

## ESERCIZIO

Si consideri il sistema dinamico descritto dalla rappresentazione di stato

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= Ax(t) + Bu(t) \\ y(t) &= Cx(t)\end{aligned}\quad A = \begin{bmatrix} -1 & k \\ -2 & 0 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} -1 \\ m \end{bmatrix}, \quad C = [0 \quad 1]$$

e si risponda alle seguenti domande.

- 1) Trovare i valori dei parametri  $k$  e  $m$  per cui il sistema è asintoticamente stabile.
- 2) Con  $k = m = 1$ , calcolare la funzione di trasferimento del sistema.
- 3) Si consideri il caso in cui il sistema è asintoticamente stabile e possiede due poli complessi coniugati con pulsazione naturale  $\omega_n$  e smorzamento  $\zeta$ . Discutere come variano  $\omega_n$  e  $\zeta$  al crescere del parametro  $k$ .
- 4) Calcolare l'espressione del guadagno del sistema per valori positivi dei parametri  $k$  e  $m$ .
- 5) Nel caso  $k > 1$  e  $m = 0$ , determinare il valore di regime e il tempo di assestamento della risposta allo scalino.
- 6) Ponendo ora  $k = 1$ , dire per quali valori del parametro  $m$  la risposta allo scalino presenta un fenomeno di sottoelongazione.