LIUC - Diploma Universitario in Ingegneria Logistica e della Produzione

Fondamenti di Automatica

Anno Accademico 2006-07 - Appello del 10 Luglio 2007

Esercizio 1

Con riferimento al seguente sistema dinamico:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_3 \\ \dot{x}_3 = x_1 - x_2 - x_3 + 2u \end{cases}$$

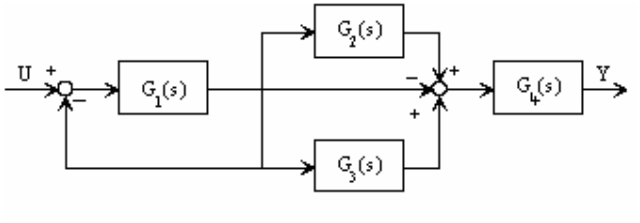
$$y = x_1$$

a) si calcoli la funzione di trasferimento del sistema.

b) si discuta la stabilità

Esercizio 2

Si calcoli la funzione di trasferimento dall'ingresso $u$ all'uscita $y$ per il sistema dinamico descritto dal seguente schema a blocchi:




Assunti quindi i quattro sistemi $G_1$, $G_2$, $G_3$, $G_4$ asintoticamente stabili, si dica che conclusioni si possono trarre sulla stabilità del sistema complessivo.

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico descritto dalla seguente funzione di trasferimento:

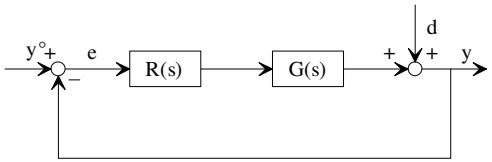
$$G(s) = 10\frac{1+s}{1+5s}.$$

a) Si determinino i valori di guadagno, tipo e costanti di tempo di poli e zeri

b) Si tracci l'andamento qualitativo della risposta di $G$ allo scalino unitario

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:




in cui $G(s) = \dfrac{10(1+10s)}{(1+s)^2(1+100s)}$.

a) Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo che:

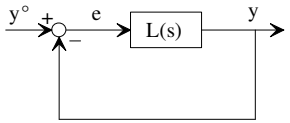
- L'errore a transitorio esaurito $e_\infty$ sia nullo in presenza di una variazione a scalino di ampiezza arbitraria del riferimento $y^o$, in assenza del disturbo $d$.
- la pulsazione critica $\omega_c$ sia $\geq 0{,}1$ rad/s;
- il margine di fase $\varphi_m$ sia $\geq 60°$.

b) Si determini quindi l'errore a transitorio esaurito $e_\infty$ quando, oltre allo scalino sul riferimento $y°$, interviene anche un disturbo $d(t)$=ram($t$).

Esercizio 5

a) Si enunci la formalizzazione del problema di controllo: scopo, schema a blocchi generale, presentazione e scopo dei singoli blocchi, schema a blocchi semplificato che verrà utilizzato nel resto del corso.

b) Si consideri il seguente sistema di controllo:




Data $L(s) = \dfrac{1+s}{(3+s)^2}$, si calcoli la funzione di trasferimento tra y° e y e se ne discuta la stabilità del sistema in anello chiuso.