

Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 16/02/2012

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Siano dati i segnali $x(t) = \cos(2\pi f_1 t)$ $y(t) = 2 \sin(2\pi f_2 t + \theta)$ con $f_1 = 2$ kHz $f_2 = 3$ kHz.
Il prodotto $w(t) = x(t)y(t)$ è campionato con intervallo di campionamento $T_c = 0.125$ msec, e poi ricostruito passando in un filtro ricostruttore di tipo passa-basso ideale nella banda $[-4, +4]$ kHz.

Sia $z(t)$ il segnale all'uscita di tale filtro. Si chiede di:

- Rappresentare graficamente la trasformata di Fourier di $z(t)$.
- Calcolare la potenza di $z(t)$.

Esercizio 2

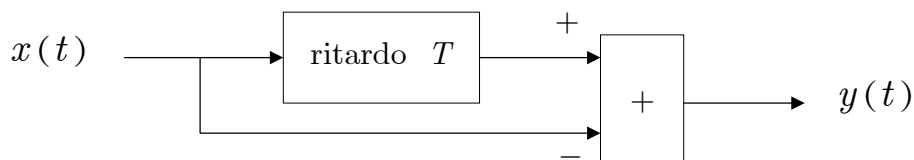
Sia dato il processo stazionario e ergodico

$$x(t) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} a_m (t + T/2 - mT + \theta) \text{rect}_T(t - mT + \theta)$$

dove i coefficienti a_m sono variabili aleatorie, che assumono con uguale probabilità i valori $\{+1, +3\}$, sono tra loro indipendenti, oltre che indipendenti dalla variabile aleatoria θ uniformemente distribuita in $[0, T]$.

Si chiede di:

- dato il sistema mostrato in figura, graficare una possibile realizzazione di $x(t)$ e la corrispondente realizzazione dell'uscita $y(t)$.
- calcolare lo spettro di densità di potenza di $y(t)$.



Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – Prova scritta

del 16/02/2012

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Siano dati i segnali $x(t) = \cos(2\pi f_1 t)$ $y(t) = 2 \sin(2\pi f_2 t + \theta)$ con $f_1 = 2$ kHz $f_2 = 3$ kHz.

Il prodotto $w(t) = x(t)y(t)$ è campionato con intervallo di campionamento $T_c = 0.125$ msec, e poi ricostruito passando in un filtro ricostruttore di tipo passa-basso ideale nella banda $[-4, +4]$ kHz.

Sia $z(t)$ il segnale all'uscita di tale filtro. Si chiede di:

a) Rappresentare graficamente la trasformata di Fourier di $z(t)$.

b) Calcolare la potenza di $z(t)$.

Esercizio 2

Sia dato il processo stazionario e ergodico

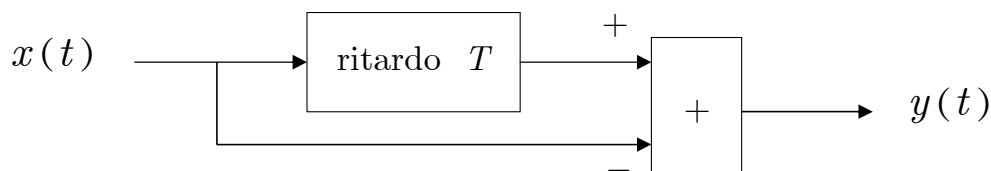
$$x(t) = \sum_{m=-\infty}^{+\infty} a_m (t + T/2 - mT + \theta) \text{rect}_T(t - mT + \theta)$$

dove i coefficienti a_m sono variabili aleatorie, che assumono con uguale probabilità i valori $\{+1, +3\}$, sono tra loro indipendenti, oltre che indipendenti dalla variabile aleatoria θ uniformemente distribuita in $[0, T]$.

Si chiede di:

a) dato il sistema mostrato in figura, graficare una possibile realizzazione di $x(t)$ e la corrispondente realizzazione dell'uscita $y(t)$.

b) calcolare lo spettro di densità di potenza di $y(t)$.

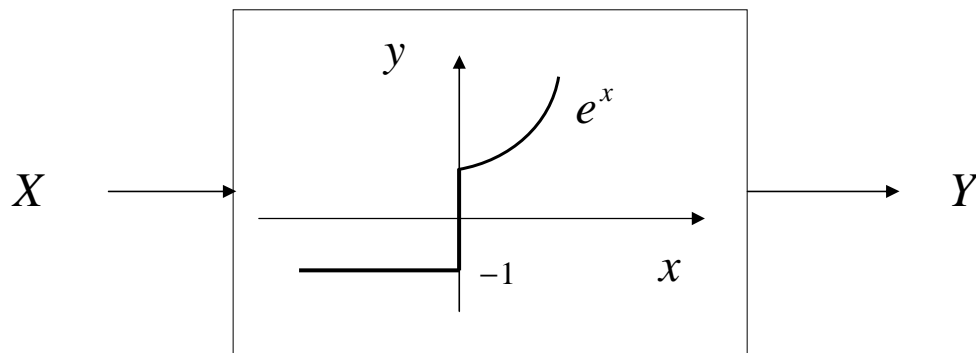


Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – Prova scritta del 16/02/2012

Candidato.....

Matr.

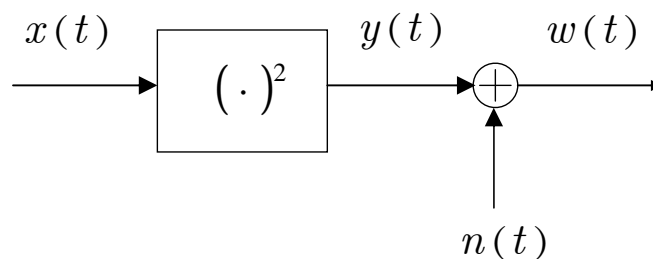
Esercizio 1



Data una variabile aleatoria X uniformemente distribuita nell'intervallo $[-\Delta, \Delta]$, e la variabile aleatoria Y ottenuta per trasformazione di X tramite il dispositivo in figura, si calcolino:

- a) la densità di probabilità $p_y(y)$;
- b) il valore quadratico medio di Y ;
- c) la probabilità che Y superi il valore $e^{\Delta/2}$;

Esercizio 2



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 2 \text{sinc}(2\pi\tau)$ e $n(t)$ un processo Gaussiano e bianco indipendente da $x(t)$ con $R_{nn}(\tau) = \delta(\tau)$.

Si determini:

- a) Il valore medio del processo $w(t)$.
- b) La potenza del processo $w(t)$.
- c) La correlazione incrociata del processo $w(t)$ con il processo $x(t)$.