

Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 10/04/01

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Dato il segnale

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \left[\frac{4}{T} (t - kT) \right] \text{rect}_{T/2}(t - kT - T/4)$$

si calcoli la sua funzione di autocorrelazione.

Esercizio 2

Sia assegnata una variabile aleatoria bidimensionale (X,Y) con densità di probabilità congiunta $f_{XY}(x,y)$ costante all'interno del dominio piano definito da $\{0 \leq x \leq 4; 0 \leq y \leq x\}$.

Calcolare e graficare la funzione densità di probabilità condizionata $f_{X/Y}(x/y)$.

Esercizio 3

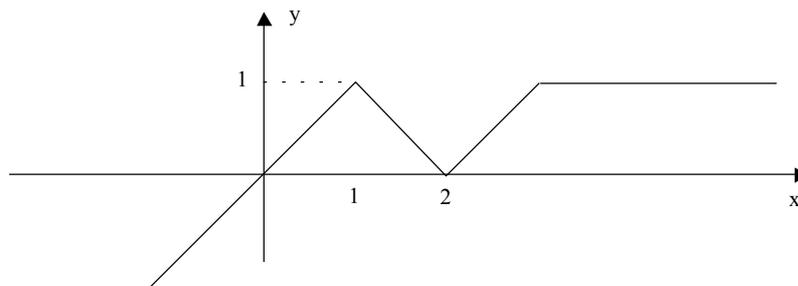
Indicata con $x(t) = 2 \cos(10\pi t + \phi)$ una generica realizzazione di un processo armonico $X(t)$, in cui ϕ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, 2\pi)$, si ipotizzi che $x(t)$ transiti attraverso il dispositivo non lineare definito dalla legge $y(t) = [3 + x(t)]^2$.

Detta $y(t)$ la generica realizzazione del processo $Y(t)$ all'uscita di tale dispositivo, si calcoli la funzione di autocorrelazione e lo spettro di densità di potenza del processo $Y(t)$.

Esercizio 4

Spiegare la procedura mediante la quale si può determinare la funzione di densità di probabilità di una variabile aleatoria Y , ottenuta mediante una trasformazione $y=f(x)$ a partire da una data variabile aleatoria X , con assegnata funzione di densità di probabilità.

Data la trasformazione in figura, discutere qualitativamente l'andamento della $p_Y(y)$.



Secondo esonero di Teoria dei Segnali – 10/04/01

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Indicata con $x(t) = 2 \cos(10\pi t + \phi)$ una generica realizzazione di un processo armonico $X(t)$, in cui ϕ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, 2\pi)$, si ipotizzi che $x(t)$ transiti attraverso il dispositivo non lineare definito dalla legge $y(t) = [3 + x(t)]^2$.

Detta $y(t)$ la generica realizzazione del processo $Y(t)$ all'uscita di tale dispositivo, si calcoli la funzione di autocorrelazione e lo spettro di densità di potenza del processo $Y(t)$.

Esercizio 2

Spiegare la procedura mediante la quale si può determinare la funzione di densità di probabilità di una variabile aleatoria Y , ottenuta mediante una trasformazione $y=f(x)$ a partire da una data variabile aleatoria X , con assegnata funzione di densità di probabilità.

Data la trasformazione in figura, discutere qualitativamente l'andamento della $p_Y(y)$.

