

Elaborazione di segnali e immagini : Modulo Segnali

III Appello , 16/06/2017

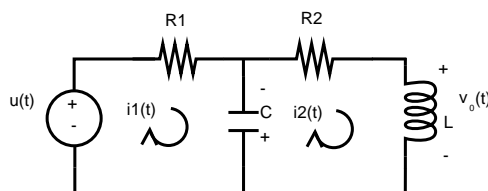
Tempo a disposizione 2h compito totale

Esercizio 1 - 20 punti

Determinare $v_0(t)$ nel circuito seguente, supponendo nulle le condizioni iniziali :

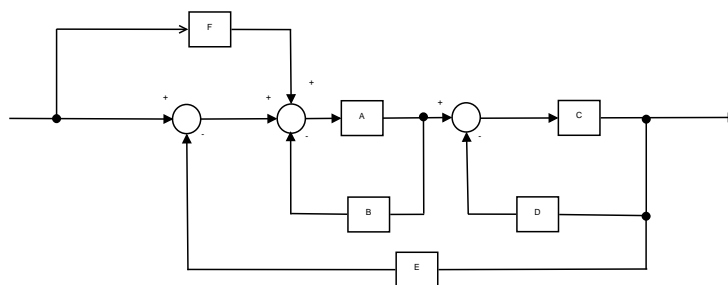
$$R_1 = 1\Omega, \quad R_2 = 1\Omega, \quad L = 1H, \quad C = \frac{1}{3}F$$

$$u(t) = \frac{4}{3}\delta_{-1}(t)V$$



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 :

$$H(s) = \frac{(s+1)(s^2+2s+9)}{s^3}$$

Esercizio 4 - 15 punti

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

$$\begin{aligned} v(k) - \frac{1}{9}v(k-2) &= 2u(k) + u(k-1) + \frac{1}{2}u(k-2) \\ v(-1) &= 0 & v(-2) &= 1 & u(t) &= \delta_{-1}(k) \end{aligned}$$

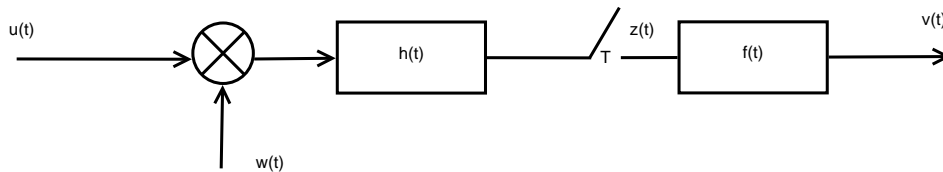
- I) Si discuta la stabilità asintotica e la stabilità BIBO.
II) Calcolare la risposta forzata del sistema utilizzando la trasformata Zeta.
III) **BONUS - 5 punti** Dire se é possibile trovare un $u(k)$ del tipo :

$$u(k) = \lambda^k \delta_{-1}(k) \quad |\lambda| > 1$$

tale da garantire una risposta forzata $y_f(k)$ limitata per tutti i tempi $k \geq 0$.
Motivare la risposta.

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

Periodo di campionamento con $T = 1s$.

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 :

$$G(s)H(s) = K \frac{2}{s^3 + 5s^2 + 4s} \quad K > 0$$

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