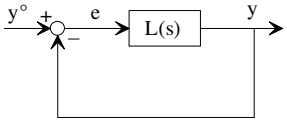
LIUC - Diploma Universitario in Ingegneria Logistica e della Produzione
Fondamenti di Automatica
Anno Accademico 2006-07 - Appello del 2 febbraio 2007

Esercizio 1

Si consideri il seguente sistema di controllo:



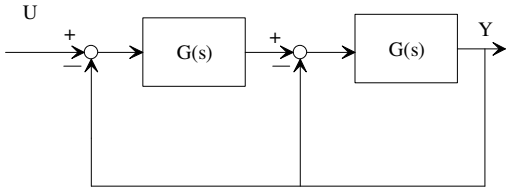
dove:

$$L(s) = \frac{50}{s(1+0.005s)}.$$

a) Si traccino i diagrammi asintotici del modulo e della fase di L(s)
b) Si discuta la stabilità del sistema in anello chiuso
c) Si tracci l'andamento asintotico di y in risposta ad uno scalino unitario in $y°$;
d) Si dica, motivando la risposta, se il valore di $|F(j\omega_c)|$, dove F è la funzione di trasferimento in anello chiuso da $y°$ a y e ω_c è la pulsazione critica del sistema, è maggiore o minore di 1.

Esercizio 2

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



Assunta *G(s)* asintoticamente stabile, si dica che conclusioni si possono trarre sulla stabilità del sistema complessivo.

Esercizio 3

Si consideri il sistema dinamico descritto dalle seguenti equazioni:

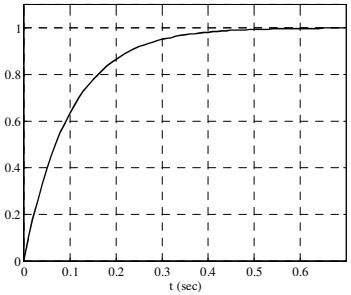
$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_3 \\ \dot{x}_3 = x_1 - 2x_2 - 3x_3 + u \end{cases}$$

$$y = x_1$$

a) Si determini l'espressione della funzione di trasferimento da u a y;
b) Si discuta la stabilità del sistema dinamico.

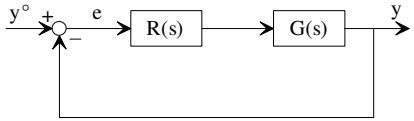
Esercizio 4

Si determini la funzione di trasferimento del sistema in modo tale che la risposta dell'uscita y ad uno scalino in ingresso u abbia l'andamento riportato in figura:



Esercizio 5

Si consideri il seguente sistema di controllo:



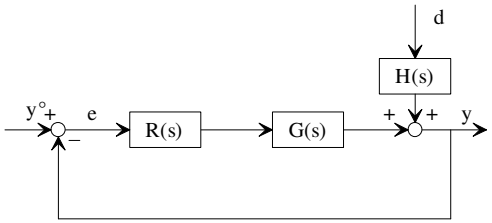
in cui $G(s) = \dfrac{10}{1+0.1s}$.

Si determini l'espressione della funzione di trasferimento $R(s)$ del regolatore in modo tale che:

- l'errore e a transitorio esaurito e_∞ sia nullo quando $y°(t) = \text{sca}(t)$;
- il margine di fase φ_m sia maggiore o uguale a 70°;
- la pulsazione critica ω_c sia maggiore o uguale a 1 rad/s.

Esercizio 6

Per il seguente sistema di controllo:



in cui:

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

a) si determini l'errore e a transitorio esaurito (e_∞) prodotto da un disturbo $d(t) = \text{sca}(t)$;
b) supposto quindi il disturbo misurabile, si disegni uno schema di controllo in cui la misura del disturbo è utilizzata in modo opportuno al fine di rendere nullo e_∞.