

Esame di FONDAMENTI di AUTOMATICA
(Nuovo ordinamento)
11 Aprile 2005

1) Fornire tre definizioni alternative di funzione di trasferimento di un sistema. Dato il sistema che fornisce la seguente risposta indiciale (o risposta allo scalino)

$$y(t) = \left(\frac{11}{2}e^{-t} - 6e^{-2t} + \frac{13}{6}e^{-3t} - \frac{5}{3} \right) \delta_{-1}(t)$$

individuare la funzione di trasferimento.

2) Dato il sistema interconnesso S rappresentato in Fig.1.

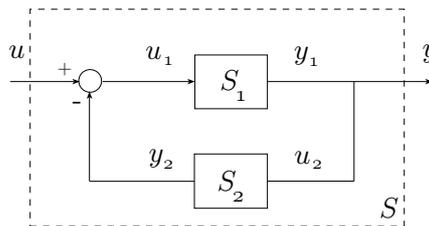


Figure 1: Sistema interconnesso

Fornire, nel caso generale, la rappresentazione con lo spazio di stato del sistema interconnesso S a partire dalle rappresentazioni con lo spazio di stato dei singoli sottosistemi S_1 e S_2 (ipotizzando l'assenza di legame diretto ingresso/uscita per entrambi i sistemi). Siano

$$(S_1) : \begin{cases} \dot{x}_1 = -x_1 + u_1, \\ y_1 = -2x_1, \end{cases} \quad (S_2) : \begin{cases} \dot{x}_2 = 2x_2 - u_2, \\ y_2 = -x_2, \end{cases}$$

studiare la stabilità di S e determinarne i modi naturali.

3) In uno schema di controllo a controreazione unitaria con

$$C(s) = \frac{K(s+z)}{s}, \quad P(s) = \frac{1}{(s-1)(s+10)}$$

individuare le condizioni su z e K tali da garantirne la stabilità asintotica. Per dei valori a piacere che soddisfano tali vincoli, verificare il risultato tramite il criterio di Nyquist.

4) Per il processo

$$P(s) = \frac{1}{s+100}$$

individuare uno schema di controllo e un controllore tale che

- in corrispondenza ad un riferimento $r(t) = \frac{1}{2}t^2\delta_{-1}(t)$ l'errore a regime permanente sia in modulo minore o uguale di 0.1;
- la pulsazione di attraversamento sia pari a $\omega_t^* = 10$ rad/s;
- il margine di fase sia superiore o uguale a 30° .

Come si comporta, a regime permanente, il sistema di controllo rispetto ad un disturbo a rampa in ingresso al processo.

5) Fornire le condizioni affinché un sistema sia raggiungibile e osservabile.

6) Fornire le definizioni e il significato di margine di guadagno e margine di fase.