

Elaborazione di segnali e immagini : Modulo Segnali

IV Appello , 17/07/2017

Tempo a disposizione 2h

Esercizio 1 - 20 punti

Si consideri il modello ingresso/uscita a tempo continuo descritto dalla seguente equazione differenziale:

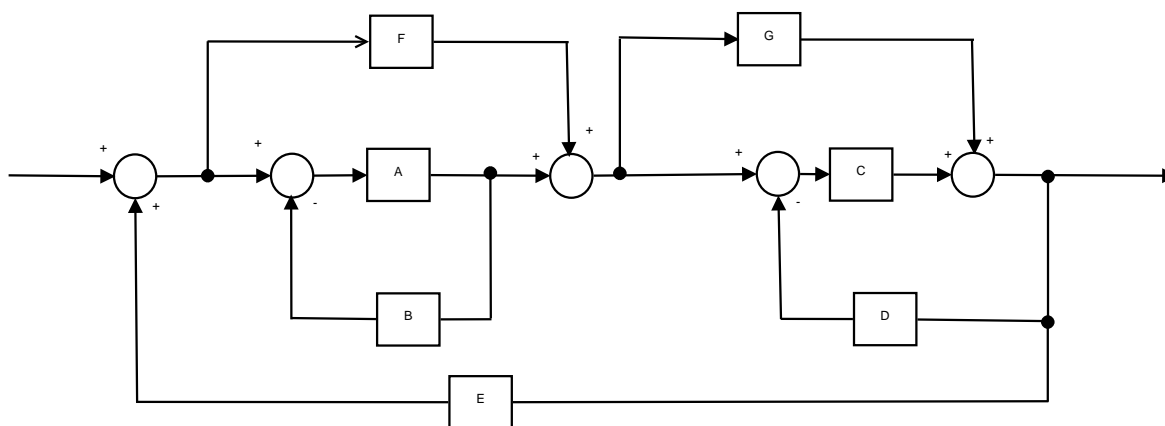
$$\begin{aligned} \ddot{v}(t) + 5\dot{v}(t) + 4v(t) &= \dot{u}(t) - bu(t) \\ \dot{v}(0) &= 1 & v(0) &= 0 & u(t) &= e^{-2t}\delta_{-1}(t) \end{aligned}$$

$t \in R_+, b \in R$

- I) Si discuta la stabilità asintotica e la stabilità BIBO al variare di $b \in R$.
- II) Con $b = 1$. Calcolare la risposta totale del sistema utilizzando la trasformata di Laplace.

Esercizio 2 - 15 punti

Calcolare la funzione di trasferimento del seguente schema a blocchi :



Esercizio 3 - 20 punti

Tracciare il diagramma di Bode (modulo e fase) della seguente funzione di trasferimento :

$$H(s) = \frac{(2s + 3)}{(s^2 + 2s + 25)(s^2)}$$

Esercizio 4 - 15 punti

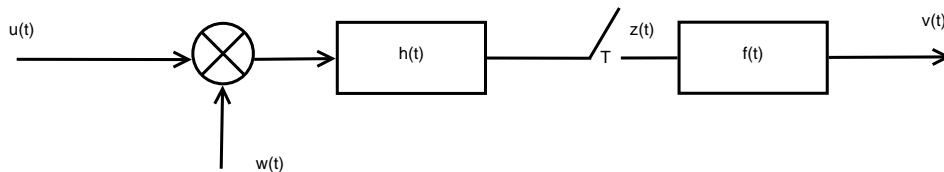
Dato il sistema LTI causale a tempo discreto descritto dalla seguente equazione alla differenza :

$$\begin{aligned} 9v(k) + 6v(k-1) + v(k-2) &= 3u(k) + u(k-1) \\ v(-1) &= 1 \quad v(-2) = 1 \quad u(t) = \delta_{-1}(k) \end{aligned}$$

- I) Si discuta la stabilità asintotica e la stabilità BIBO.
 II) Calcolare la risposta forzata del sistema utilizzando la trasformata Zeta.
-

Esercizio 5 - 20 punti

Dato il seguente schema a blocchi trovare l'uscita $v(t)$ del sistema per via grafica lavorando nel dominio delle frequenze :



Dove $u(t) = 4\cos(4\pi t) + \frac{1}{2}\cos(2\pi t)$, $w(t) = 3\cos(4\pi t)$, $h(t) = 2\text{sinc}(4t)$, $f(t) = \text{sinc}(2t)$.

Periodo di campionamento con $T = \frac{1}{5}s$.

Si verifica il fenomeno di Aliasing? Motivare la risposta.

Esercizio 6 - 10 punti

Tracciare il luogo delle radici della seguente funzione di trasferimento ad anello aperto :

$$G(s)H(s) = K \frac{s^2}{s^3 + 5s^2 + 9s + 5} \quad K > 0$$

- I) Calcolare i punti di intersezione con l'asse immaginario.