

Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 14/02/00

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Si consideri il segnale di energia $y(t) = 2[\text{sinc}(\pi Wt)]^2$, che viene prima campionato con frequenza di campionamento $f_c = 2W$ e poi filtrato dal filtro passa-banda con risposta impulsiva

$$h(t) = 2W \text{sinc}(\pi Wt) \cos(7\pi Wt)$$

Si calcolino le componenti analogiche di bassa frequenza, rispetto alla frequenza $f_0 = 7W/2$ del segnale $z(t)$ all'uscita del filtro.

Esercizio 2

Calcolare la potenza dell'onda PAM ergodica

$$y(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} A_k \text{sinc}[\pi B(t - KT + \theta)], \text{ con } B = 1/T$$

in cui i simboli A_k sono variabili aleatorie statisticamente indipendenti tra loro e da θ ed assumono con eguale probabilità i valori $(-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3)$.

Esercizio 3

Sia assegnata la variabile aleatoria bidimensionale (X, Y) con funzione densità di probabilità congiunta:

$$\begin{aligned} f_{XY}(x, y) &= K & \text{per } (x-1) < y < -(x-1) & \quad \text{e} \quad 0 < x < 1 \\ f_{XY}(x, y) &= K & \text{per } -(x+1) < y < (x+1) & \quad \text{e} \quad -1 < x < 0 \\ f_{XY}(x, y) &= 0 & \text{altrove} \end{aligned}$$

Dopo aver calcolato il valore di K , si determini la probabilità che la nuova variabile aleatoria $W = X^2 + Y^2$ sia maggiore di $1/4$.

Esercizio 4

Presentare brevemente l'approccio frequentistico e quello assiomatico della teoria della probabilità, mettendo in evidenza le relative differenze e proprietà.

Esercizio 5

Spiegare cosa si intende per Trasformata di Fourier (TdF) in senso limite e determinare la TdF di un generico segnale periodico.