

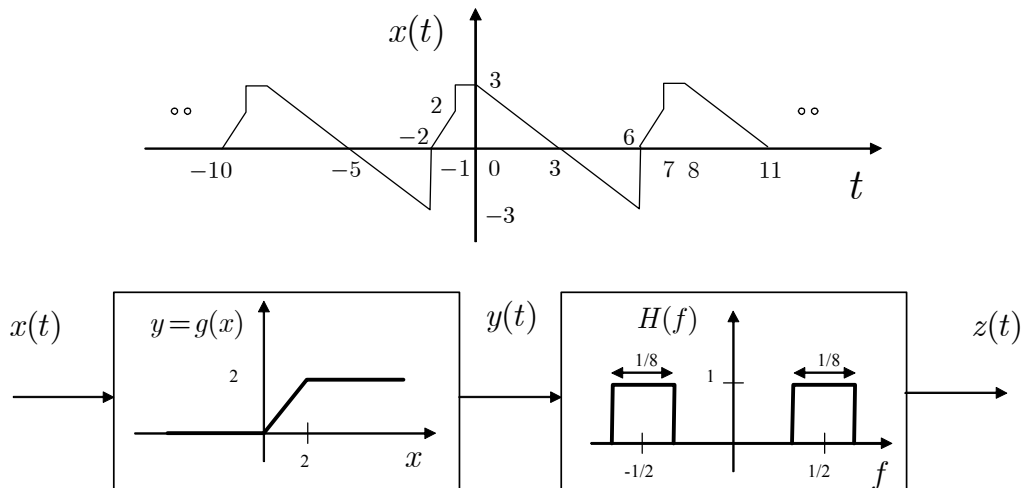
Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova Scritta del 12/09/06

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1



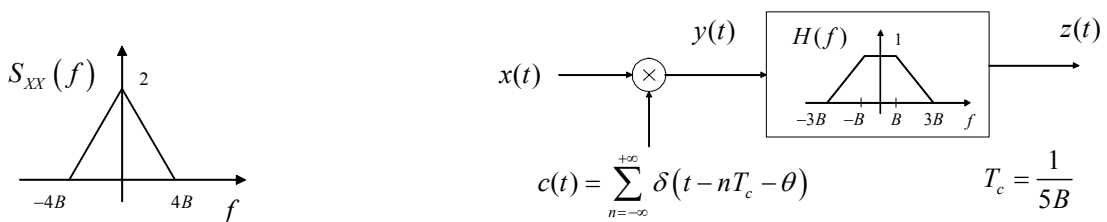
Dato il segnale $x(t)$ transitante attraverso il dispositivo istantaneo $y = g(x)$ (vedi figura)

- a) calcolare la trasformata di Fourier di $y(t)$ b) Calcolare la potenza di $z(t)$

Esercizio 2

Dato il processo Gaussiano $X(t)$ il cui spettro di densità di potenza $S_{XX}(f)$ è rappresentato in figura, e la variabile aleatoria θ uniformemente distribuita in $[0, T]$ ed indipendente da $X(t)$.

- a) si disegni una realizzazione del processo $y(t)$
b) si discuta la stazionarietà del processo $z(t)$
c) si calcolino valor medio e potenza del processo $z(t)$



Domanda

Si definisca cosa è un segnale passa-banda e si derivino le sue relazioni con le componenti analogiche di bassa frequenza. Si chiarisca inoltre il ruolo di tali concetti nella rice-trasmissione di segnali modulati fornendo lo schema di principio di un trasmettitore e di un ricevitore.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

Prova scritta del 12/09/06

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Si consideri la variabile aleatoria X , avente densità di probabilità

$$f_X(x) = \frac{\lambda}{2} e^{-\lambda x} u(x) + \frac{1}{2\Delta} \text{rect}_\Delta(x-1),$$

con $u(x)$ gradino unitario (cioè, $u(x) = 1$ per $x \geq 0$, e $u(x) = 0$ per $x < 0$).

- Calcolare i valori di λ e Δ tali che $E\{X\} = 2$ e $E\{X^2\} = 10$.
- Graficare la funzione $f_X(x)$ così ottenuta.
- Calcolare la probabilità che X^2 sia maggiore di 1.

Esercizio 2

Si consideri il processo aleatorio $X(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \Theta) + B$, dove (A, B) è una coppia di variabili aleatorie caratterizzata dalle seguenti relazioni: $\Pr\{A=1, B=1\} = 0.4$, $\Pr\{A=0, B=0\} = 0.1$, $\Pr\{A=0, B=1\} = \Pr\{A=1, B=0\} = 0.25$, mentre Θ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, 2\pi]$ indipendente da (A, B) .

- Calcolare il valor medio e l'autocorrelazione del processo aleatorio $X(t)$.
- Discutere la stazionarietà in senso lato del processo $X(t)$.
- Calcolare la probabilità che $X(t)$ sia maggiore di $3/2$.

Domanda

Enunciare e dimostrare il teorema della probabilità totale e il teorema di Bayes. Si illustri inoltre un'applicazione di uno di questi due teoremi (a scelta del candidato) utilizzando un esempio di comunicazione tramite canale binario.