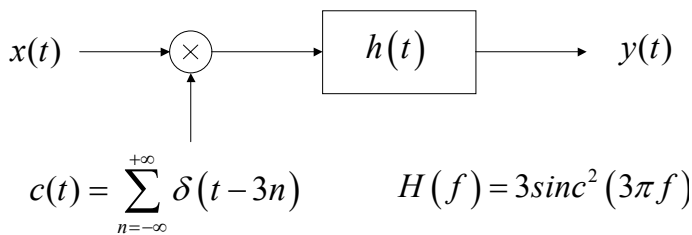


Esame di Teoria dei Segnali – 03/04/06

Candidato.....

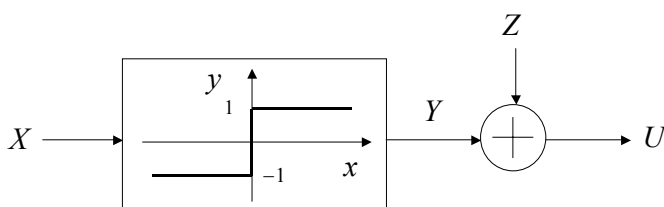
Matr.

Esercizio 1.



Dato il segnale periodico $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n 2\text{tri}_2(t-4n)$ che transita nel sistema in figura, si calcoli e **disegni** l'andamento del segnale $y(t)$ in uscita e la potenza della sua armonica fondamentale.

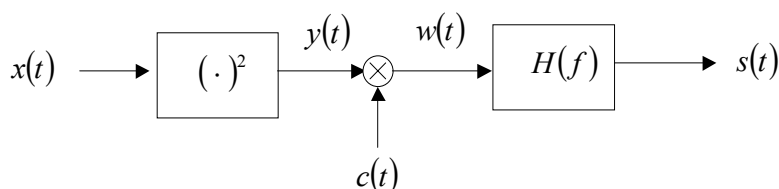
Esercizio 2



In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita U, quando la variabile aleatoria X in ingresso al limitatore

(hard limiter) è Gaussiana con densità di probabilità $p_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2}$ e la variabile aleatoria Z è descritta dalla densità di probabilità $p_Z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(z-3/4)^2/2\sigma^2}$ con valore quadratico medio $E\{z^2\} = 5/8$. Calcolare inoltre la probabilità che la V.A. U sia ≥ 0 .

Esercizio 3



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 2\sin c(2\pi\tau)$, e $c(t)$ un processo armonico indipendente da $x(t)$ di

ampiezza massima $A=4$ e frequenza $f_0=12$ Hz. Si determini:

- 1) In quali istanti di tempo il processo $w(t)$ ed il processo $x(t)$ sono scorrelati.
- 2) La Potenza del processo $s(t)$ sapendo che $H(f)$ è un filtro passa-banda ideale in $\pm [1, 15]$ Hz

Domanda 1

Si definisca lo Spettro di Densità di Potenza $S_y(f)$ di un generico segnale determinato $y(t)$.

- Se ne particolarizzi l'espressione per segnali periodici.
- Si discuta la veridicità della seguente affermazione:

$$\text{Se } y(t) = x_1(t) + x_2(t) \Rightarrow S_y(f) = S_{x_1}(f) + S_{x_2}(f)$$

Domanda 2

Definire cosa si intende per “processo armonico” disegnandone le possibili realizzazioni.

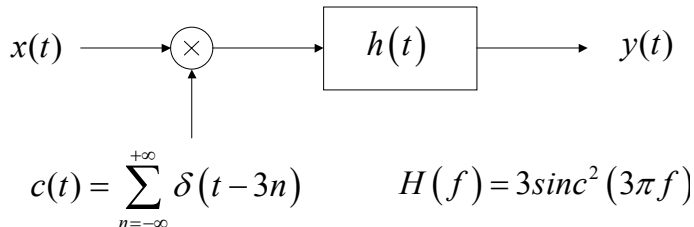
Si discutano le caratteristiche statistiche di tale processo (i.e. valor medio, varianza, autocorrelazione, Spettro di Densità di Potenza, densità di probabilità, stazionarietà, ergodicità). Si dimostri come si ricava l'espressione della funzione di autocorrelazione.

Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali del 03/04/06

Candidato.....

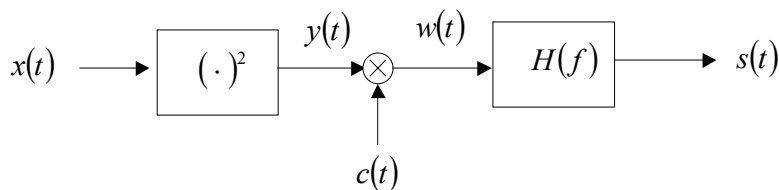
Matr.

Esercizio 1.



Dato il segnale periodico $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n 2 \operatorname{tri}_2(t-4n)$ che transita nel sistema in figura, si calcoli e **disegni** l'andamento del segnale $y(t)$ in uscita e la potenza della sua armonica fondamentale.

Esercizio 2



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 2 \operatorname{sinc}(2\pi\tau)$, e $c(t)$ un processo armonico indipendente da $x(t)$ di

ampiezza massima $A=4$ e frequenza $f_0=12$ Hz. Si determini:

- 1) In quali istanti di tempo il processo $w(t)$ ed il processo $x(t)$ sono scorrelati.
- 2) La Potenza del processo $s(t)$ sapendo che $H(f)$ è un filtro passa-banda ideale in $\pm [1, 15]$ Hz

Domanda

Si definisca lo Spettro di Densità di Potenza $S_y(f)$ di un generico segnale determinato $y(t)$.

- Se ne particolarizzi l'espressione per segnali periodici.
- Si discuta la veridicità della seguente affermazione:

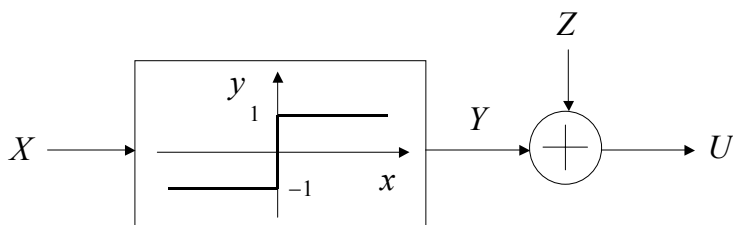
$$\text{Se } y(t) = x_1(t) + x_2(t) \Rightarrow S_y(f) = S_{x_1}(f) + S_{x_2}(f)$$

Esame di Teoria dei fenomeni Aleatori del 03/04/06

Candidato.....

Matr.

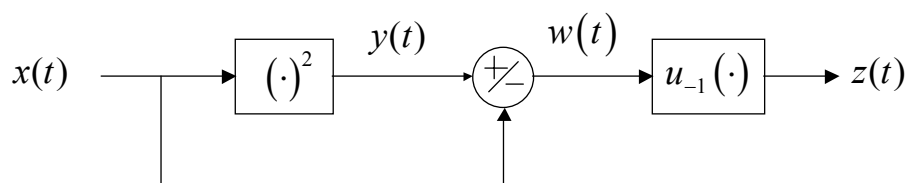
Esercizio 1.



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

limitatore (hard limiter) è Gaussiana con densità di probabilità $p_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-x^2/2\sigma^2}$ e la variabile aleatoria Z è descritta dalla densità di probabilità $p_Z(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-(z-3/4)^2/2\sigma^2}$ con valore quadratico medio $E\{z^2\} = 5/8$. Calcolare inoltre la probabilità che la V.A. U sia ≥ 0 .

Esercizio 2



Dato il sistema in figura calcolare la gerarchia del primo ordine (d.d.probabilità) del processo $z(t)$, sapendo che la densità di probabilità del processo in ingresso $x(t)$ è pari a $f_X(x;t) = ke^{-\alpha|x|}$.

Domanda

Definire cosa si intende per “processo armonico” disegnandone le possibili realizzazioni.

Si discutano le caratteristiche statistiche di tale processo (i.e. valor medio, varianza, autocorrelazione, Spettro di Densità di Potenza, densità di probabilità, stazionarietà, ergodicità). Si dimostri come si ricava l'espressione della funzione di autocorrelazione.