Università di Parma - Facoltà di Ingegneria

Prova scritta di Controlli Automatici A (Teledidattico)
Parma 27 Novembre 2004

Esercizio N. 1

Scrivere la funzione di trasferimento di un sistema dinamico avente i modi:

$$\left\{e^{-3t} sen(4t+\varphi_1),\ te^{-3t} sen(4t+\varphi_2)\right\}$$

Esercizio N 2

Il diagramma polare associato alla funzione di trasferimento $L(s)=\dfrac{80}{s(s+2)^3}$ presenta un asintoto verticale parallelo all'asse immaginario. Determinare l'ascissa reale di tale asintoto.

Esercizio N. 3

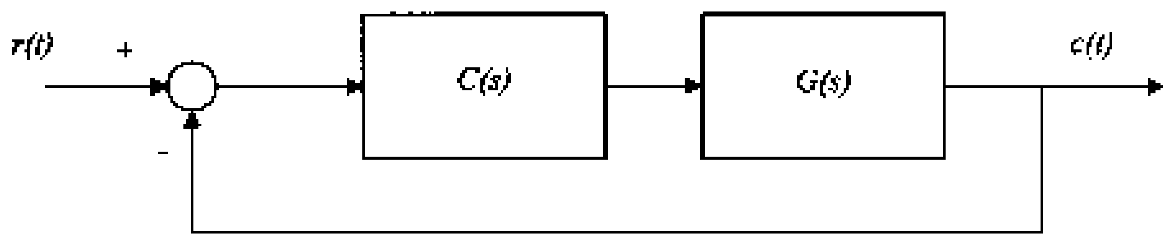
Ad un sistema con funzione di trasferimento $\dfrac{10}{(s+1)^2}$ viene applicato l'ingresso:

$$u(t)=4sen(t+\pi),\ t\geq 0$$

L'uscita corrispondente ha la struttura: $y(t)=Asen(\omega t+\varphi),\ t\to+\infty$. Determinare A e ω.

Esercizio N. 4

Sia dato il sistema in retroazione unitaria



dove $G(s)=\dfrac{10}{(s+1)^2(s+4)}$.

1) Posto $C(s) = 8$ studiare la stabilità del sistema retroazionato con il criterio di Nyquist.

2) Progettare un controllore con una rete a ritardo e anticipo di struttura:

$$C(s) = K_c \cdot C_r(s) = K_c \cdot \frac{(1+\tau_1 s)(1+\tau_2 s)}{(1+\tau_1 s)(1+\tau_2 s)+\tau_{12} s}$$

affinché il sistema retroazionato sia stabile con margine di ampiezza $M_A = 4$ ed abbia la costante di posizione $K_p = 20$, assumendo $\frac{\tau_1}{\tau_2} = 10$.

Esercizio N. 5

Tracciare il contorno delle radici per $\tau \in [0, +\infty]$ relativo all'equazione caratteristica:

$$1 + 4\frac{s\left(s - \frac{5}{4}\tau\right)}{(1+\tau s)(1+4s)} = 0$$

determinando in particolare eventuali asintoti e radici doppie.