LIUC - Diploma Universitario in Ingegneria Logistica e della Produzione

Fondamenti di Automatica

Anno Accademico 2003-04 - Appello del 27 Febbraio 2004 a

Esercizio 1

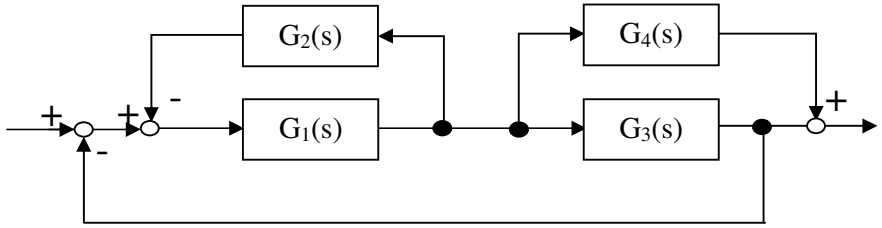
Con riferimento al seguente sistema dinamico:

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

a) Si calcolino i punti di equilibrio del sistema (se esistono) per u=1
b) Si discuta la linearità del sistema motivando se il sistema è o no lineare
c) Si linearizzi il sistema intorno ad uno a scelta dei punti trovati
d) Si calcoli la funzione di trasferimento del sistema linearizzato
e) Si discuta la stabilità del sistema linearizzato.

Esercizio 2

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



b) Assunti quindi i 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 ad una sistema dinamico descritto dalla funzione di trasferimento :

$$G(s) = \frac{N(s)}{D(s)}.$$

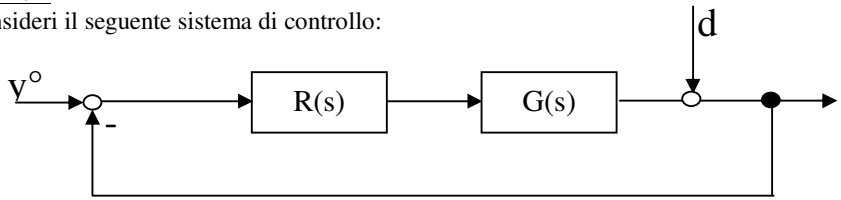
in cui N(s) e D(s) sono polinomi non aventi radici in comune.

a) Si enunci la condizione necessaria e sufficiente per l'asintotica stabilità del sistema
b) Si enunci una condizione necessaria per l'asintotica stabilità del sistema
c) Si dica se i sistemi descritti dalle seguenti funzioni di trasferimento sono stabili

$$D(s) = s^5 + 3s^4 + 2s^2 + 1$$
$$D(s) = s^3 + 3s^2 + 2s - 1$$

Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:



in cui

$$G(s) = \frac{10}{(1+10s)(1+0.1s)} e^{-0,5s}$$

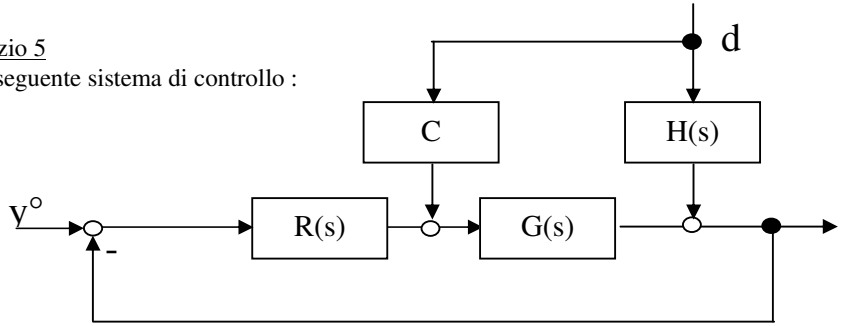
si progetti il regolatore in modo tale che :

a) Pulsazione critica : $\omega_c \geq 1$
b) Margine di Fase $\varphi_m \geq 50°$
c) L'errore a transitorio esaurito sia $|e_\infty| \leq 0.01$ quando $y°$=sca(t)

Si determini la massima pulsazione ω tale che il disturbo d(t)= cos(ωt) sia ottenuto sull'uscita y(t) almeno di un fattore 10.

Esercizio 5

Per il seguente sistema di controllo :



in cui

$$R(s) = \frac{10}{s} \qquad G(s) = \frac{1}{(1+0,01s)} \qquad H(s) = \frac{2}{(1+5s)}$$

a) Si determini la banda passante del sistema in anello chiuso
b) Si tracci l'andamento asintotico di y(t) in risposta allo scalino unitario $y°$=sca(t)
c) Si determini l'errore a transitorio esaurito quando $y°$=sca(t)
d) Si determini il parametro c in modo tale che l'errore a transitorio esaurito sia nullo quando $d(t)$=sca(t)