

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica - Politecnico di Torino  
**CONTROLLI AUTOMATICI (18AKSOA)**  
**D. Regruto**  
**Esercitazione di laboratorio - Homework - n. 2**

**Obiettivi principali**

Conclusa l'esercitazione, lo studente dovrà essere in grado di:

1. Determinare l'espressione analitica della risposta libera e forzata di un sistema dinamico LTI
2. Studiare la stabilità interna e la stabilità BIBO di un sistema dinamico LTI
3. Simulare numericamente il comportamento di un sistema LTI mediante Simulink

## Problema 1

Si consideri il sistema dinamico LTI descritto dalle seguenti equazioni di ingresso-stato-uscita:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t)\end{aligned}\tag{1}$$

in cui:

$$A = \begin{bmatrix} 0 & -1 & 5 \\ 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$C = [0 \ 0 \ 5]$$

1. Studiare la stabilità interna e la stabilità BIBO del sistema
2. Calcolare la risposta forzata dell'uscita a fronte del segnale di ingresso  $u(t) = 9\epsilon(t)$
3. Calcolare la risposta libera dell'uscita quando le condizioni iniziali sono  $X(0) = [1 \ 5 \ 0]'$
4. Calcolare la risposta libera dell'uscita quando le condizioni iniziali sono  $X(0) = [0 \ 0 \ 3]'$
5. Costruire uno schema Simulink del sistema e verificare mediante simulazione numerica i risultati ottenuti nei punti 2, 3 e 4.