

Esame di Fondamenti di Automatica*15 Aprile 1999*

[1] Dato il sistema rappresentato da

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$$

per il quale si hanno a disposizione due possibili uscite

$$y_1 = C_1 x \quad \text{con} \quad C_1 = (0.5 \quad -0.5)$$

$$y_2 = C_2 x \quad \text{con} \quad C_2 = (1 \quad 0)$$

- i*) Stabilizzare, se necessario, il sistema tramite una retroazione da una delle due uscite senza far uso di un osservatore asintotico dello stato. Si giustifichi la scelta dell'uscita.
- ii*) Verificare la stabilità asintotica del sistema di controllo ottenuto tramite il criterio di Nyquist.
- iii*) Verificare la stabilità asintotica del sistema di controllo ottenuto tramite il criterio di Routh.

[2] Dato il sistema il sistema non lineare descritto dalle seguenti equazioni differenziali

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 - x_1^3 \\ \dot{x}_2 &= -x_1^3 - x_2^5 \end{aligned}$$

- i*) studiare la stabilità dell'origine tramite la tecnica della linearizzazione;
- ii*) studiare la stabilità dell'origine tramite il teorema di Lyapunov.

[3] Il più grande telescopio del mondo, completato nel 1990 alle Hawaii ha lo specchio principale di diametro 10 m costituito da 36 esagoni il cui orientamento è controllato attivamente. La dinamica di ogni sottosistema controllato separatamente è data dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1}{s(s^2 + s + 1)}$$

Individuare un controllore statico tale da assicurare un errore a regime permanente minore o uguale di α in corrispondenza di un ingresso di riferimento a rampa unitaria. Contemporaneamente si desidera ottenere una sovraelongazione non eccessiva. Si discuta sulla possibilità di verificare entrambe le specifiche.

[4] Illustrare il legame tra la banda passante del sistema ad anello chiuso a controreazione unitaria e la pulsazione di attraversamento del sistema in catena diretta.