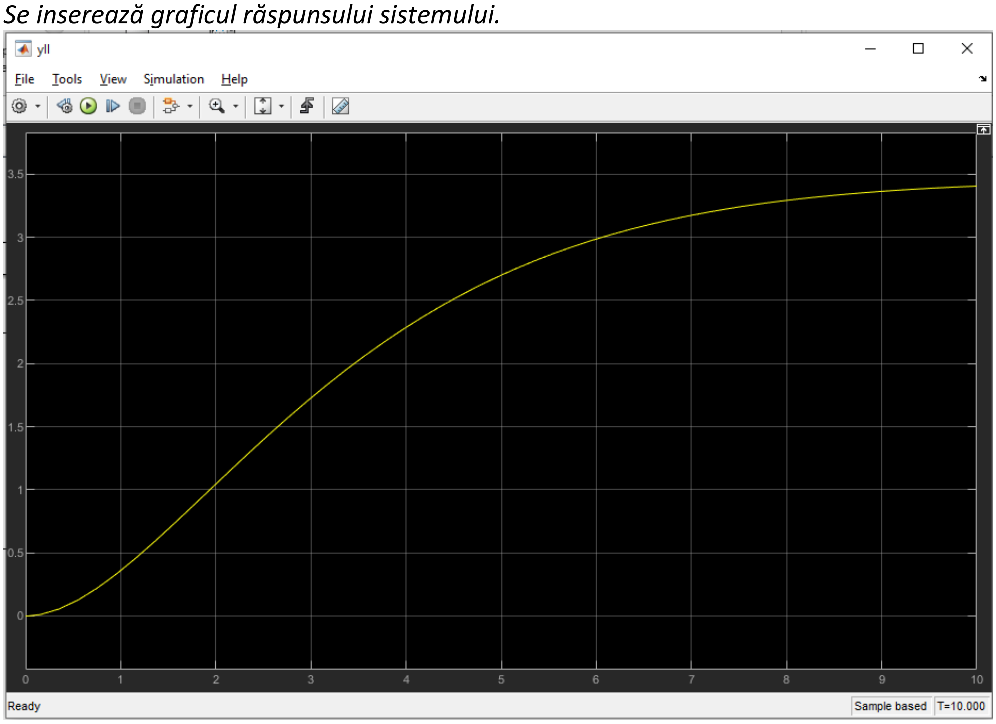
Nume și prenume	Nr. matricol	S_1 = suma cifrelor numărului matricol	a = (S_1+4) mod7	Data completării formularului
Berejnec Adrian-Daniel	*12403*	*S1 = 10*	*a = 0*	*15.12.2021*

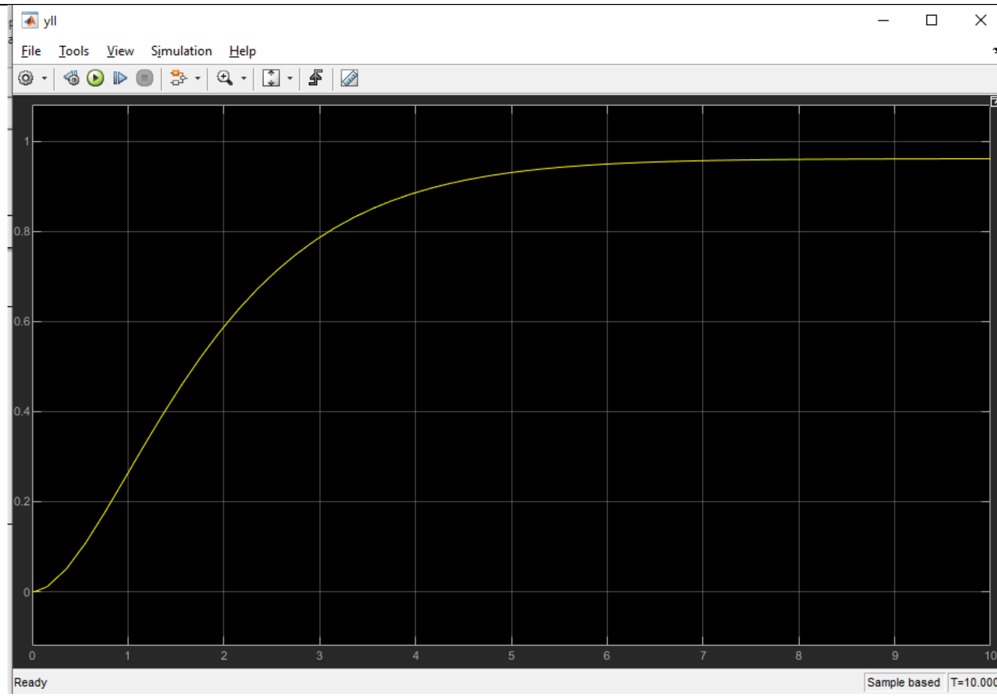
TEMA DE CASĂ NR. 10

(Tema de casă se depune pe CV în săptămâna consecutivă celei în care s-a efectuat lucrarea de laborator. Formularul completat se depune în format pdf.)

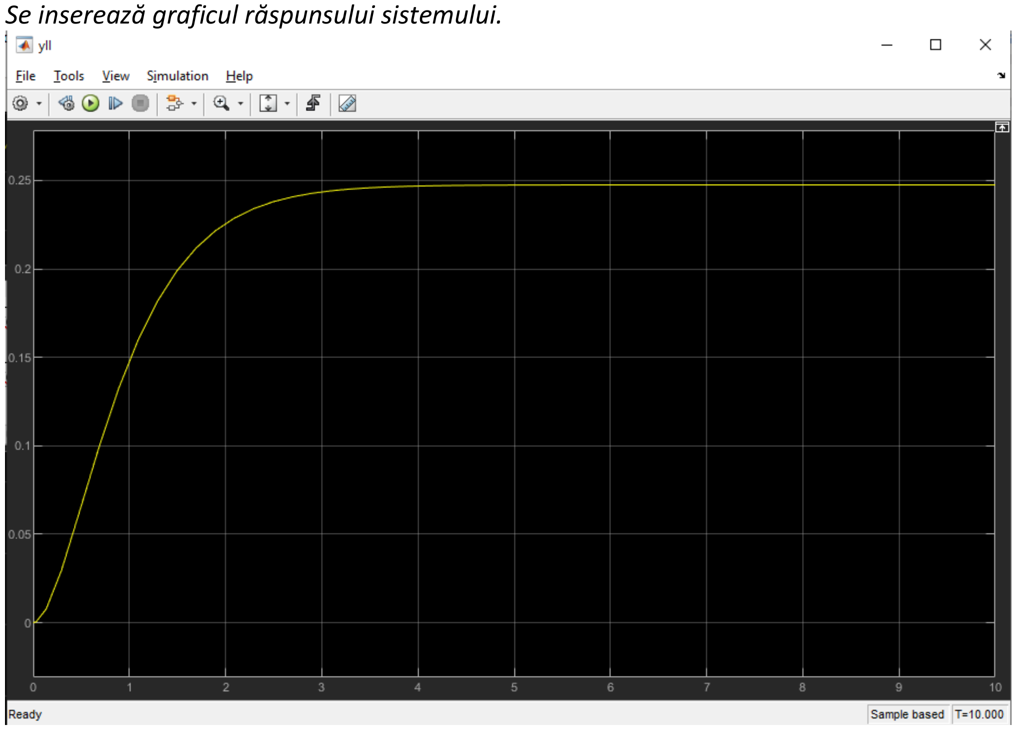
1.1. Se consideră modelul Simulink folosit pentru sistemele în timp continuu din studiul de caz din secțiunea 5. Să se studieze, modificând parametrul β, influența poziționării valorilor proprii $\lambda_{1c} = -\beta\cdot(a+1) + j\cdot 0.2$ și $\lambda_{2c} = -\beta\cdot(a+1) - j\cdot 0.2$ în raport cu axa reală asupra comportării sistemului cu reacție după stare, pe baza răspunsului la semnalul de intrare u(t) = σ(t). Se vor considera următoarele 4 cazuri: i) β = 0.5, ii) β = 1, iii) β = 2, iv) β = - 0.1. Intervalele de timp de simulare se adaptează la situația creată.

i)	*Se inserează graficul răspunsului sistemului.*
ii)	*Se inserează graficul răspunsului sistemului.*

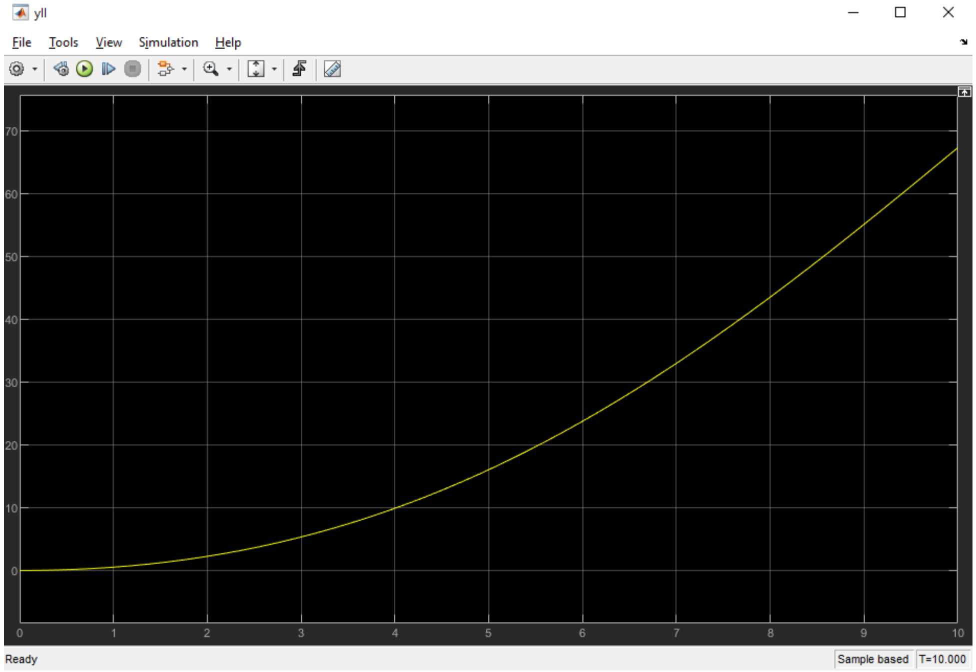




iii) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*



iv) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*

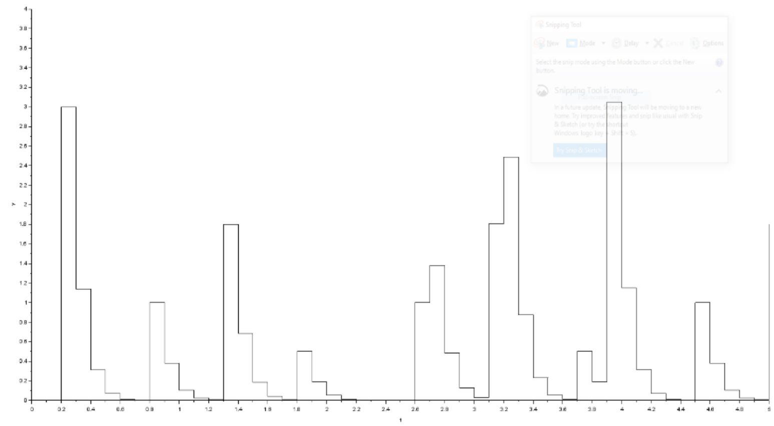


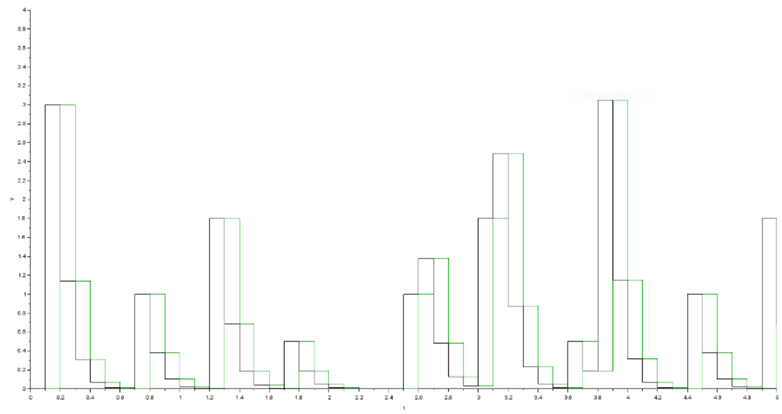
v) *Se analizează răspunsurile de la punctele i) – iv) din punctul de vedere al stabilității sistemului și al vitezei de stabilizare.*

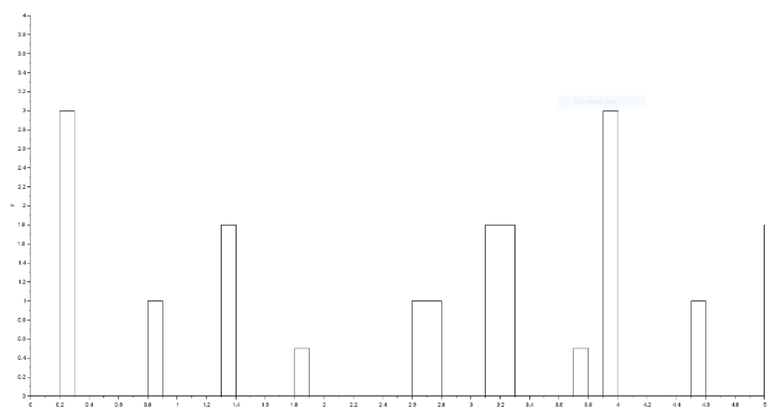
Sistemul se stabilizeaza mai rapid pentru valori ale amplificarilor k1c si k2c.
In cazurile i) ii) si iii) sistemul este stabil deoarece toate valorile proprii au partea reala strict negativa, iar in ultimul caz sistemul este instabil, deoarece partea reala este pozitiva.
Ca viteza de stabilizare, al treilea este cel mai rapid, al doilea este al doilea ca rapiditate, iar primul este cel mai lent.

1.2. Se consideră modelul Simulink folosit pentru sistemele în timp discret din studiul de caz din secțiunea 5.. Să se studieze, modificând parametrul β, influența poziționării valorilor proprii $\lambda_{1d} = 0.1\cdot(a+1)\cdot e^{j\beta}$ și $\lambda_{2d} = 0.1\cdot(a+1)\cdot e^{-j\beta}$ pe cercul de rază „$0.1\cdot(a+1)$" pe baza răspunsului sistemului la semnalul de intrare $u[t] = \sigma[t]$. Se vor considera următoarele 4 cazuri: i) $\beta = \pi/9$, ii) $\beta = \pi/4$, iii) $\beta = \pi/3$, iv) $\beta = -\pi/3$. Intervalele de timp de simulare se adaptează la situația creată. Pentru h se păstrează valoarea setată în model.

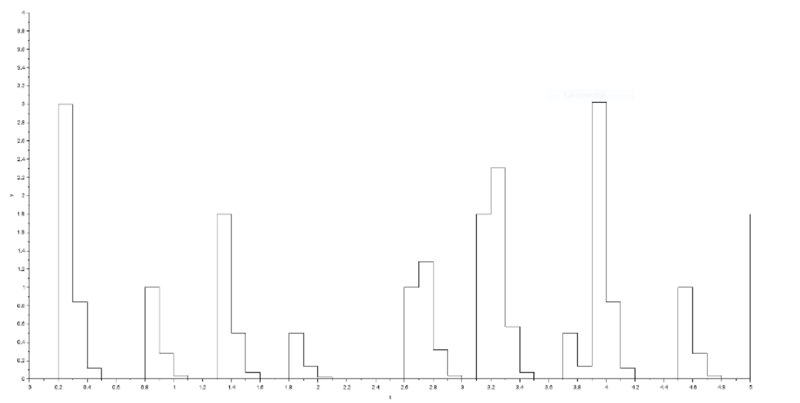
i) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*

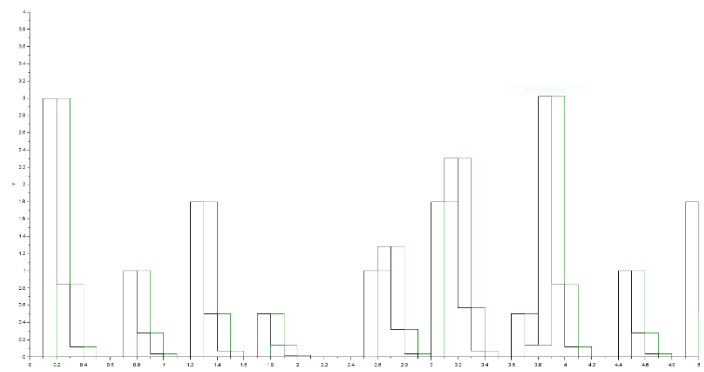


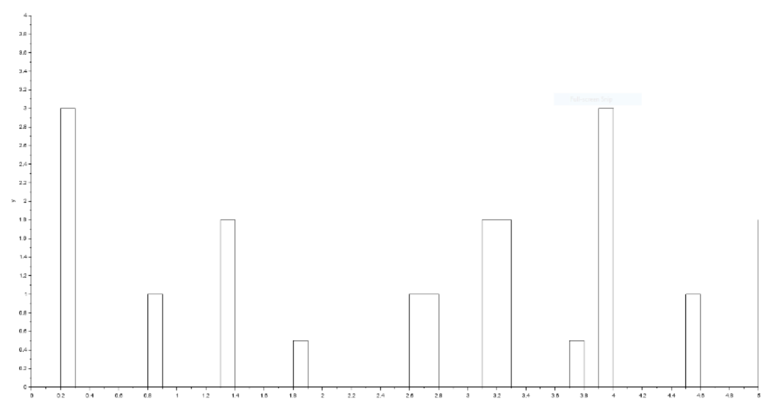




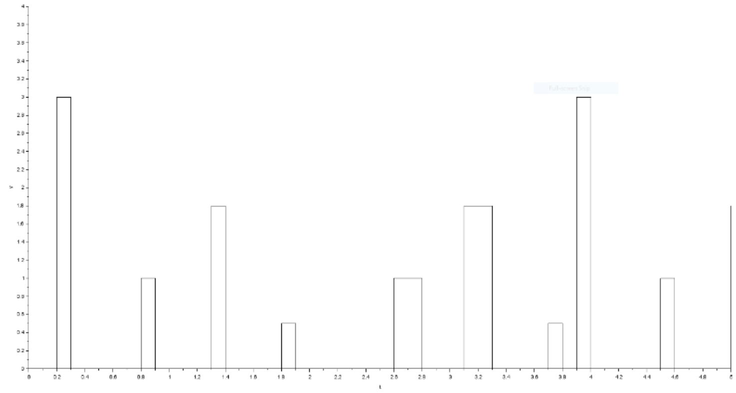
ii) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*

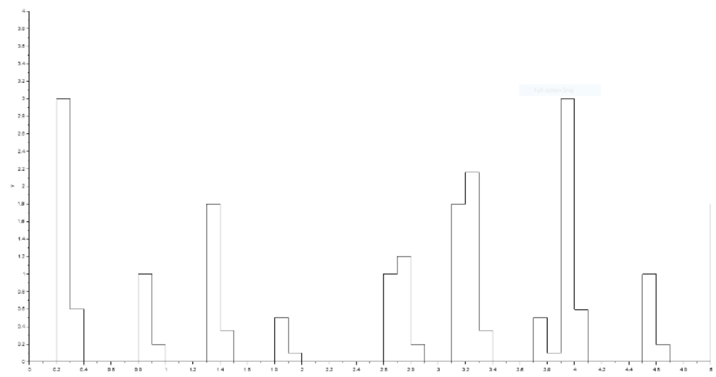


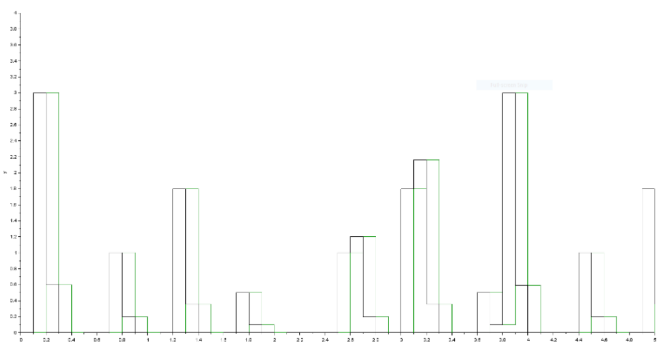




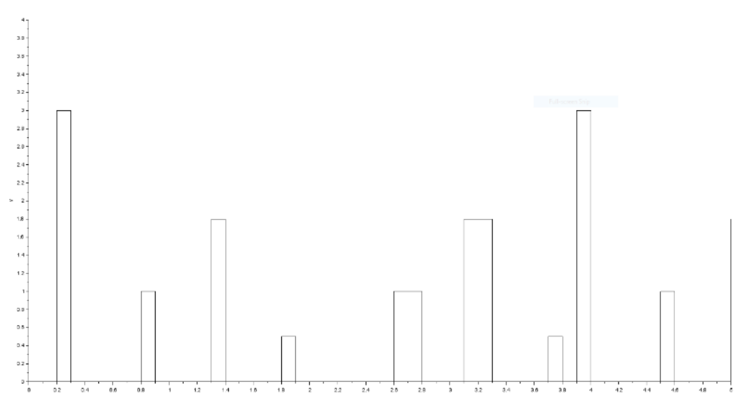
iii) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*

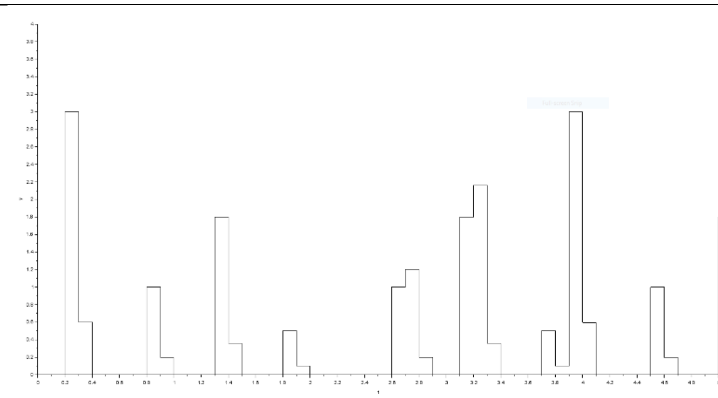


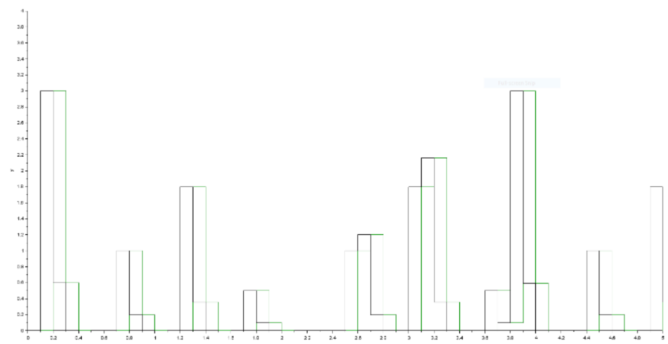




iv) *Se inserează graficul răspunsului sistemului.*



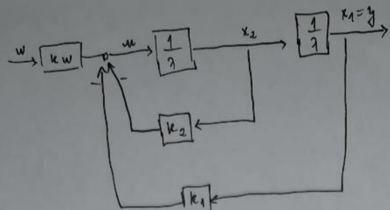




v) *Se analizează răspunsurile de la punctele i) – iv) din punctul de vedere al stabilității sistemului, al oscilațiilor care apar și al vitezei de stabilizare.*
Se observa ca sistemul este stabil in toate cazurile deoarece pentru toate valorile primite la intrare sistemul incearca sa se stabilizeze la valorile care sunt primite pe parcurs. Sistemul cu raspunsul cel mai rapid este cel in care beta este pi/3 sau –pi/3. In cazul pi/4 sistemul este al doilea ca rapiditate, iar in primul caz este cel mai lent.

2. Să se analizeze controlabilitatea sistemelor cu reacție după stare din Fig. 10.5 considerând ca variabile parametrii compensatoarelor. Sistemele au orientarea w→y.

Se va verifica dacă sistemele sunt controlabile sau nu sunt controlabile considerând k_{1c}, k_{2c}, k_{1d} și k_{2d} parametri reali.



$x_1(\lambda) = \frac{1}{\lambda} x_2(\lambda) \Rightarrow \boxed{\dot{x}_1 = x_2}$

$$\left.\begin{aligned} & x_2(\lambda) = \frac{1}{\lambda} \cdot u(\lambda) \\ & u(\lambda) = kw \cdot w(\lambda) - k_2 \cdot x_2(\lambda) - k_1 \cdot x_1(\lambda) \end{aligned}\right\} \Rightarrow x_2(\lambda) = \frac{1}{\lambda}\left[kw \cdot w(\lambda) - k_2 x_2(\lambda) - k_1 x_1(\lambda)\right] \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda x_2(\lambda) = kw \cdot w(\lambda) - k_2 x_2(\lambda) - k_1 x_1(\lambda)$$

$$\dot{x}_2 = -k_1 x_1 - k_2 x_2 + kw \cdot w$$

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k_1 & -k_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ kw \end{bmatrix} \cdot w \\ y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} \end{cases}$$

- ordin 2

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} x_1[t+1] \\ x_2[t+1] \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k_1 & -k_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1[t] \\ x_2[t] \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ kw \end{bmatrix} \cdot w[t] \\ y[t] = x_1[t] \end{cases}$$

- ordin 2 în timp discret

$M_c = [B \,\vdots\, A \cdot B]$

$B = \begin{bmatrix} 0 \\ kw \end{bmatrix}$

$AB = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -k_1 & -k_2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ kw \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} kw \\ -k_2 kw \end{bmatrix}$; $M_c = \begin{bmatrix} 0 & kw \\ kw & -k_2 kw \end{bmatrix}$

$\det M_c = kw^2 \neq 0 \Rightarrow \operatorname{rang} M_c = 2 \Rightarrow$ Sistemul este controlabil.