



Modello

Il modello Lineare Tempo Invariante, in forma di spazio di stato, di un sistema dinamico costituito da due masse accoppiate da una molla e uno smorzatore e' il seguente

$$\dot{x}(t) = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -\frac{k}{m_1} & -\frac{\beta}{m_1} & \frac{k}{m_1} & \frac{\beta}{m_1} \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ \frac{k}{m_1} & \frac{\beta}{m_2} & -\frac{k}{m_2} & -\frac{\beta}{m_2} \end{bmatrix} x(t) + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{m_1} \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} u(t)$$

dove i parametri del modello sono rispettivamente $k = 1$; $\beta = 2$; $m_1 = 10$; $m_2 = 10$.

Specifiche Progetto

1. Discretizzare il sistema scegliendo come tempo di campionamento $T_s = 5$;
2. Studiare la Raggiungibilita' e la Stabilita' del Sistema;
3. Progettare un Controllore statico K , piazzando i poli instabili del sistema in $(\frac{1}{2}, -\frac{1}{2})$;
4. Simulare la risposta del sistema in anello chiuso con il controllore progettato, partendo da una condizione iniziale $x_0 = [10 \ 0 \ 11 \ 0]'$.
5. Progettare un Controllore LQR scegliendo come pesi su stati e ingresso del sistema $Q = I_4$ e $R = 5$, rispettivamente;
6. Simulare la risposta del sistema in anello chiuso con il controllore LQR, partendo dalla medesima condizione iniziale $x_0 = [10 \ 0 \ 11 \ 0]'$.