

Tirocinio di Teoria dei Sistemi – Compito 1

Si consideri il sistema a tempo discreto:

$$x(k+1) = Ax(k) + Bu(k).$$

1) Scrivere una funzione MATLAB che, avendo come input (A, B, ν, \bar{x}) , dia come output (se esiste) il controllo $u^*(\cdot)$ che, partendo da $x(0) = 0$, ottiene $x(\nu) = \bar{x}$, minimizzando l'indice di costo:

$$J_\nu(u(\cdot)) = \sum_{h=0}^{\nu-1} \|u(h)\|_2^2.$$

2) Utilizzando la funzione scritta al punto precedente, e scrivendone altre se opportuno, per un sistema raggiungibile caratterizzato da:

$$A = \begin{bmatrix} \lambda_1 & 0 \\ 0 & \lambda_2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix},$$

mostrare l'andamento di $J_\nu(u^*(\cdot))$, per $\nu = 2, \dots, \nu_{max}$, scegliendo ν_{max} in modo adeguato. Ripetere l'operazione per diversi valori di \bar{x} sulla circonferenza unitaria e confrontare i risultati.

Visualizzare anche, almeno per alcuni casi scelti, gli andamenti di $u^*(\cdot)$ nell'intervallo $[0, \nu - 1]$ e della corrispondente risposta nello stato $x^*(\cdot)$ nell'intervallo $[0, \nu]$.

Ripetere lo studio per diverse coppie (λ_1, λ_2) , interpretando i risultati attraverso confronti tra i diversi casi studiati, per evidenziare analogie e differenze.