

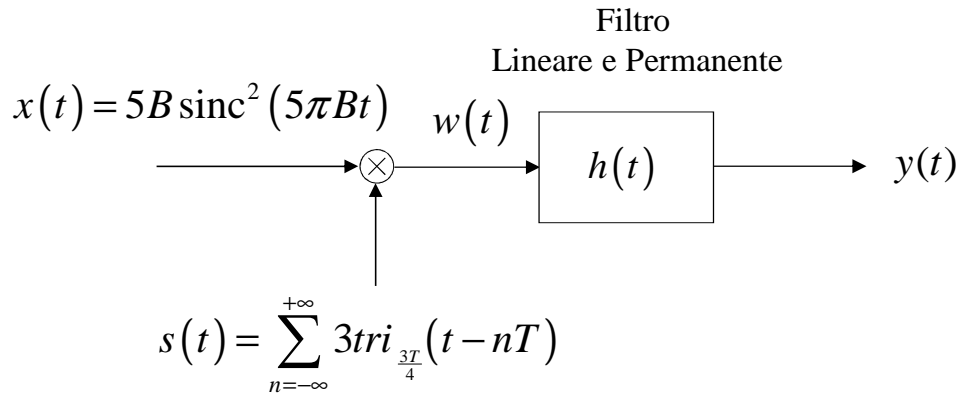
Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 08/02/2013

Candidato.....

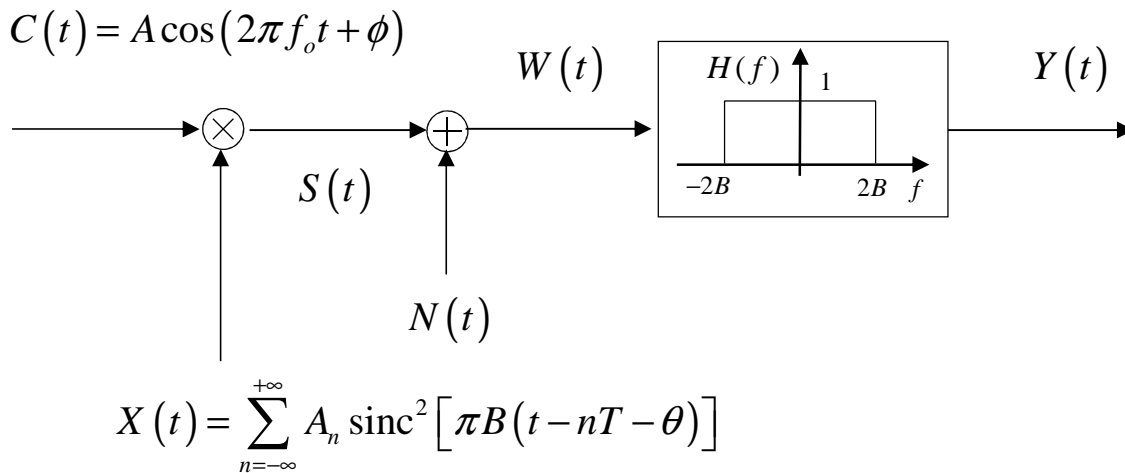
Matr.

Esercizio 1



Nel sistema in figura, $T = 1/(10B)$ e la risposta impulsiva del filtro è espressa da $h(t) = 8B \operatorname{sinc}(4\pi Bt) \cos(20\pi Bt)$. Si calcolino l'espressione analitica del segnale in uscita $y(t)$ e la sua Energia.

Esercizio 2



Nel sistema in figura, $f_o = 5B$, θ e ϕ sono due variabili aleatorie indipendenti e uniformemente distribuite in $[0, T]$ e $[0, 2\pi]$, rispettivamente.

Le variabili aleatorie $A_n \in \{-1, 1\}$ sono tra loro indipendenti e indipendenti da θ , ϕ , con $\operatorname{Prob}\{A_n = 1\} = 0.5$. Il processo aleatorio Gaussiano $N(t)$, caratterizzato dalla autocorrelazione $R_{NN}(\tau) = N_o \delta(\tau)$ è anch'esso indipendente da θ , ϕ e $\{A_n\}$.

Si calcolino:

- lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio $S(t)$.
- la densità di probabilità del processo aleatorio in uscita $Y(t)$.
- la potenza del processo aleatorio in uscita $Y(t)$.

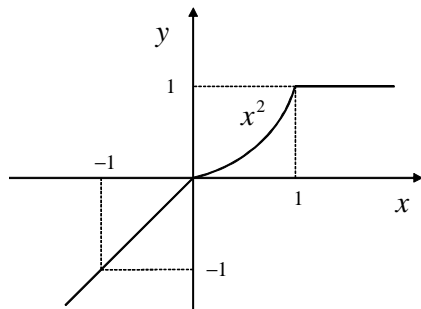
Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

Prova scritta del 08/02/2013

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

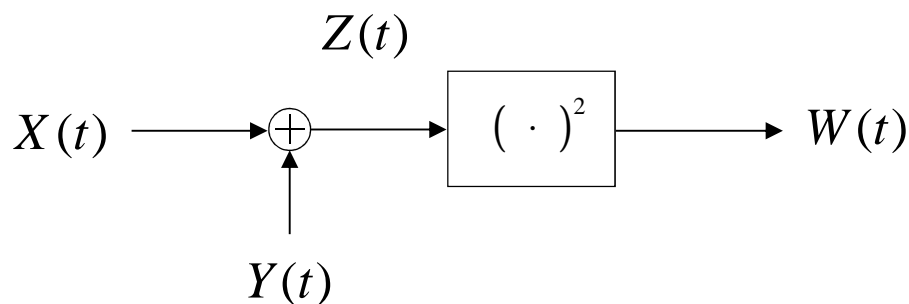


In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita Y , quando la variabile aleatoria X in ingresso al dispositivo non lineare è Gaussiana con densità di probabilità

$$f_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{2}}.$$

Si calcoli inoltre la probabilità che $Y \in \left[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}\right]$.

Esercizio 2



Siano $X(t)$ e $Y(t)$ due processi Gaussiani indipendenti, con funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 2e^{-|\tau|}$ e $R_{YY}(\tau) = e^{-2|\tau|}$.

Si calcolino:

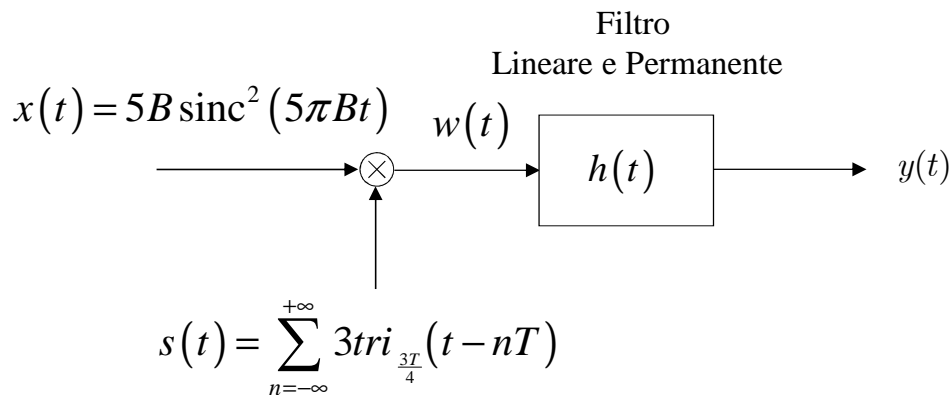
- 1) Il valor medio del processo $Z(t)$
- 2) La densità di probabilità del processo $W(t)$
- 3) La probabilità che $W(t) > 1$.

Esame di Teoria dei Segnali - Prova scritta del 08/02/2013

Candidato.....

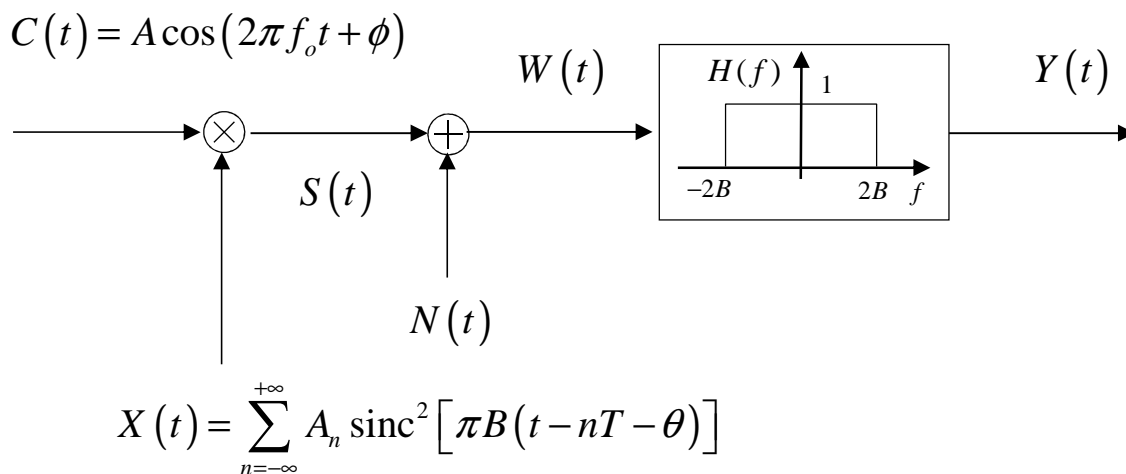
Matr.

Esercizio 1



Nel sistema in figura, $T=1/(10B)$ e la risposta impulsiva del filtro è espressa da $h(t) = 8B \operatorname{sinc}(4\pi Bt) \cos(20\pi Bt)$. Si calcolino l'espressione analitica del segnale in uscita $y(t)$ e la sua Energia.

Esercizio 2



Nel sistema in figura, $f_o = 5B$, θ e ϕ sono due variabili aleatorie indipendenti e uniformemente distribuite in $[0, T]$ e $[0, 2\pi]$, rispettivamente.

Le variabili aleatorie $A_n \in \{-1, 1\}$ sono tra loro indipendenti e indipendenti da θ , ϕ , , con $\operatorname{Prob}\{A_n = 1\} = 0.5$. Il processo aleatorio Gaussiano $N(t)$, caratterizzato dalla autocorrelazione $R_{NN}(\tau) = N_o \delta(\tau)$ è anch'esso indipendente da θ , ϕ e $\{A_n\}$.

Si calcolino:

- lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio $S(t)$.
- la densità di probabilità del processo aleatorio in uscita $Y(t)$.
- la potenza del processo aleatorio in uscita $Y(t)$.