

Domanda

Dare la definizione di trasformazione lineare e tempo variante. Dire se la cascata di un filtro a tempo continuo con risposta in frequenza $H(f)$, $f \in R$, seguito da un campionatore $R \rightarrow Z(T)$ è (1) lineare, (2) tempo-invariante, giustificando le risposte.

Prova di Teoria dei Segnali e Comunicazioni Elettriche
laurea triennale

A.A. 2013/2014

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esercizi

Esercizi

1. Calcolare l'area dell'uscita del filtro a tempo discreto causale con funzione di trasferimento

$$H_z(z) = \frac{T}{(1 - 0.7 z^{-1})(1 - 0.4 z^{-1})}, \quad I = Z(T),$$

all'ingresso $x(kT) = (-1)^k 0.2^{|k|}$.

2. Calcolare l'area del segnale a tempo discreto

$$s(kT) = \text{sinc}\left(\frac{2k}{5}\right) \text{sinc}^2\left(\frac{k}{5}\right).$$

3. Si consideri un processo aleatorio stazionario gaussiano $x(t)$, $t \in R$, con media nulla e densità spettrale $R_x(f) = R_0 (e^{-(f-1)^2} + e^{-(f+1)^2})$. Calcolare la $P[(x(t-1) - 2x(t-2))^2 > 4]$.
4. Si supponga di dover trasmettere per via numerica un segnale modellato come un processo aleatorio a tempo continuo con banda $B = 4$ MHz, densità del primo ordine uniforme, utilizzando un quantizzatore uniforme, progettato in modo da avere un rapporto segnale/rumore di quantizzazione di almeno 45 dB. Si supponga di utilizzare per la trasmissione un sistema di trasmissione numerica 4-PSK. Calcolare la banda minima, in Hz, richiesta per il canale di trasmissione.
5. In un sistema PAM con simboli equiprobabili $a(kT) \in \{\pm 1, \pm 3\}$, l'impulso in trasmissione ha l'espressione $g(t) = V_0 \text{sinc}(t/T)$, mentre il mezzo trasmissivo ha risposta impulsiva $l(t) = A_M e^{-t/T} 1(t)$. L'elemento di decisione è a soglia. Il rumore all'ingresso dell'amplificatore di ricezione è gaussiano, bianco, con densità spettrale R_0 . Si progetti l'amplificatore di ricezione, specificandone la risposta in frequenza $H(f)$, in modo da annullare l'i.s.i. e ridurre l'effetto del rumore nel punto di decisione. Si calcoli poi la probabilità di errore del sistema.