

Esame di Sistemi e Segnali

3 Febbraio 2015

Esercizio 1 (20+20 punti)

Tracciare i diagrammi di Bode e il luogo delle radici della seguente funzione di trasferimento:

$$H(s) = \frac{-16(s^2 - 7s + 12)}{s(s^2 - 8s + 25)(s + 1)}$$

Esercizio 2 (20 punti)

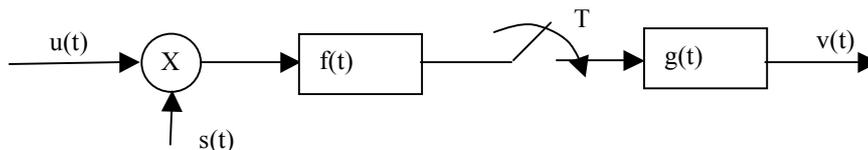
Dato un sistema LTI la cui dinamica è descritta dall'equazione:

$$\frac{d^2v(t)}{dt^2} - \frac{dv(t)}{dt} - 2v(t) = \frac{du(t)}{dt} + u(t)$$

determinare la risposta complessiva del sistema, dato un segnale di ingresso $u(t) = e^{-3t} \delta_{-1}(t)$ e condizioni iniziali $v(0) = 1$, $\dot{v}(0) = -1$, $t \geq 0$. Dire se il sistema è BIBO stabile e/o asintoticamente stabile.

Esercizio 3 (20 punti)

Calcolare il segnale $v(t)$ risultante dal seguente sistema di trasmissione:



Dove, $u(t) = 2\cos(4\pi t) + \cos(2\pi t)$, $s(t) = \cos(4\pi t)$, $f(t) = 4\text{sinc}(4t)$, T è il campionario ideale con periodo di campionamento $T=1$, e $g(t) = 2\text{sinc}(2t)$. Rappresentare graficamente il risultato dell'operazione nel dominio della frequenza, e discuterne le caratteristiche.

Esercizio 4 (20 punti)

Calcolare l'uscita $y(h)$ complessiva del sistema descritto dalla seguente equazione alle differenze:

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

ad un ingresso $u(k) = \delta_{-1}(k)$ e a condizioni iniziali $v(-1) = v(-2) = 1$.