

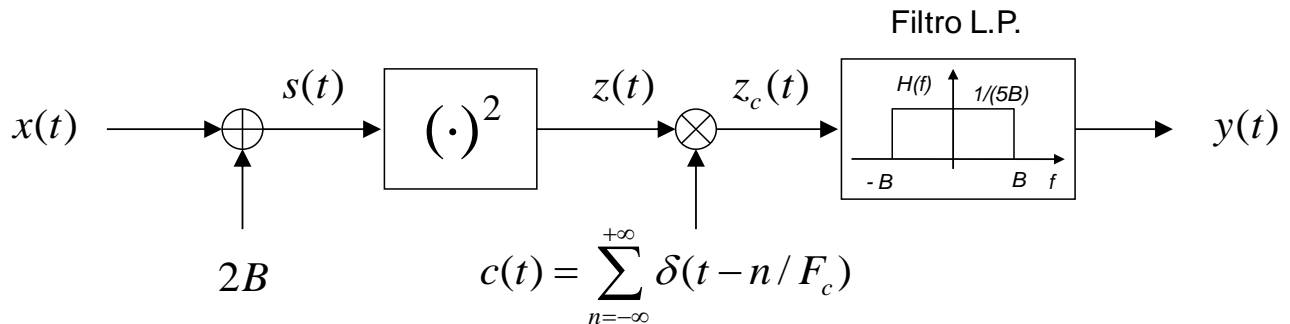
Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 18/11/09

Candidato.....

Matr.

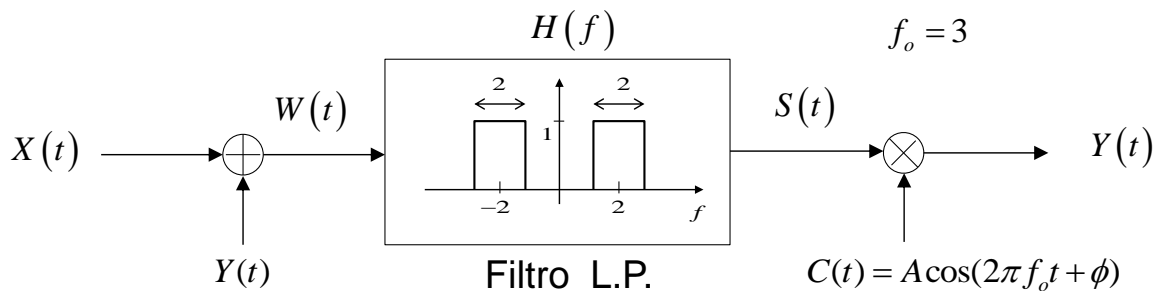
Esercizio 1



Dato il segnale $x(t) = 2B \text{sinc}(2\pi Bt)$ in ingresso al sistema in figura, ed $F_c = 5B$, avvalendosi di una adeguata rappresentazione grafica, calcolare:

1. l'andamento temporale del segnale in uscita $y(t)$
2. l'energia e la potenza del segnale $y(t)$

Esercizio 2



Siano $X(t)$ ed $Y(t)$ due processi gaussiani (indipendenti dalla variabile aleatoria ϕ uniformemente distribuita in $[0, 2\pi]$) e caratterizzati da spettri di densità di potenza $S_{XX}(f) = S_{YY}(f) = 4 + \text{rect}_8(f)$ e da un coefficiente di correlazione $\rho_{xy}(\tau) = \text{sinc}^2(4\pi\tau)/4$.

1. Calcolare la funzione di autocorrelazione del processo $W(t)$
2. Calcolare e disegnare lo spettro di densità di potenza del processo $Y(t)$

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

Prova scritta del 18/11/09

Candidato.....

Matr.

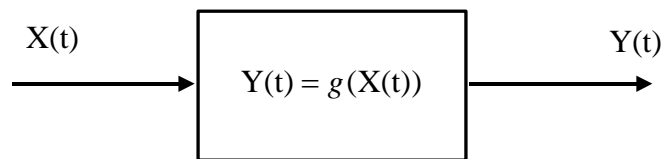
Esercizio 1

Si consideri la coppia di variabili aleatorie (X,Y) , caratterizzata da una densità di probabilità congiunta pari a $f_{XY}(x,y) = Ke^{-(2x+3y)}$ all'interno del primo quadrante del piano (x,y) e nulla all'esterno.

1. Calcolare il valore di K .
2. Calcolare la probabilità che la variabile aleatoria X sia maggiore di Y .
3. Stabilire se le variabili aleatorie X e Y sono indipendenti.

Esercizio 2

Un processo aleatorio gaussiano $X(t)$, avente funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 4\exp(-|\tau|)$, transita attraverso un sistema istantaneo caratterizzato dalla seguente relazione ingresso-uscita:



$$\text{con } y = g(x) = \begin{cases} 2 & , x > 0 \\ x^2 + 2 & , \text{altrove.} \end{cases}$$

1. Discutere la stazionarietà dei processi aleatori $X(t)$ e $Y(t)$.
2. Calcolare la gerarchia del primo ordine del processo aleatorio $Y(t)$.
3. Calcolare il valor medio del processo $Y(t)$