

Prova scritta di CONTROLLI AUTOMATICI II modulo

12 aprile 2006

Problema 1

Si consideri il processo descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_2 \\ \dot{x}_2 &= x_3 \\ \dot{x}_3 &= -2x_1 - 5x_2 - 4x_3 + u + d \\ y &= -2x_1 + x_2\end{aligned}$$

in cui u è un segnale di ingresso e d un segnale di disturbo. Si progetti uno schema di controllo di dimensione minima e tale che l'errore a regime sia nullo quando sono contemporaneamente presenti un riferimento $r(t) = 2\delta_{-1}(t)$ e un disturbo $d(t) = a\delta_{-1}(t)$, con a incognito. Nel corso della soluzione, si traccino i luoghi delle radici di interesse.

Problema 2

Per il sistema descritto dalle equazioni

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= -x_1 - 2x_2 + x_1x_2 \\ \dot{x}_2 &= -3x_2 - x_1^2\end{aligned}$$

- si individuino i punti di equilibrio;
- se ne studi la stabilità con il criterio indiretto di Lyapunov;
- si approfondisca tale studio (ad esempio, determinando se una eventuale stabilità asintotica stabilita al punto precedente è globale o meno) con il criterio diretto di Lyapunov.

Problema 3

Si fornisca un esempio numerico di rappresentazione con lo spazio di stato di un processo avente simultaneamente le seguenti proprietà:

- dimensione pari a 3;
- risposta indiciale costituita dalla sovrapposizione di un gradino, di un modo aperiodico convergente e di un modo pseudoperiodico divergente;
- processo non completamente raggiungibile e non completamente osservabile;
- processo stabilizzabile con reazione dall'uscita.

La risposta deve essere adeguatamente motivata.