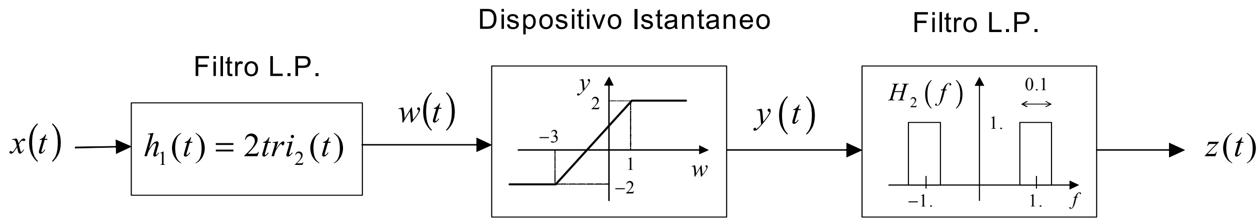
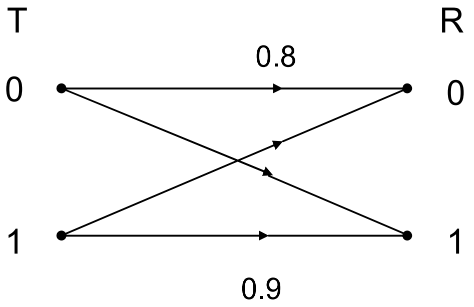
Esame di Teoria dei Segnali – 03/09/03

Esercizio 1



Dato il sistema in figura, con $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \, \delta(t-4n)$, calcolare e rappresentare graficamente il segnale in uscita z(t).

Esercizio 2

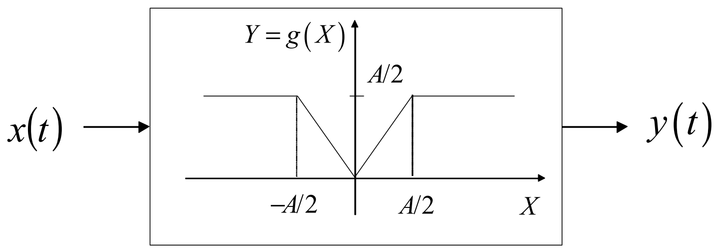


Dato il canale binario simmetrico, che emette simboli elementari (bits) $t_i \in \{0,1\}$ in modo equi-probabile, si consideri il sistema di comunicazione che trasmette parole di codice C secondo il seguente formato:

$C = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, p\}$,

dove p è un bit per il controllo di parità (cioè un bit che vale 1 se il numero di bit trasmessi elementari è Pari, oppure 0 se tale numero è Dispari). Tale bit p viene usato in ricezione per aiutare a capire se la parola di codice ricevuta è corretta oppure no.
Assumendo che il bit p sia ricevuto correttamente (cioè p sia trasmesso attraverso un altro canale con tasso di errore nullo) calcolare la probabilità che il ricevitore segnali la ricezione di una parola di codice errata.

Esercizio 3



Sia x(t) un processo armonico di ampiezza massima A che transita nel dispositivo istantaneo in figura.
1) Si disegni una realizzazione del processo di uscita y(t)
2) Si calcoli la densità di probabilità del processo di uscita y(t).
3) Si calcoli il valor medio di y(t).
4) Si calcoli lo spettro di densità di potenza del processo y(t).

Suggerimento:E' utile (ma non indispensabile) sfruttare il concetto di ergodicità.

Si ricorda inoltre la derivata notevole $\frac{d}{dx}\left[\arcsin(x) + C\right] = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \forall C$ costante

---

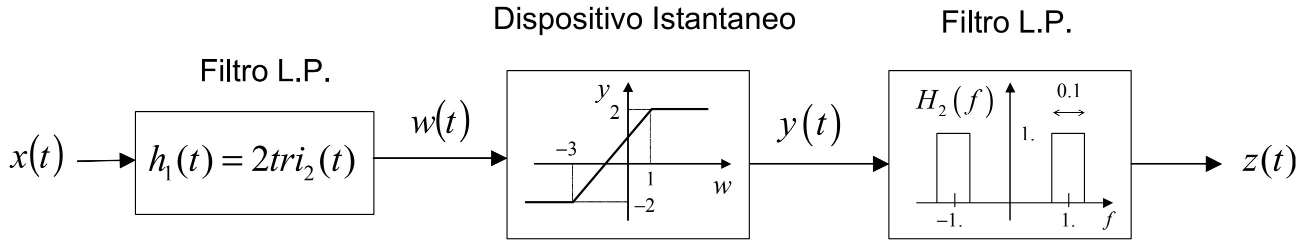
Domanda 1

Dimostrare la proprietà di ortogonalità delle funzioni "esponenziali complesse" e commentare le implicazioni di tale proprietà per ciò che riguarda lo sviluppo in serie di Fourier.

Domanda 2

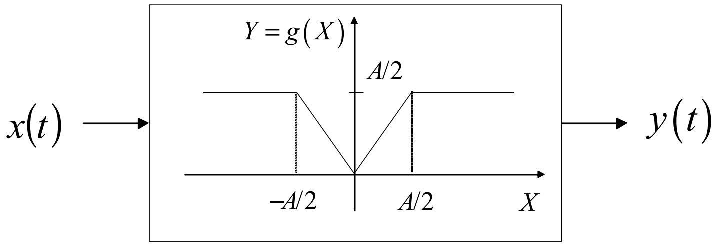
Dare la definizione di processo aleatorio. Definire cosa si intende per processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato, commentandone il significato ed evidenziando la relazione tra i due tipi di stazionarietà.

Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – 03/09/03



Dato il sistema in figura, con $x(t) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} (-1)^n \delta(t-4n)$, calcolare e rappresentare graficamente il segnale in uscita z(t).

Esercizio 2



Sia x(t) un processo armonico (stazionario) di ampiezza massima A che transita nel dispositivo istantaneo in figura.

1) Si disegni una realizzazione del processo di uscita y(t)
2) Si calcoli il valor medio del processo di uscita.
3) Si calcoli lo spettro di densità di potenza del processo del processo y(t).

Suggerimento:E' utile (ma non indispensabile) sfruttare il concetto di ergodicità.

Si ricordi inoltre la derivata notevole $\frac{d}{dx}\left[\arcsin(x) + C\right] = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \forall C$ costante

---

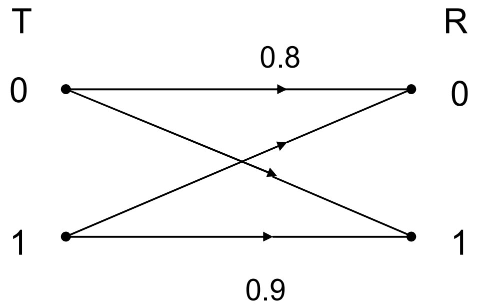
Domanda

Dimostrare la proprietà di ortogonalità delle funzioni "esponenziali complesse" e commentare le implicazioni di tale proprietà per ciò che riguarda lo sviluppo in serie di Fourier.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 03/09/03

Candidato..   Matr. ....

Esercizio 1



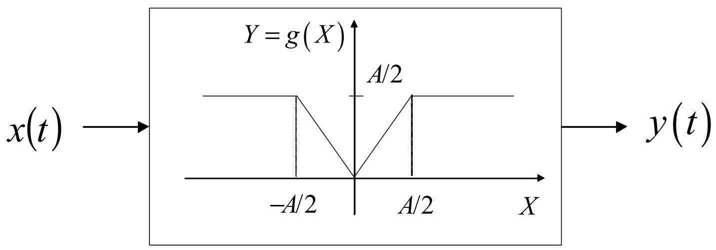
Dato il canale binario simmetrico, che emette simboli elementari (bits) $t_i \in \{0,1\}$ in modo equi-probabile, si consideri il sistema di comunicazione che trasmette parole di codice C secondo il seguente formato

$C = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, p\}$, dove p è un bit per il controllo di parità (cioè un bit che vale 1 se il numero di bit trasmessi elementari è Pari, oppure 0 se tale numero è Dispari). Tale bit p è usato in ricezione per aiutare a capire se la parola di codice ricevuta è corretta oppure no.

Assumendo che il bit p sia ricevuto correttamente (cioè p sia trasmesso attraverso un altro canale con tasso di errore nullo) calcolare la probabilità che il ricevitore segnali la ricezione di una parola di codice errata.

Suggerimento: Si ragioni su cosa succede alla logica di controllo di parità quando si commettono uno, o più, errori sui bit t_i contenuti in C.

Esercizio 2



Sia x(t) un processo armonico (stazionario) di ampiezza massima A che transita nel dispositivo istantaneo in figura.

1) Si disegni una realizzazione del processo di uscita y(t)
2) Si calcoli la densità di probabilità del processo di uscita y(t).
3) Si calcoli il valor medio del processo di uscita.

Suggerimento:E' utile (ma non indispensabile) sfruttare il più possibile il concetto di ergodicità.

Si ricorda inoltre la derivata notevole $\frac{d}{dx}\left[\arcsin(x) + C\right] = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}, \forall C$ costante

Domanda

Dare la definizione di processo aleatorio. Definire cosa si intende per processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato, commentandone il significato ed evidenziando la relazione tra i due tipi di stazionarietà.