

Elaborazione di Segnali e Immagini – Modulo Segnali

Secondo Parziale 31 Gennaio 2013

Esercizio 1 (35 punti)

Dato il sistema LTI causale a tempo discreto descritto dalle seguente equazione alle differenze:

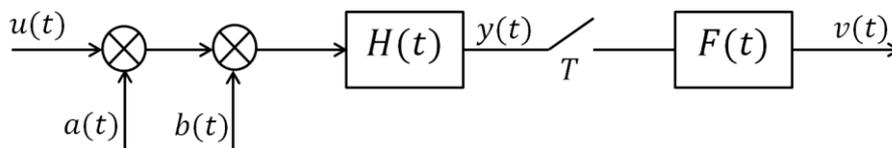
$$9v(k) + 6v(k - 1) + v(k - 2) = 3u(k) + u(k - 1)$$

Considerando le seguenti condizioni iniziali $v(-1) = v(-2) = 1$ e il segnale di ingresso $u(k) = \delta_{-1}(k)$ si studino:

- La risposta libera e la stabilità asintotica nel dominio temporale
- La risposta forzata e la stabilità BIBO utilizzando la trasformata Z
- La risposta complessiva del sistema nel dominio temporale

Esercizio 2 (35 punti)

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



Si considerino i seguenti segnali:

- $u(t) = 2 \cos(200\pi t)$, $a(t) = 2 \cos(600\pi t)$, $b(t) = \cos(100\pi t)$
- $H(t) = 1200 \text{sinc}(600\pi t)$, $F(t) = 400 \text{sinc}(400\pi t)$
- e un periodo di campionamento $T = 5 \text{ms}$

Si verifica il fenomeno dell'aliasing? Perché? Qual è la frequenza minima per la quale non si verifica tale fenomeno?

Esercizio 3 (30 punti)

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

$$G(s) = \frac{K s}{(s - 1)(s^2 + s + 1)}$$

Considerando la seguente funzione di trasferimento (ad anello aperto):

$$G(s) = \frac{K}{s^2 + s + 1}$$

Calcolare:

- il valore di K in modo che il sistema abbia una sovra-elongazione inferiore al 5%
- il valore di K trovato al punto precedente mi permette di ottenere un tempo di assestamento inferiore a 1 secondo?
- Quale valore di K sarebbe necessario per ottenere il tempo di assestamento di 1 secondo?