Elaborazione di segnali e immagini: modulo segnali

Settembre 2014

Esercizio 1 Si determini la risposta totale nel dominio complesso utilizzando la trasformata di Laplace e si studi la stabilita' asintotica e BIBO del sistema descritto dalla seguente equazione differenziale:

$$\frac{d^3v(t)}{dt^3} + 6\frac{d^2v(t)}{dt^2} + \frac{dv(t)}{dt} + 6v(t) = \frac{d^2u(t)}{dt^2} - u(t), \qquad (1)$$

dove $u(t) = 5sint\delta_{-1}(t)$ rappresenta l'ingresso, v rappresenta l'uscita e le condizioni iniziali sono $v(0^-) = \frac{dv(0^-)}{dt} = 0$, $\frac{d^2v(0^-)}{dt^2} = 1$.

Esercizio 2 Tracciare il diagramma di Bode relativo alla risposta in frequenza corrispondente alla funzione di trasferimento del sistema (1) descritto nell'esercizio precedente.

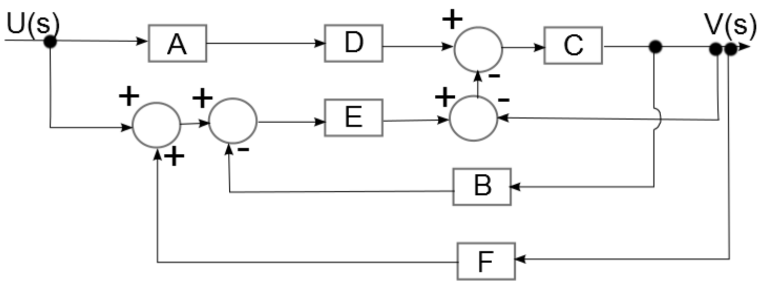
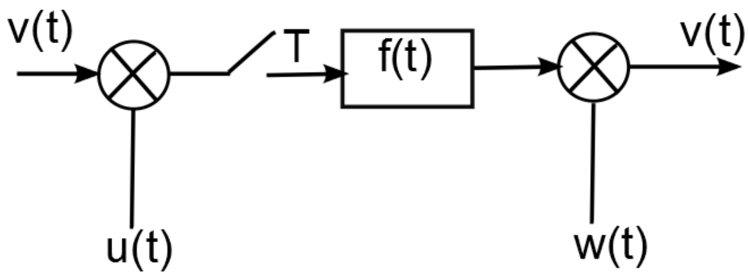


Figure 1: Schema a blocchi

Esercizio 3

Calcolare la funzione di trasferimento dello schema a blocchi dato nella figura 1.

Esercizio 4 Siano dati $V(f) = \Pi\left(\frac{f-5}{2}\right) + 2\Pi\left(\frac{f-4}{3}\right)$ la trasformata di Fourier di un segnale v(t) e lo schema:



dove u(t) = $e^{j\omega_1 t}$, w(t) = $e^{j\omega_2 t}$, T il periodo di campionamento e f(t) il filtro passa basso ideale centrato in origine di ampiezza unitaria e risposta in frequenza F(f) = $\Pi\left(\frac{f}{2f_L}\right)$.

Trovare una combinazione opportuna di valori per $\omega_1, \omega_2, f_L, T$ in modo da ottenere in uscita il segnale iniziale v(t).

Esercizio 5 Tracciare il luogo delle radici della seguente funzione di trasferimento ad anello aperto:

$$G(s)H(s) = \frac{Ks}{s^3 + 5s^2 + 4s + 20}, K > 0. \quad (2)$$

Calcolare le coordinate della pulsazione corrispondente all' intersezione con l'asse immaginario e il valore di K corrispondente.

Quanto vale il margine di guadagno per un generico valore di progetto K_p?