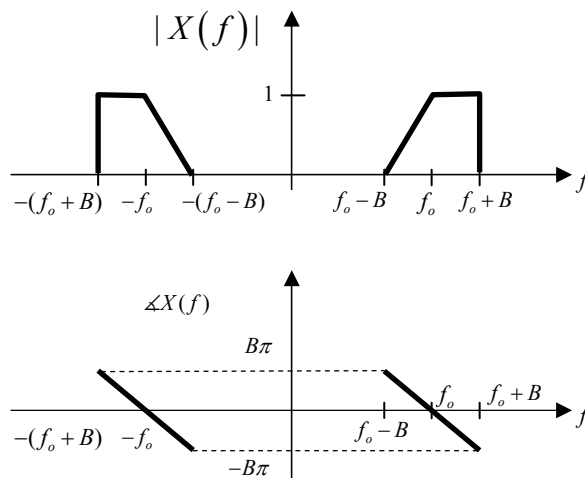


Esame di Elaborazione Analogica Segnali

Prova scritta del 09/01/07

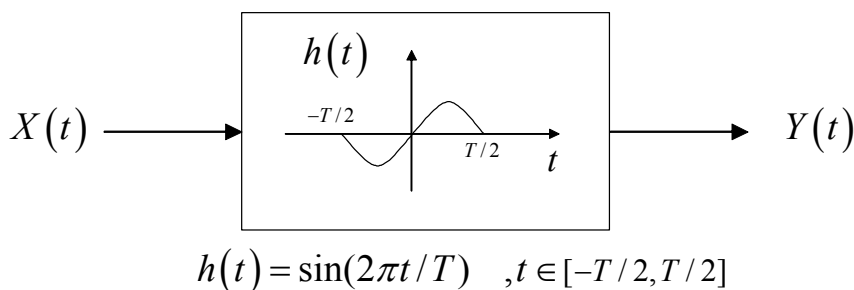
Esercizio 1



Dato il segnale passa-banda $x(t)$ il cui spettro è rappresentato in figura, calcolare

- le componenti analogiche di bassa frequenza del segnale $x(t)$ rispetto alla frequenza f_o
- l'Energia e la Potenza del segnale $x(t)$

Esercizio 2



Data una sorgente di informazione che emette simboli $a_n \in \{0,1\}$, indipendenti ed identicamente distribuiti con $P\{a_n=0\}=1/3$, ed il processo $X(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n \delta(t-nT-\theta)$ dove θ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, T]$ ed indipendente da $\{a_n\}$,

- Disegnare una possibile realizzazione del processo $Y(t)$
- Calcolare e disegnare lo Spettro di Densità di Potenza del processo $Y(t)$.
- Calcolare la probabilità che il processo $Y(t)$ sia strettamente maggiore di zero.

Domanda

Definire lo *spettro di densità di potenza* di un segnale determinato. Se ne particolarizzi l'espressione per segnali periodici, evidenziandone le principali proprietà e caratteristiche.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

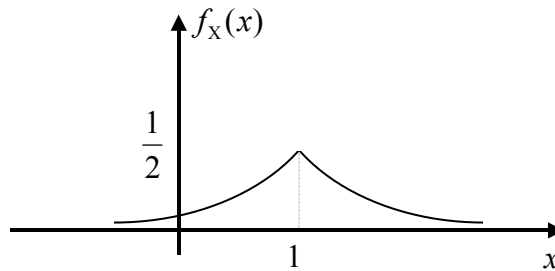
Prova scritta del 09/01/07

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Si considerino una variabile aleatoria X , caratterizzata da una densità di probabilità $f_X(x) = \frac{1}{2}e^{-|x-1|}$, e la trasformazione $g(x) = (e^x - 1)u_{-1}(x)$, dove $u_{-1}(x)$ rappresenta la funzione gradino unitario.



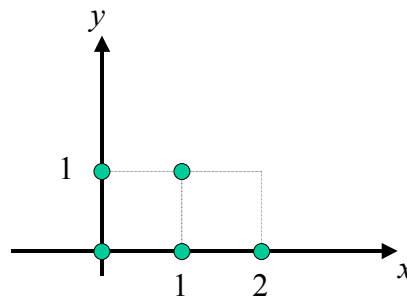
- Calcolare e graficare la densità di probabilità della variabile aleatoria $Y = g(X)$.
- Calcolare il valor medio della variabile aleatoria Y .

Esercizio 2

Si consideri la coppia di variabili aleatorie discrete (X, Y) , il cui dominio è evidenziato in figura. Si assuma che

$$\Pr\{X = 0, Y = 0\} = 0.3, \quad \Pr\{X = 1, Y = 0\} = 0.2, \quad \Pr\{X = 2, Y = 0\} = 0.1$$

$$\Pr\{X = 0, Y = 1\} = 0.1, \quad \Pr\{X = 1, Y = 1\} = 0.3.$$



- Calcolare le densità di probabilità marginali delle variabili aleatorie X e Y .
- Stabilire se X e Y sono indipendenti e/o incorrelate.
- Calcolare la densità di probabilità della variabile X condizionata a $Y = 1$ e la sua varianza.

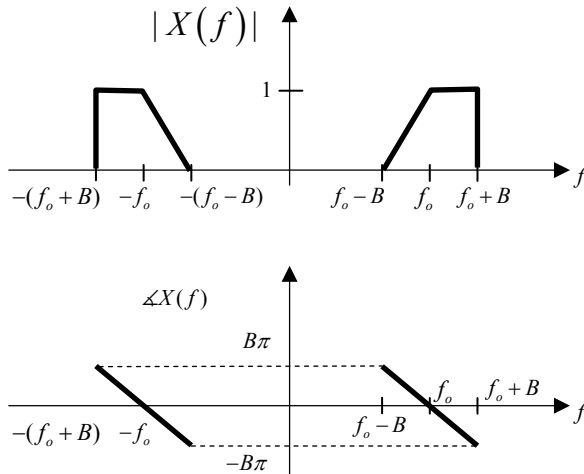
Esame di Teoria dei Segnali

Prova scritta del 09/01/07

Candidato.....

Matr.

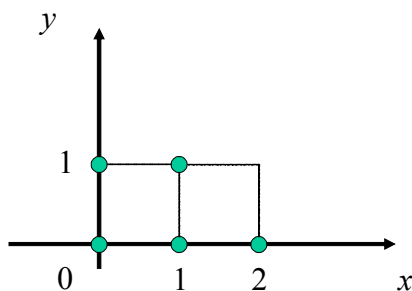
Esercizio 1



Dato il segnale passa-banda $x(t)$ il cui spettro $X(f)$ è rappresentato in figura, calcolare:

- le componenti analogiche di bassa frequenza del segnale $x(t)$ rispetto alla frequenza f_o
- l'Energia e la Potenza del segnale $x(t)$

Esercizio 2

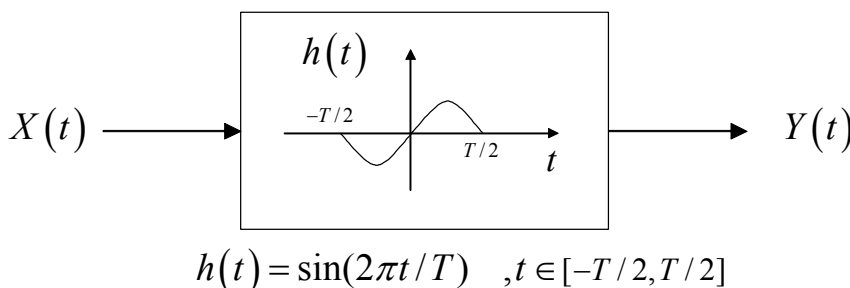


Si consideri la coppia di variabili aleatorie discrete (X,Y) , il cui dominio è evidenziato in figura. Si assuma che

$$\begin{aligned} \Pr\{X=0, Y=0\} &= 0.3, & \Pr\{X=0, Y=1\} &= 0.1 \\ \Pr\{X=1, Y=0\} &= 0.2, & \Pr\{X=1, Y=1\} &= 0.3. \\ \Pr\{X=2, Y=0\} &= 0.1 \end{aligned}$$

- Calcolare le densità di probabilità marginali delle variabili aleatorie X e Y .
- Stabilire se X ed Y sono indipendenti e/o incorrelate.
- Calcolare la densità di prob. della variabile aleatoria X condizionata ad $Y=1$ e la sua varianza.

Esercizio 3



Data una sorgente di informazione che emette simboli $a_n \in \{0,1\}$, indipendenti ed identicamente distribuiti, con $P\{a_n=0\}=1/3$, ed il processo $X(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} a_n \delta(t-nT-\theta)$, dove θ è una variabile aleatoria

uniformemente distribuita in $[0,T]$ ed indipendente da $\{a_n\}$:

- Disegnare una possibile realizzazione del processo $Y(t)$
- Calcolare e disegnare lo Spettro di Densità di Potenza del processo $Y(t)$.
- Calcolare la probabilità che il processo $Y(t)$ sia strettamente maggiore di zero.