

Prova scritta di FONDAMENTI DI AUTOMATICA

7 febbraio 2011

Problema 1

Per il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned} \dot{x} &= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & -10 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} (u + d) \\ y &= (-1 \quad 1) x \end{aligned}$$

si progetti uno schema di controllo a retroazione dall'uscita y in grado di garantire le seguenti specifiche:

- riproduzione asintoticamente esatta di un segnale costante y_d , nonostante la presenza del disturbo costante d ;
- pulsazione di attraversamento $\omega_t \approx 1$ rad/sec, margine di fase $m_\varphi \geq 10^\circ$.

Problema 2

Si consideri il processo descritto nello spazio di stato dalla terna di matrici

$$A = \begin{pmatrix} -3 & 4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -2 & 2 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad C = (0 \quad 1 \quad 1)$$

- Nell'ipotesi che lo stato sia misurabile, costruire un controllore a retroazione dallo stato tale che il sistema ad anello chiuso sia asintoticamente stabile con tutti gli autovalori coincidenti.
- Si dimostri che è possibile stabilizzare il sistema anche tramite una reazione dall'uscita (non è necessario costruire esplicitamente il controllore).

Problema 3

Per il sistema descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned} \dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= -2x_1 - \sin x_2 \end{aligned}$$

- si individuino tutti i punti di equilibrio;
- se ne studi la stabilità nel modo più approfondito possibile.

[3 h]

[La soluzione corretta dei problemi di sintesi richiede (1) la spiegazione completa di tutte le scelte di progetto (2) uno schema a blocchi del sistema di controllo in cui compaiano esplicitamente i segnali citati nel testo (3) l'espressione finale del controllore. Eventuali diagrammi di Bode (su carta semilogaritmica), diagrammi di Nyquist, luoghi delle radici, etc., vanno tracciati prima e dopo la compensazione.]