

Segnali per le comunicazioni – Dry_test del 24/5/2024

Gli esercizi devono essere svolti nel tempo massimo di 2h

Esercizio 1

Sia dato il sistema LTI con risposta all'impulso $h(t) = \frac{-\sin(2\pi Bt)}{\pi t} \sin(\pi Bt)$

A) Si calcoli l'espressione analitica della risposta in frequenza $H(f)$

B) Si traccino i grafici di modulo e fase di $H(f)$

C) Si trovi l'espressione della seguente convoluzione: $y(t) = h(t) * \frac{\sin^2(2\pi Bt)}{\pi t}$.

Esercizio 2

Si campioni il segnale tempo continuo $x(t) = (3 \cos 2\pi t)^2$ con frequenza di campionamento $f_s = 3$.

A) Si tracci il grafico della trasformata di Fourier in frequenza normalizzata del segnale x_n .

B) Si trovi l'espressione del segnale $x_R(t)$ tempo continuo ricostruito dai campioni di x_n .

C) Si trovi l'espressione della DFT dei primi 10 campioni di $y_n = x_R(2n)$

Esercizio 3

Sia dato il processo casuale stazionario discreto x_n gaussiano, con valor medio $m_x = 2$ e autocovarianza

$$C_x[m] = \frac{1}{5} \delta_{m+1} + \delta_m + \frac{1}{5} \delta_{m-1}.$$

A – Si calcoli valor medio e varianza del processo casuale $y_n = 3x_n + x_{n-1}$.

B - Si calcoli la densità di probabilità delle ampiezze del processo casuale y_n e la sua densità spettrale di potenza.

C - Si calcoli la cross-correlazione tra i processi casuale y_n e x_n .