

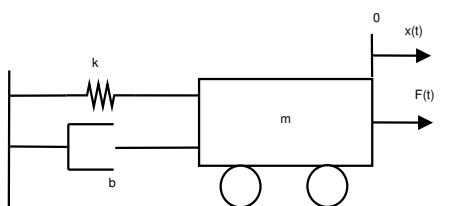
Elaborazione di segnali e immagini : Modulo Segnali

II Appello , 24/02/2017

Tempo a disposizione 2h compito totale, 1h compito parziale.
Chi deve recuperare il primo parziale, svolge l'esercizio 1,2,3.
Chi deve recuperare il secondo parziale, svolge l'esercizio 4,5,6.

Esercizio 1

Si consideri il seguente sistema Massa Molla Smorzatore:



$$F(t) = u(t) = \delta_{-1}(t)$$

Ingresso del sistema (Forza Applicata)

$$x(t) = y(t)$$

Uscita del sistema (Posizione della massa)

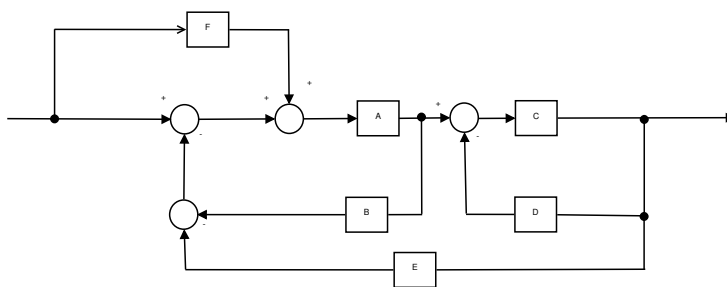
$$m = 1, \quad b = 3, \quad k = 2, \quad x(0) = 1, \quad \dot{x}(0) = 0$$

I) Trovare l'equazione differenziale del sistema e calcolarne la stabilità asintotica e BIBO.

II) Calcolare l'uscita $y(t)$.

Esercizio 2

Calcolare la funzione di trasferimento del seguente schema a blocchi :



Esercizio 3

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

$$H(s) = \frac{s^2(s+1)(s^2+3s+16)}{(2s-1)}$$

Esercizio 4

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

$$2v(k) + 5v(k-1) + 2v(k-2) = u(k) + 2u(k-1)$$

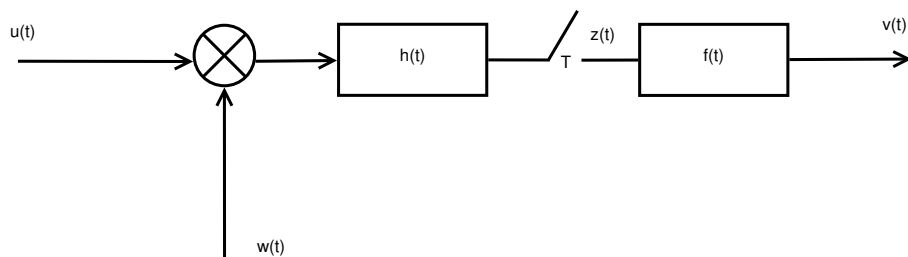
$$v(-1) = -2 \quad v(-2) = 4 \quad u(t) = \delta_{-1}(k)$$

I) Si discuta la stabilità asintotica e la stabilità BIBO.

II) Calcolare la risposta totale del sistema utilizzando la trasformata Zeta.

Esercizio 5

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



Si considerino i seguenti segnali :

$$u(t) = 80\text{sinc}(80t)$$

$$w(t) = 4\cos(\pi 100t)$$

$$h(t) = 200\text{sinc}(100t)$$

$$f(t) = 50\text{sinc}(50t)$$

Periodo di campionamento con $T = \frac{1}{50}s$.

I) Si verifica il fenomeno di Aliasing? Motivare la risposta.

Esercizio 6

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

$$G(s)H(s) = K \frac{1}{s^3 + 3s^2 + 2s} \quad K > 0$$

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

II) Calcolare il margine di guadagno considerando il fattore di guadagno $K_{progetto} = 6$.