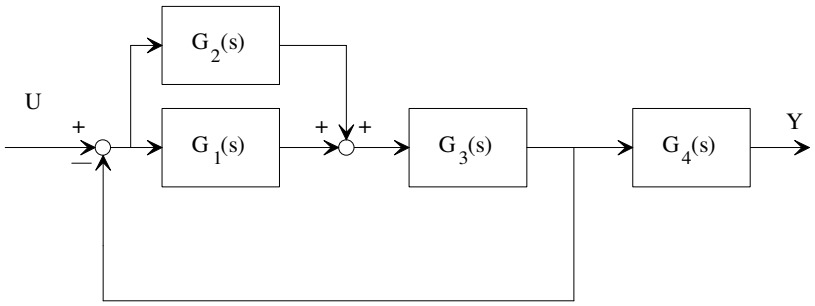
LIUC - Diploma Universitario in Ingegneria Logistica e della Produzione

Fondamenti di Automatica

Anno Accademico 2004-05 - Appello del 19 Novembre 2004

Esercizio 1

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



Si considerino ora le seguenti situazioni:

a) G_1, G_2, G_3 e G_4 asintoticamente stabili
b) G_1, G_2, G_3 e G_4 instabili
c) G_1, G_2 e G_3 asintoticamente stabili, G_4 instabile
d) G_1, G_2 e G_3 instabili, G_4 asintoticamente stabile

Per ciascuno dei 4 casi, si dica che conclusioni si possono trarre sulla stabilità del sistema complessivo.

Esercizio 2

Si consideri il seguente sistema dinamico:

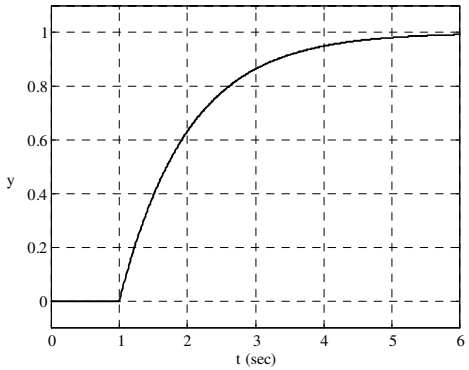
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = -x_1^3 x_2 + u \\ \dot{x}_2 = x_2 - u \end{cases} .$$

$$y = x_1 x_2$$

a) si determini il punto di equilibrio corrispondente all'ingresso costante $u = \bar{u} = 1$;
b) si scrivano le equazioni del sistema linearizzato nell'intorno del suddetto punto di equilibrio.
c) si calcoli la funzione di trasferimento (dei sistema linearizzato)
d) si discuta la stabilità del sistema linearizzato

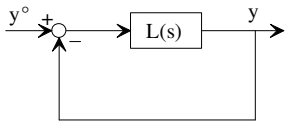
Esercizio 3

Si determini l'espressione della funzione di trasferimento di un sistema la cui risposta all'ingresso $u(t)$ = sca(t) è riportata di seguito:



Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:

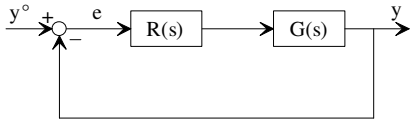


in cui $L(s) = 10\dfrac{(1+10s)^2}{(1+s)^3}$.

a) si determini l'estremo superiore della banda passante del sistema in anello chiuso;
b) con riferimento poi al progetto del controllore per un generico sistema di controllo, si dica quali sono le motivazioni che possono indurre a rendere ampia la banda passante del sistema.

Esercizio 5

Si consideri il seguente sistema di controllo:



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

Si determini la funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore, a guadagno unitario ($\mu_R = 1$), in modo che:

- la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 1 rad/s;
- il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 50°.