

**Universitatea Politehnica București
Facultatea de Automatica și Calculatoare
Domeniul Calculatoare și Tehnologia Informației**

Laborator 7 Teoria Sistemelor

**Compensatorul dinamic
stabilizator**

shiva.pub.ro

Laboratorul 7

Compensatorul dinamic stabilizator

Chestiuni de studiat

Fie sistemul liniar neted (SLN) descris de 7.1:

$$\left\{ \begin{array}{l} A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad (7.1)$$

$$\Lambda_d = \{-1, -1, -1\} \quad (7.2)$$

$$\Lambda_e = \{-2, -2, -2\} \quad (7.3)$$

1. Sa se realizeze un script Matlab care sa calculeze un compensator dinamic stabilizator (CDS), folosind un estimator de stare unitar.

Algoritm CDS::

P1) Se verifica daca perechea (A, B) este controlabila, respectiv (C, A) observabila -
 $A \in \mathbb{R}^{n \times n}, B \in \mathbb{R}^{n \times m}, C \in \mathbb{R}^{p \times n}$.

Daca **DA** \rightarrow P2, daca **NU** \rightarrow **STOP**.

P2) Se calculeaza F care alocu Λ_d .

P3) Se determina un estimator de stare unitar

- 1) Se calculeaza L astfel incat $\sigma(A + LC) = \Lambda_e$

- $A^* = A^T, B^* = C^T$
- alocare pentru $(A^*, B^*) \Rightarrow (F^*)^T = L^T$

- $L = (L^T)^T$

2) Se calculeaza matricele estimatorului unitar 7.4

$$J = A + LC, K = -L, H = B, M = I_n, N = O, n_e = n$$

$$\begin{cases} \dot{z} = Jz + Ky + Hu \\ w = Mz + Ny \end{cases} \quad (7.4)$$

3) Se determina compensatorul dinamic stabilizator

$$A_c = J + HFM, B_c = K + HFN, F_c = FM, G_c = FN, n_c = n$$

Functii Matlab:

- $ctrb(A, B)$ returneaza matricea de controlabilitate asociata perechii (A, B) .
- $obsv(A, C)$ returneaza matricea de observabilitate asociata perechii (C, A) .
- $rank(A)$ returneaza rangul matricei A .

2. Sa se implementeze in Simulink compensatorul dinamic stabilizator obtinut la punctul precedent (a se vedea Figura 7.1). Sa se afiseze pe un osciloscop raspunsul fortat al sistemului atunci cand ii este aplicata comanda $\mathbf{v}(t)$. .

$$\mathbf{v}(t) = \begin{bmatrix} 1(t) \\ -2 \cdot 1(t) \end{bmatrix} \quad (7.5)$$

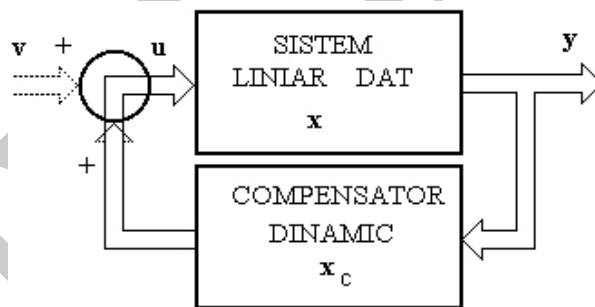


Figura 7.1: Structura primară de conducere cu ajutorul unui compensator dinamic

Nota: Parametrii de simulare ai modelului Simulink sunt urmatoarii:

1. Simulation time

- **Start time:** 0 s
- **Stop time:** 20 s

LABORATORUL 7. COMPENSATORUL DINAMIC STABILIZATOR

2. Solver selection:

- **Type:** Fixed-step;
- **Solver:** ode4 (Runge-Kutta)

3. Solver details

- **Fixed-step-size (fundamental sample time):**0.01;