

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI II modulo
5 aprile 2005

Problema 1

Si consideri il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x} &= -12x - u \\ y &= 9x + u\end{aligned}$$

Utilizzando il metodo basato sul luogo delle radici, si progetti uno schema di controllo a retroazione dall'uscita avente dimensione *minima* e in grado di garantire le seguenti specifiche:

- errore a regime nullo in presenza di un riferimento costante e di un disturbo sinusoidale di pulsazione unitaria sovrapposto all'uscita;
- autovalori del sistema ad anello chiuso aventi parte reale non superiore a -2 .

Problema 2

Per il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x} &= \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} u \\ y &= (1 \ 0 \ 0) x\end{aligned}$$

- a) Supponendo di disporre della misura di due (delle tre) variabili di stato arbitrarie, si determini un controllore istantaneo tale che gli autovalori del sistema ad anello chiuso siano tutti coincidenti.
- b) Si risolva lo stesso problema del punto precedente nell'ipotesi di avere a disposizione solo la misura dell'uscita. È necessario indicare chiaramente le equazioni di stato del controllore.

Problema 3

Annerire il cerchietto in corrispondenza alle affermazioni certamente 'vere'.

- Si consideri un sistema lineare $\dot{x} = Ax + Bu, y = Cx$, con

$$A = \begin{pmatrix} a & b \\ 0 & c \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad C = (1 \ 0)$$

- Il sistema è stabilizzabile con reazione dallo stato solo se $a < 0$ e $c < 0$.
- Il sistema è stabilizzabile con reazione dallo stato solo se $c < 0$.
- Se $c > 0$, l'evoluzione libera nello stato diverge per qualsiasi condizione iniziale.
- Se $b = 0$, il sistema non è rilevabile.
- Se $b = 0$ e $c < 0$, il sistema non è rilevabile.
- Si consideri un sistema a fase minima con eccesso poli-zeri $n - m = 3$.
 - Il relativo luogo delle radici presenta 2 punti singolari.
 - Non è possibile stabilizzare il sistema ad anello chiuso con un semplice guadagno.
 - È possibile stabilizzare il sistema ad anello chiuso con un semplice guadagno se il centro degli asintoti è minore di zero.
 - Esiste un controllore stabilizzante di dimensione 2.
 - Esiste un controllore di dimensione 2 che assegna arbitrariamente i poli ad anello chiuso.