



UNIVERSITÀ DI PISA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELLA INFORMAZIONE

Prova scritta di Teoria dei Segnali- 12/01/2017-Fila D

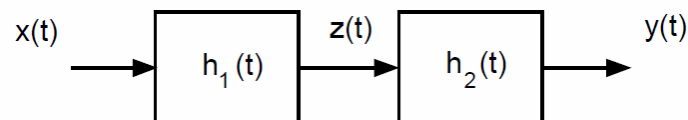
Es.1 – Sia dato il sistema LTI in figura in cui $h_1(t) = e^{-t}u(t)$ e $h_2(t) = \frac{1}{T} \operatorname{sinc}\left(\frac{2t}{T}\right) \cos\left(\frac{6\pi t}{T}\right)$.

1) Calcolare la risposta in frequenza del sistema e fare il grafico del modulo;

Si supponga ora che il segnale di ingresso sia dato da $x(t) = \operatorname{sinc}\left(\frac{t}{T}\right)c(t)$, con

$$c(t) = 2 \sum_{n=-\infty}^{+\infty} \delta(t - nT).$$

2) Calcolare lo spettro del segnale di uscita $y(t)$ e la sua energia.



Esercizio 2. Sia dato il sistema LTI a tempo discreto caratterizzato dall'equazione alle differenze $y(n) = x(n) - x(n-1) + 2x(n-2) - x(n-3) + x(n-4)$.

- 1) Scrivere la funzione di trasferimento e disegnare la forma canonica del sistema;
- 2) Calcolare la risposta $y(n)$ del sistema al gradino unitario $u(n)$ e farne il grafico;
- 3) Scrivere la risposta in frequenza del sistema e fare il grafico del modulo.

Esercizio 3. Si verifichino le proprietà di linearità e tempo invarianza del sistema

$$y(t) = \sqrt{|x(t) + 2|}$$