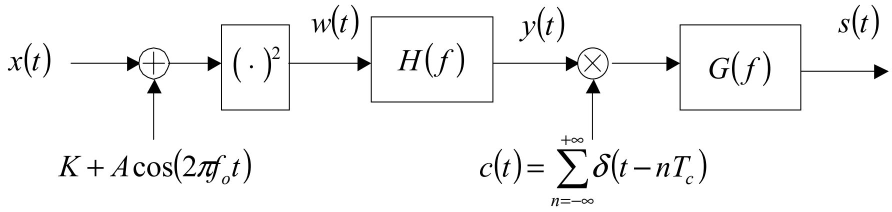
Esame di Teoria dei Segnali – 16/04/03

Candidato... Matr. ....

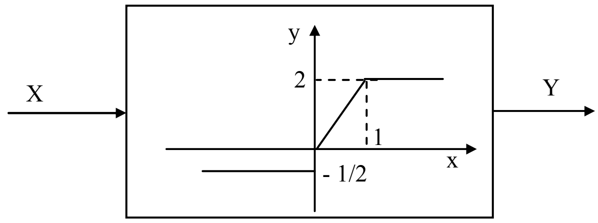
Esercizio 1

$$H(f) = rect_6(f+15) + rect_6(f-15) \qquad G(f) = rect_4(f)$$



Dato il sistema in figura dove fo = 15 Hz e Tc=1/7 sec, calcolare Energia e Potenza del segnale s(t).

Esercizio 2



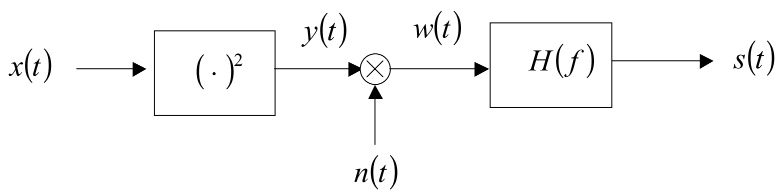
In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita Y, quando la variabile aleatoria X in ingresso al dispositivo non lineare è Gaussiana con densità di probabilità $p_X(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-(x-1)^2/8}$.

Calcolare inoltre i momenti del primo e del secondo ordine della variabile aleatoria Y.

SUGGERIMETO: si sfruttino le seguenti uguaglianze

$$E\{Y\} = E\{(Y-2)\} + 2 \qquad E\{Y^2\} = E\left\{(Y-2+2)^2\right\} = E\left\{(Y-2)^2\right\} - 4E\{(Y-2)\} + 4$$

Esercizio 3



.

Sia x(t) è un processo armonico di frequenza fo= 20 Hz ed ampiezza massima A = 2, ed n(t) un processo Gaussiano (indipendente da x(t)) con funzione di autocorrelazione $R_{nn}(\tau) = 4 + 2\sin c^2(2\pi\tau)$. Si determini:

1) Il valor medio e la densità di probabilità dell'ampiezza del processo y(t).

2) La correlazione incrociata delle componenti analogiche di bassa frequenza del processo s(t) rispetto alla frequenza f1= 40 Hz

Domanda 1

Si enunci e si dimostri il teorema del campionamento per segnali che ammettono trasformata di Fourier. Si ricavi inoltre che tipo di distorsione si introduce ricostruendo il segnale mediante semplice TENUTA (HOLD) di ciascun campione, piuttosto che per interpolazione ideale.

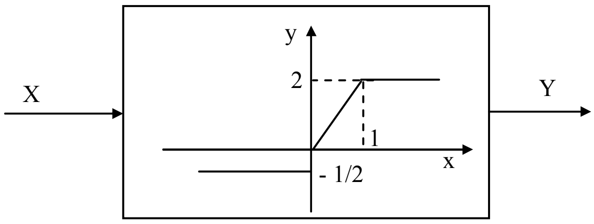
Domanda 2

Illustrare il Teorema di Bayes e applicarlo al caso di un canale binario simmetrico.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 16/04/03

Candidato.. Matr. ....

Esercizio 1 TFA

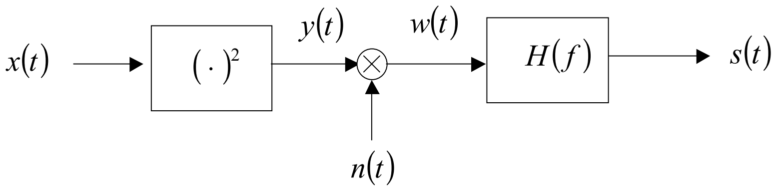


In base allo schema riportato in figura, determinare e graficare la densità di probabilità con cui è descritta la variabile aleatoria in uscita Y, quando la variabile aleatoria X in ingresso al dispositivo non lineare è Gaussiana con densità di probabilità $p_X(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-(x-1)^2/8}$.
Calcolare inoltre i momenti del primo e del secondo ordine della variabile aleatoria Y.
SUGGERIMETO: si sfruttino le seguenti uguaglianze

$$E\{Y\} = E\{(Y-2)\} + 2$$

$$E\{Y^2\} = E\left\{(Y-2+2)^2\right\} = E\left\{(Y-2)^2\right\} - 4E\{(Y-2)\} + 4$$

Esercizio 2 TFA



Sia x(t) è un processo armonico di frequenza fo= 20 Hz ed ampiezza massima A = 2, ed n(t) un processo Gaussiano indipendente da x(t), con funzione di autocorrelazione $R_{nn}(\tau) = 4 + 2\sin c^2(2\pi\tau)$. Si determini:

1) Il valor medio e la densità di probabilità dell'ampiezza del processo y(t).
2) Il valor medio e la funzione di autocorrelazione del processo w(t)

Domanda 1 TFA
Illustrare il Teorema di Bayes e applicarlo al caso di un canale binario simmetrico.