

Compito di teoria dei sistemi 06/07/07

1. Si consideri il sistema meccanico

$$\begin{aligned}\ddot{\theta}(t) &= -\alpha \cos(\theta(t)) + \beta \cos(\omega\theta(t)) + u(t) \\ y(t) &= \theta(t)\end{aligned}$$

dove y è l'uscita e u è la coppia di ingresso. Si scrivano le equazioni di stato si determini la generica coppia di equilibrio avendo assunto $\bar{\theta}$ quale parametro. Si linearizzi il sistema e si determini un regolatore in retroazione (funzione del parametro $\bar{\theta}$) basato sull'osservatore assegnando autovalori $\{-8, -8\}$ all'osservatore e autovalori $\{-2, -2\}$ al regolatore.

2. Si verifichi la stabilità del sistema

$$\begin{aligned}\dot{x}_1(t) &= -x_1(t)(1 + x_1(t)) - 4x_2(t)\cos(x_1(t)) \\ \dot{x}_2(t) &= +x_1(t) - x_2(t)(1 + x_2(t))\end{aligned}$$

nel punto $x = 0$. Si determini una funzione di Lyapunov.

3. Sistemi a tempo campionato.