

SEGNALI PER LE COMUNICAZIONI dry test - 17 Maggio 2022

Il tempo massimo per lo svolgimento della prova è 2h

ESERCIZIO 1

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

a - Si tracci il grafico della risposta in frequenza $H(f)$.

b- Si calcoli l'uscita del sistema quando all'ingresso si pone il segnale $x(t) = 1 + \cos\left(2\pi Bt + \frac{\pi}{8}\right)$

ESERCIZIO 2

Il segnale $x(t) = \exp\{j2\pi t\}$ viene campionato idealmente a passo $T = \frac{2}{3}$, ottenendo la sequenza x_n .

a - Si trovi l'espressione della trasformata di Fourier $X(f)$ della sequenza x_n .

b - Si trovi l'espressione dei campioni della DFT della sequenza x_n calcolata su 9 campioni.

ESERCIZIO 3

Sia dato il processo casuale reale x_n gaussiano a valor medio unitario, con potenza $P=2$ e autocovarianza $C_x[m] = B\delta_{m+1} + A\delta_m + B\delta_{m-1}$.

a - Si calcoli il valore di A.

b - Si trovino i valori che può assumere B.

c - Si calcoli l'espressione del coefficiente di correlazione del processo casuale $y_n = x_n * \{-\delta_n + \delta_{n-1}\}$

ESERCIZIO 4

Sia dato il segnale discreto x_n con ampiezze dei campioni distribuite uniformemente tra -500 e 500. Al segnale x_n si somma un rumore termico gaussiano bianco con potenza unitaria w_n .

a - Si dica approssimativamente con quanti livelli quantizzare uniformemente il segnale $y_n = x_n + w_n$ affinché il rapporto tra la potenza del segnale e del rumore di quantizzazione sia uguale a quello tra la potenza del segnale e del rumore termico.