

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI II modulo
6 luglio 2005

Problema 1

Per il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x} &= u \\ y &= 4x + u\end{aligned}$$

si progetti un controllore dall'uscita avente dimensione *minima* e tale che il sistema ad anello chiuso riproduca asintoticamente con esattezza il riferimento $r(t) = \sin t$.

Problema 2

Si fornisca un esempio numerico di sistema lineare avente le seguenti caratteristiche:

- due autovalori, di cui uno in -1 e uno in 2 ;
- sistema non raggiungibile ma stabilizzabile;
- sistema non osservabile ma rilevabile.

Una volta costruito tale sistema, si costruisca un controllore a retroazione dall'uscita tale che gli autovalori del sistema ad anello chiuso siano tutti coincidenti.

Problema 3

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

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

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

- È possibile stabilizzare il sistema dallo stato solo se $b < 0$.
- È possibile costruire un osservatore del sistema solo se $b < 0$.
- Se $b < 0$, esiste un controllore *istantaneo* dall'uscita in grado di stabilizzare il sistema.
- Indipendentemente dal segno di b , esiste un controllore *istantaneo* dall'uscita in grado di stabilizzare il sistema.
- Se $b < 0$, esiste un controllore dall'uscita in grado di assegnare arbitrariamente gli autovalori ad anello chiuso.
- Si consideri un sistema a fase minima con tre poli reali distinti in p_1, p_2, p_3 e due zeri coincidenti in z ($z \neq p_i, i = 1, \dots, 3$).
 - Il luogo delle radici ad anello chiuso può essere privo di punti singolari.
 - Esiste un controllore stabilizzante costituito da un semplice guadagno.
 - Esiste un controllore di dimensione 1 in grado di garantire stabilità asintotica e riproduzione esatta di riferimenti costanti.
 - Esiste un controllore strettamente proprio e di dimensione 2 in grado di garantire stabilità asintotica e riproduzione esatta di riferimenti costanti.
 - Esiste un controllore di dimensione 2 che assegna arbitrariamente i poli ad anello chiuso e garantisce la riproduzione esatta di riferimenti costanti.