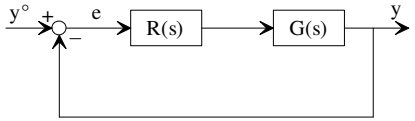
LIUC - Diploma Universitario in Ingegneria Logistica e della Produzione
Fondamenti di Automatica
Anno Accademico 2006-07 - Appello del 20 Luglio 2007

Esercizio 1

Si consideri il seguente sistema di controllo:



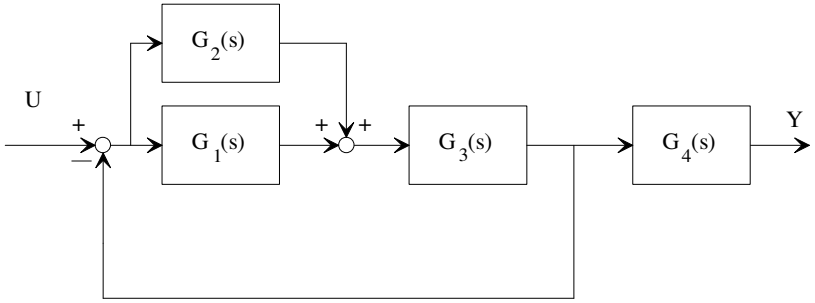
in cui $G(s) = \dfrac{100}{(1+s)^3}$.

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

- la pulsazione critica ω_c sia circa uguale a 1 rad/s;
- il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 60°;
- si scriva l'espressione analitica della funzione d'anello L(s)=R(s)G(s) risultante

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 e G_4 asintoticamente stabili, si dica che conclusioni si possono trarre sulla stabilità del sistema complessivo.

Esercizio 3

Con riferimento al seguente sistema dinamico:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = -2x_1 - 3x_2 + u \\ y = 2x_1 + 3x_2 \end{cases}$$

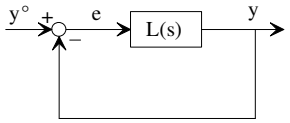
si determini l'espressione analitica dell'uscita $y(t)$ conseguente all'ingresso $u(t) = \text{sca}(t)$.

Esercizio 4

a) Si traccino i dagrammi di Bode asintotici del modulo e della fase della risposta in frequenza per il sistema dinamico descritto dalla seguente funzione di trasferimento:

$$L(s) = \frac{0.1}{s}\frac{1+s}{(1+0.1s)^3}.$$

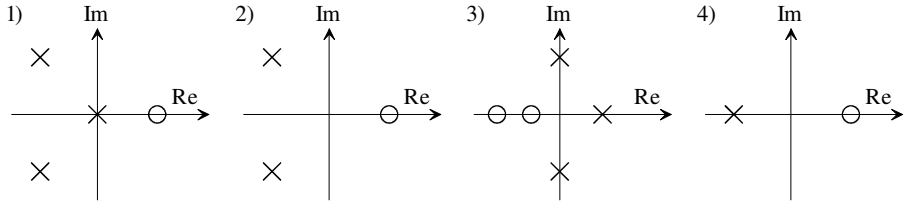
Supposta la funzione L(s) retroazionata negativamente con retroazione unitaria come in figura,



b) Si determini l'estremo superiore della banda passante
c) Si enunci il criterio di Bode e le ipotesi di applicabilità
d) Si dica se il sistema in anello chiuso e' asintoticamente stabile.

Esercizio 5

Quattro sistemi dinamici presentano poli e zeri disposti nel piano complesso come indicato nelle seguenti figure (i poli sono indicati con una crocetta, gli zeri con un pallino):



Per ciascuno di essi si dica, giustificando la risposta, se il sistema è:

a) asintoticamente stabile
b) semplicemente stabile
c) instabile.

Per ciascuno di essi si dica anche, giustificando la risposta, se il sistema è:

d) a fase minima
e) a fase non minima