$$u(k)=-Kx(k)$$

- a) Analüüsida läbi tabelis nr.2 antud karakteristlikud polünoomid ja valida tagasisidestatud süsteemile karakteristlik polünoom.

NB! Tagasisidestatud süsteem peab olema stabiilne

- b) Tagasisidematriksi K arvutus

4. Tagasisidestatud süsteemi analüüs

a) arvutada $y(k)$ ($k=0,1,2,3,\infty$) st. süsteemi reaktsioon algolekule;

b) esitada $y(k)$ graafiliselt.

NB! $y(\infty)$ arvutamisel kasutage piirteoreemi.

Tabel nr.1

Var. nr.	Φ				Γ		C		$x(0)$	
	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}	γ_1	γ_2	c_1	c_2	$x_1(0)$	$x_2(0)$
1	1	1	1	3	1	0	1	0	1	-1
2	-1	1	1	-0.5	0	1	0	1	2	1
3	-1	2	1	-1	1	1	1	0	1	2
4	1	-1	1	-0.5	1	0	1	1	-2	1
5	-2	-1	1	-0.5	0	1	1	1	1	-2
6	0.5	1	1	2	1	1	0	1	-1	1
7	2	-2	1	0.5	1	1	1	0	2	2
8	1	-1	2	0.5	1	0	1	1	1	1
9	0.5	1	1	0.5	0	1	0	1	-1	3
0	2	1	1	1	1	0	1	0	-2	1

$$\Phi = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}; \quad \Gamma = \begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \end{bmatrix}; \quad C = [c_1 \quad c_2]; \quad x(0) = \begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix}$$

Tabel nr.2

Var. nr.	Tagasisidestatud süsteemi karakteristik polünoom $\varphi(z)$		
1	$z^2+4z+4;$	$z^2+1.5z+0.5;$	$z^2-0.5z$
2	$z^2+3z+2;$	$z^2-0.5z;$	z^2+z
3	$z^2-2z+1;$	$z^2;$	$z^2+0.5z+0.5$
4	$z^2+0.5z;$	$z^2+1.5z+0.5;$	z^2+2z+3
5	$z^2+4z+3;$	$z^2-1;$	z^2+z
6	$z^2+1.5z+0.5;$	$z^2+2z+1;$	z^2
7	$z^2-0.5z;$	$z^2+3z+2;$	z^2+1
8	$z^2-2z+1;$	$z^2-z+0.25;$	$z^2+1.5z+0.5$
9	$z^2+0.5z;$	$z^2-2z+1;$	z^2-z
0	$z^2;$	$z^2+2z+1;$	$z^2-0.5z-0.5$