

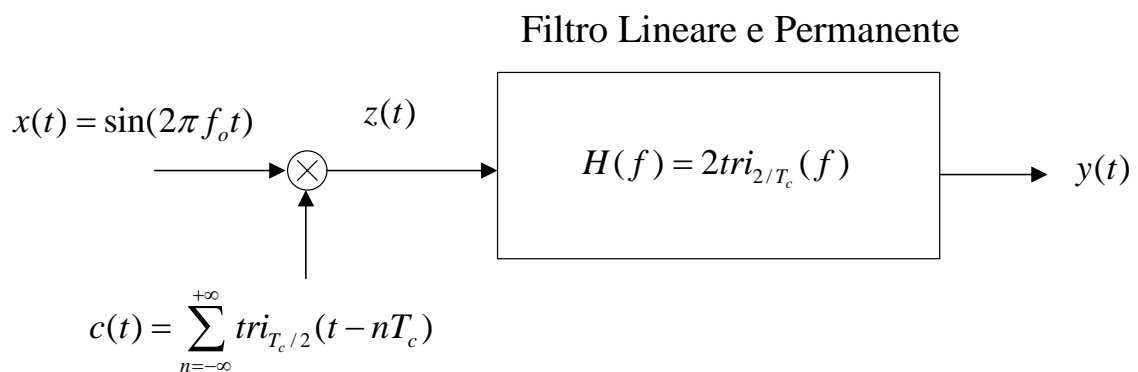
Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali

Prova scritta del 08/09/08

Candidato.....

Matr.

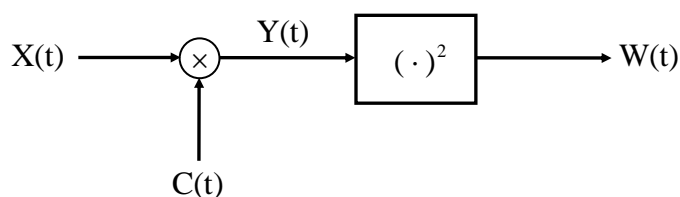
Esercizio 1



Calcolare e disegnare lo spettro $Y(f)$ del segnale in uscita $y(t)$ quando $f_o = 1/4T_c$. Calcolare anche l'Energia del segnale $y(t)$.

Esercizio 2

Dato il processo aleatorio Gaussiano $X(t)$, avente funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 9 + \text{tri}_{1/2}(\tau)$, e il processo aleatorio $C(t) = A\cos(2\pi f_0 t + \Phi)$, dove $A = 2$, $f_0 = 20$, e Φ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, 2\pi]$ indipendente da $X(t)$, si consideri il sistema in figura.



- Calcolare il valor medio dei processi aleatori $Y(t)$ e $W(t)$.
- Calcolare e disegnare lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori

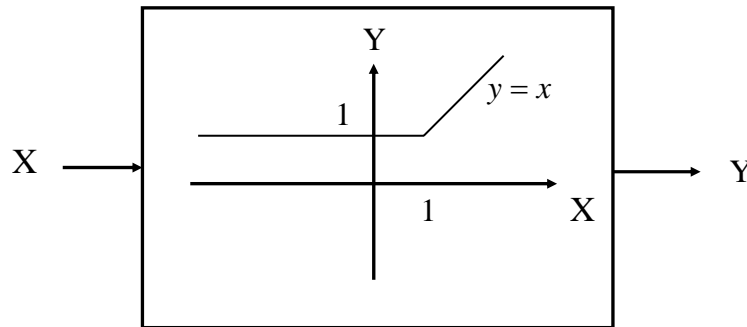
Prova scritta del 08/09/08

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

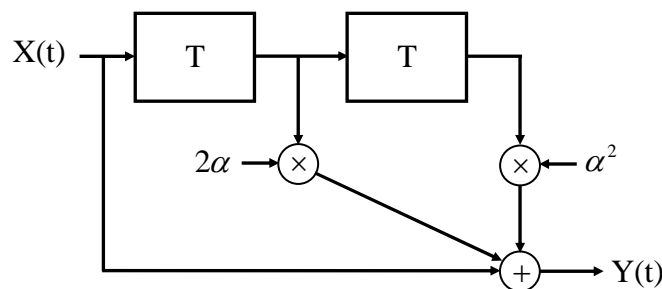
La variabile aleatoria X , avente densità di probabilità $f_X(x) = \frac{\lambda}{2} e^{-\lambda|x|}$, subisce la trasformazione non lineare $Y = g(X)$ disegnata in figura.



- Calcolare e graficare la densità di probabilità di Y .
- Calcolare il valor medio di Y . Stabilire se il risultato ottenuto è accettabile.
- Stabilire, tramite considerazioni intuitive, se la varianza di Y è maggiore oppure minore rispetto a quella di X .

Esercizio 2

Un processo aleatorio gaussiano $X(t)$, avente funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 2\text{tri}_{\frac{T}{4}}(\tau) + 1$, transita attraverso il sistema in figura, che include elementi di ritardo di T secondi.



- Disegnare, approssimativamente, una possibile realizzazione del processo aleatorio $X(t)$.
- Calcolare il valor medio del processo aleatorio $Y(t)$.
- Calcolare e graficare la funzione di correlazione incrociata tra i processi $X(t)$ e $Y(t)$.

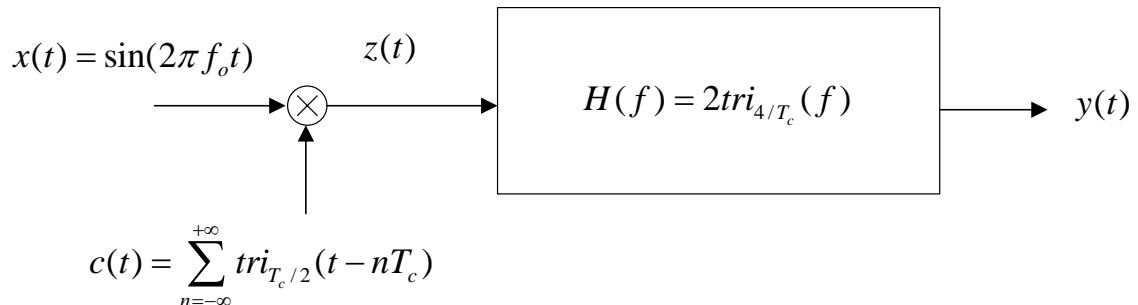
Esame di Teoria dei Segnali - Prova scritta del 08/09/08

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

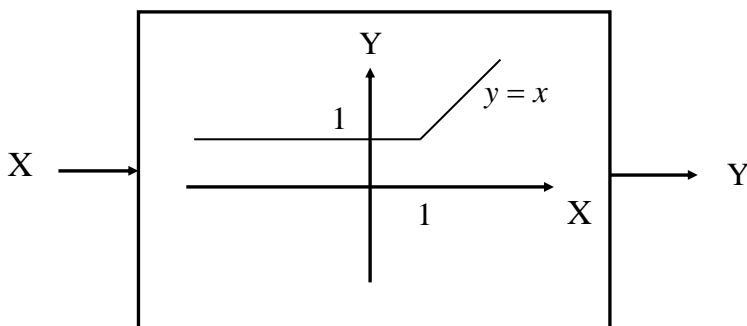
Filtro Lineare e Permanente



Calcolare e disegnare lo spettro $Y(f)$ del segnale in uscita $y(t)$ quando $f_o = 1/4T_c$. Calcolare anche l'Energia del segnale $y(t)$.

Esercizio 2

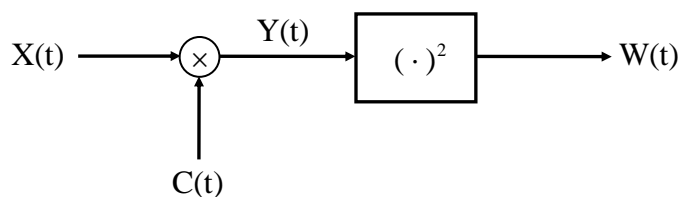
La variabile aleatoria X , avente densità di probabilità $f_X(x) = \frac{\lambda}{2} e^{-\lambda|x|}$, subisce la trasformazione non lineare $Y = g(X)$ disegnata in figura.



- Calcolare e graficare la densità di probabilità di Y .
- Calcolare il valor medio di Y . Stabilire se il risultato ottenuto è accettabile.
- Stabilire, tramite considerazioni intuitive, se la varianza di Y è maggiore oppure minore rispetto a quella di X .

Esercizio 3

Si consideri il sistema in figura dove il processo aleatorio $X(t)$, ha funzione di autocorrelazione $R_{XX}(\tau) = 9 + \text{tri}_{1/2}(\tau)$, il processo aleatorio $C(t) = A \cos(2\pi f_0 t + \Phi)$, con $A = 2$, $f_0 = 20$, e Φ è una variabile aleatoria uniformemente distribuita in $[0, 2\pi]$ indipendente da $X(t)$.



- Calcolare il valor medio dei processi aleatori $Y(t)$ e $W(t)$.
- Calcolare e disegnare lo spettro di densità di potenza del processo aleatorio