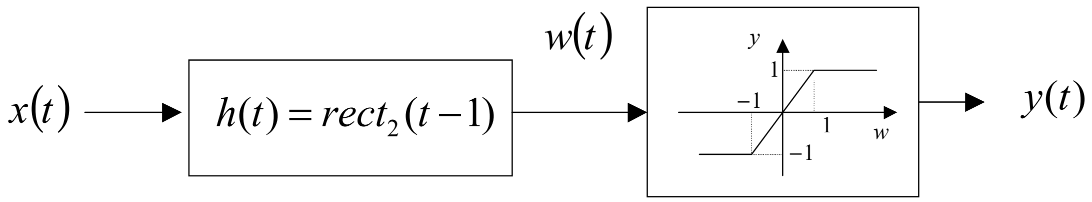
Esame di Teoria dei Segnali – 04/07/03

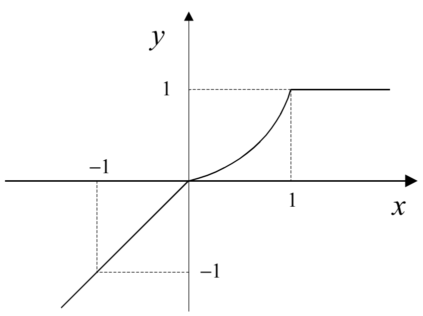
Candidato...   Matr. ....

Esercizio 1



Dato il sistema in figura, con $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} rect_2(t-10n)$, calcolare e rappresentare graficamente lo spettro di densità di Potenza del segnale y(t)

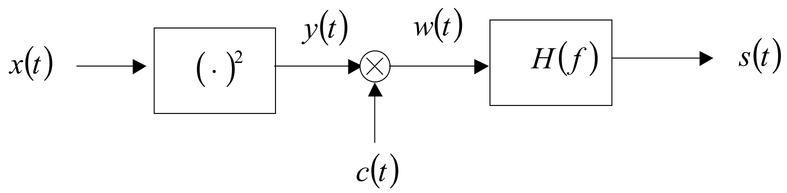
Esercizio 2



In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita Y, quando la variabile aleatoria X in ingresso al dispositivo non lineare è Gaussiana con densità di probabilità $p_X(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-(x-1)^2/2}$.

Calcolare inoltre la probabilità che y sia compresa tra –1/4 ed 1/4.

Esercizio 3



Sia x(t) un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 4 + 2\sin c(2\pi\tau)$, e c(t) un processo armonico indipendente da x(t) di ampiezza massima A=2 e frequenza fo=12 Hz. Si determini:

1) Il valor medio e la densità di probabilità dell'ampiezza del processo y(t).
2) La Potenza del processo s(t) sapendo che H(f) è un filtro passa-banda ideale in +/- [1,15] Hz

---

Domanda 1

Il candidato fornisca la definizione di Spettro di Densità di Potenza di un segnale determinato. Successivamente il candidato si soffermi sulle caratteristiche dello Spettro di Densità di Potenza dei segnali Periodici, ne ricavi (dimostrazione) e commenti l'espressione generale (si raccomanda al candidato di accompagnare lo svolgimento dell'esercizio con un'adeguata rappresentazione grafica).

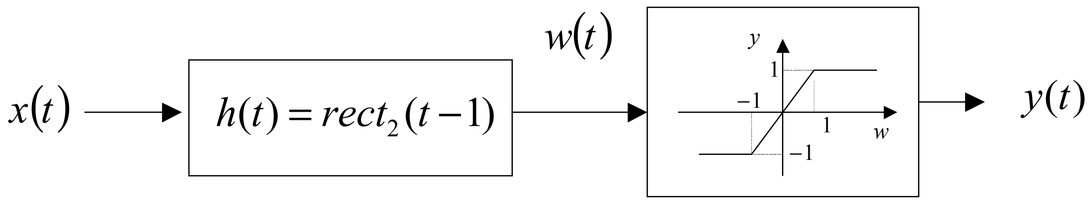
Domanda 2

Descrivere e giustificare il ruolo della distribuzione di probabilità di Bernoulli nel caso di fenomeni aleatori (eventi) ripetuti, evidenziando chiaramente quali siano le ipotesi di validità di tale approccio. Si fornisca anche un esempio di applicazione concreto.

Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – 04/07/03

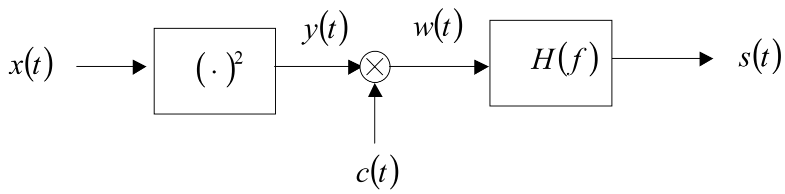
Candidato.. Matr. ....

Esercizio 1 EAS



Dato il sistema in figura, con $x(t)=\sum_{n=-\infty}^{+\infty} rect_2(t-10n)$, calcolare e rappresentare graficamente lo spettro di densità di Potenza del segnale y(t).

Esercizio 2 EAS



Sia x(t) un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau)=4+2\sin c(2\pi\tau)$, e c(t) un processo armonico indipendente da x(t) di ampiezza massima A=2 e frequenza fo=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 +/- [1,15] Hz.

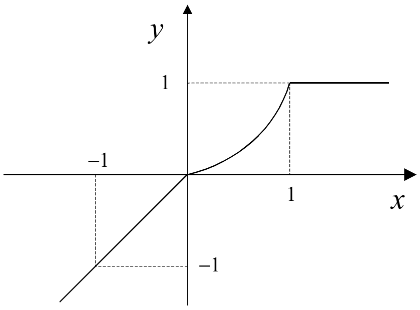
Domanda EAS

Il candidato fornisca la definizione di Spettro di Densità di Potenza di un segnale determinato. Successivamente il candidato si soffermi sulle caratteristiche dello Spettro di Densità di Potenza dei segnali Periodici, ne ricavi (dimostrazione) e commenti l'espressione generale (si raccomanda al candidato di accompagnare lo svolgimento dell'esercizio con un'adeguata rappresentazione grafica).

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 04/07/03

Candidato.. Matr. ....

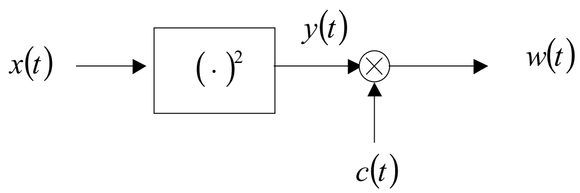
Esercizio 1 TFA



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

Calcolare inoltre la probabilità che y sia compresa tra −1/4 ed 1/4.

Esercizio 2 TFA



Sia x(t) un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 4 + 2\sin c(2\pi\tau)$, e c(t) un processo armonico indipendente da x(t) di ampiezza massima A=2 e frequenza fo=12 Hz. Si determini:

1) Il valor medio e la densità di probabilità dell'ampiezza del processo y(t).
2) In quali istanti di tempo il processo w(t) ed il processo x(t) sono scorrelati.

SUGGERIMETO: si ricordi la definizione di scorrelatezza di due V.Aleatorie e la relazione tra processi e V.Aleatorie

---

Domanda TFA

Descrivere e giustificare il ruolo della distribuzione di probabilità di Bernoulli nel caso di fenomeni aleatori (eventi) ripetuti, evidenziando chiaramente quali siano le ipotesi di validità di tale approccio. Si fornisca anche un esempio di applicazione concreto.