

Esercizio 1

Si consideri il sistema dinamico descritto dalle seguenti equazioni:

$$\begin{cases} \dot{x}_1 = x_2 \\ \dot{x}_2 = x_3 \\ \dot{x}_3 = x_1 - 2x_2 - 4x_3 + u \end{cases}$$

$$y = x_1$$

- a) Si determini l'espressione della funzione di trasferimento da  $u$  a  $y$ ;
- b) Se ne individui il guadagno;
- c) Si discuta la stabilità del sistema dinamico.

Esercizio 2

Si consideri il sistema di funzione di trasferimento:

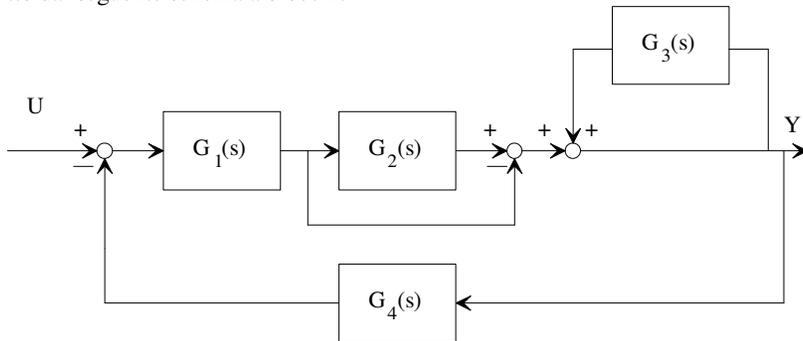
$$G(s) = 3 \frac{1+s\tau}{1+2s}$$

Si tracci l'andamento qualitativo della risposta di  $G$  allo scalino unitario nei seguenti tre casi:

- a)  $\tau = 0$
- b)  $\tau = 1$
- c)  $\tau = -1$

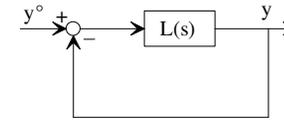
Esercizio 3

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



Esercizio 4

Si consideri il seguente sistema di controllo:

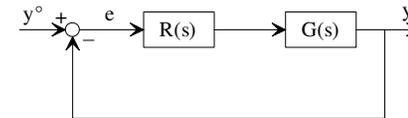


in cui  $L(s) = 10 \frac{(1+10s)^2}{(1+s)^3}$ .

- 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 spieghi quali sono le motivazioni che possono indurre a rendere ampia la banda passante del sistema.

Esercizio 5

Si consideri il seguente sistema di controllo:



dove:

$$R(s) = \frac{10}{s}, \quad G(s) = e^{-s\tau}$$

- a) Posto  $\tau = 0$ , si determinino pulsazione critica e margine di fase del sistema;
- b) Si determini il massimo valore di  $\tau$  per cui il sistema in anello chiuso è asintoticamente stabile.