

Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 6/7/99

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Si consideri il sistema la cui risposta impulsiva è

$$h(t) = \delta(t - t_0/2) - \delta(t + t_0/2)$$

al cui ingresso è posto il segnale

$$x(t) = A \operatorname{tri}_T(t) \quad \text{con } T = t_0/4$$

Calcolare e graficare lo spettro di densità di energia del segnale in uscita

Esercizio 2

Siano assegnati i due processi ergodici congiuntamente gaussiani $X(t)$ e $Y(t)$ con funzioni di auto e cross-correlazione:

$$R_{XX}(t) = 4 \operatorname{sinc}(\pi B t); \quad R_{YY}(t) = 2 \operatorname{sinc}(2\pi B t); \quad R_{XY}(t) = 4 \operatorname{sinc}(\pi B t/2);$$

Calcolare e graficare lo spettro di densità di potenza del processo

$$Z(t) = [X(t) - Y(t)]^2$$

Esercizio 3

Assegnata una variabile aleatoria bidimensionale con funzione di densità di probabilità

$$f_{XY}(x, y) = K (X^2 + Y^2 - XY)$$

all'interno del dominio

$$\frac{1}{4} \leq \sqrt{X^2 + Y^2} \leq 1; \quad -\frac{\pi}{3} \leq \arctan(Y/X) \leq \frac{\pi}{3}$$

calcolare i valori attesi e le varianze delle variabili marginali.

Esercizio 4

Definire l'impulso ideale ed illustrarne le proprietà

Esercizio 5

Dare la definizione di correlazione ed enunciarne e dimostrarne le proprietà