

LABORATOR 1-2 – Elemente de Automatică

Studentul va parcurge împreună cu cadrul didactic următorii pași:

- Creare model Simulink (.mdl);
- Setare timp de simulare și rulare model;
- Utilizare surse *Step* și *Ramp* și conectarea acestora la un element de vizualizare *Scope*; Se vor seta în *Step*, *Step time*=2, *Final Value*=4, iar în *Ramp*, *Slope*=1.5.
- Stabilire legătură dintre model și Workspace utilizând blocuri *To Workspace*; Se conectează 2 blocuri *To Workspace* (primul conectat la sursa de semnal și celalalt conectat la un bloc *Clock*). Se setează tipul de date *Array*.
- Se intercalează un sistem între sursă și elementul de vizualizare (vezi 4.1);
- Utilizare instrucțiuni *plot*, *subplot*, pentru vizualizarea graficelor;
- Determinare semnificație bloc *Fcn*;

Exerciții:

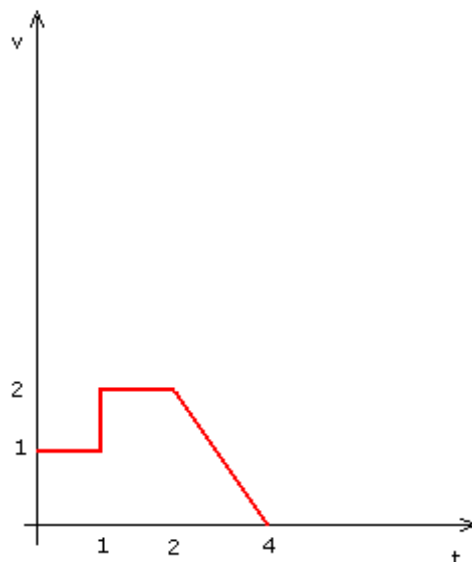
- 1) Să se implementeze un model Simulink care să afișeze $y(t)$ utilizând *Scope*, iar $y(x)$ prin plotare directă $\text{plot}(x,y)$. De asemenea, afișarea rezultatelor (y_1 și y_2) se va realiza atât pe sisteme de axe diferite în cadrul aceleiași figuri, cât și pe același sistem de axe. Dependența $y(x)$ este dată de următoarea ecuație:

$$y_1(x) = 2x^2 + 5x + 1, \quad x \in [-3,4];$$

$$y_2(x) = 2e^{2x} + e^x + 3, \quad x \in [-3,4];$$

Obs1. Să se identifice sursa/ele de semnal care poate/pot reproduce domeniul de definiție al variabilei x , să se implementeze calculul funcției y , să se vizualizeze semnalul de ieșire în funcție de cel de intrare utilizând blocuri *To Workspace*.

- 2) Să se implementeze un model Simulink care să illustreze semnalul $v(t)$ din figură, respectiv să se descrie forma matematică a semnalului:



Obs1.

treaptă

$$a \cdot \sigma(t-\tau)$$

rampă

$$m \cdot p(t-\tau)$$

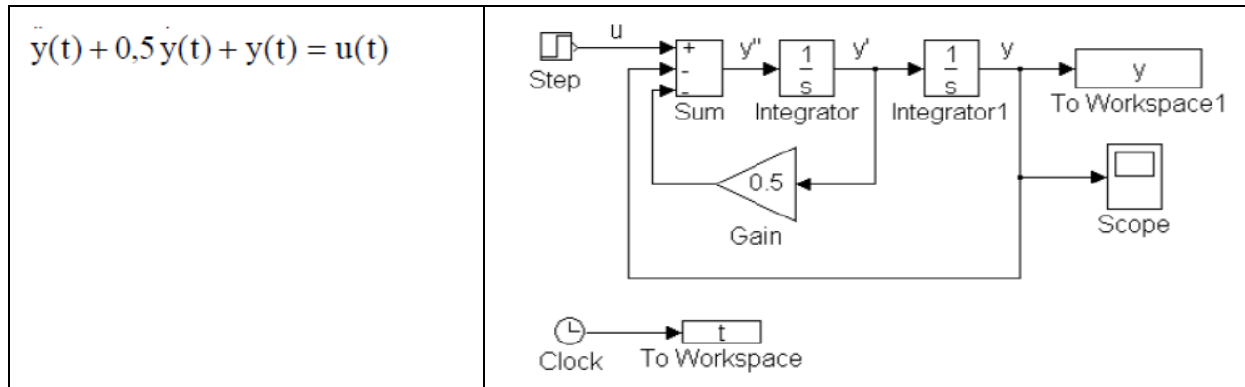
unde a -amplitudine, m -pantă, τ -moment de pornire

Obs2. Semnalul $v(t)$ este un semnal compus din suma unor semnale elementare.

- 3) Să se implementeze în Simulink sistemul reprezentat prin următorul model matematic intrare-ieșire (MM-II), unde intrarea sistemului este un semnal treaptă unitară (Sursă Step de amplitudine unitară):

$$\ddot{y}(t) + 3 \cdot \dot{y}(t) + 9 \cdot y(t) = 18 \cdot u(t)$$

Obs. Discuție exemplu și maniera de implementare:



- 4) Să se implementeze în Simulink următoarea funcție de transfer având la intrare un semnal treaptă unitară:

$$H(s) = \frac{18}{s^2 + 3s + 9} \quad (4.1)$$

- 4a) Să se obțină modelul matematic intrare-stare-ieșire (MM-ISI) al sistemului (4.1) utilizând instrucțiunea tf2ss.

- 4b) Să se implementeze în Simulink modelul obținut la 4a) având la intrare un semnal treaptă unitară. Să se compare ieșirile sistemelor implementate la pct. 3), 4), 4a).

Obs. Discuție exemplu implementare MM-ISI:

$$\begin{cases} \begin{bmatrix} \dot{x}_1(t) \\ \dot{x}_2(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix} \cdot [u(t)] \\ [y(t)] = [0 \quad 1] \cdot \begin{bmatrix} x_1(t) \\ x_2(t) \end{bmatrix} + [0] \cdot [u(t)] \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} x_1(0) \\ x_2(0) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Blocul State-Space

$$\begin{cases} \dot{x}' = Ax + Bu \\ y = Cx + Du \end{cases}$$

State-Space

