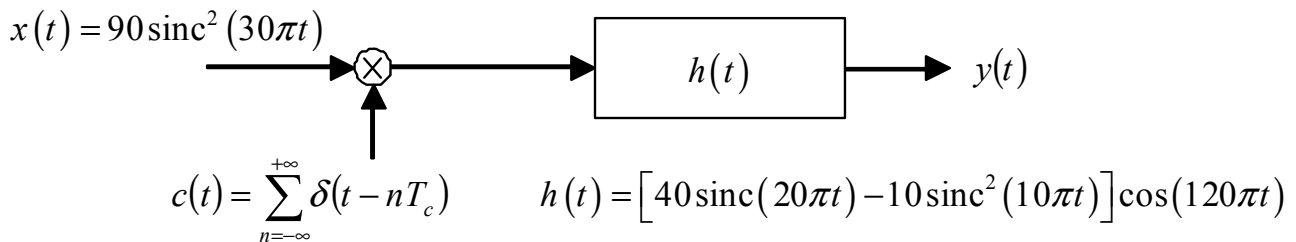


Esame di Teoria dei Segnali – 09/01/04

Esercizio 1



Dato il sistema rappresentato in figura, dove $T_c = 1/40$, calcolare:

- 1) L'Energia del segnale $y(t)$
- 2) Le componenti analogiche di bassa frequenza di $y(t)$ rispetto alla frequenza di 50 Hz.

Esercizio 2

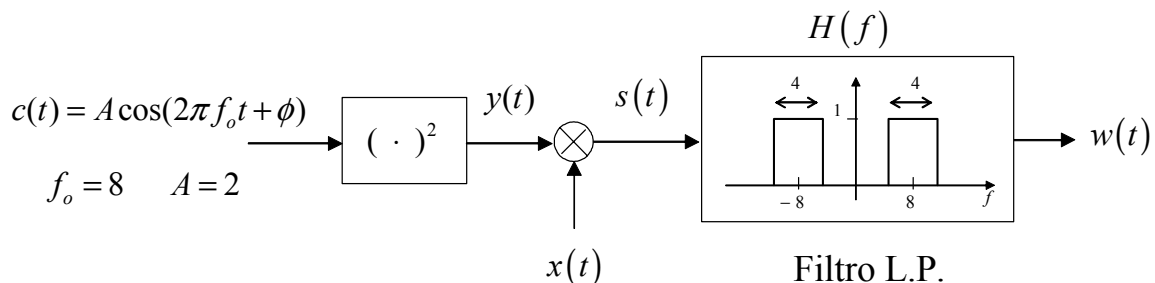
Sia dato un canale dove vengono trasmessi in modo equi-probabile dei bit $b_i \in \{0,1\}$, con una probabilità P_b che i bit ricevuti \hat{b}_i siano errati pari a $P_b = P\{b_i \neq \hat{b}_i\} = 0.25$. Un sistema di comunicazione, che trasmette su tale canale, si avvale di un protocollo che prevede di trasmettere i bit in ingresso a pacchetti, utilizzando simboli s_i ciascuno contenente tre bit, cioè $s_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}\}$. Si supponga:

- che il ricevitore sia in grado di rilevare quando il simbolo $r_i = \{\hat{b}_{i1}, \hat{b}_{i2}, \hat{b}_{i3}\}$ è ricevuto correttamente.
- che il protocollo preveda la ritrasmissione del simbolo ricevuto erroneamente fino ad un massimo di 2 volte (dopo di che il simbolo è comunque accettato dal ricevitore, indipendentemente dalla sua correttezza)

Si calcolino:

- 1) La probabilità di errata ricezione di un simbolo.
- 2) Il numero medio di volte che un simbolo è trasmesso.

Esercizio 3



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano (indipendente dalla variabile aleatoria ϕ unif. distribuita in $[0, 2\pi]$) e caratterizzato da uno spettro di densità di potenza $S_{xx}(f) = 4\delta(f) + \text{tri}_{10}(f)$

- 1) Calcolare la densità di probabilità del primo ordine del processo $y(t)$.
- 2) Calcolare il valor medio del processo $y(t)$
- 3) Calcolare la funzione di autocorrelazione del processo $s(t)$.
- 4) Calcolare la probabilità che $s(t)$ sia maggiore di zero.
- 5) Calcolare la Potenza del processo $y(t)$

Domanda 1

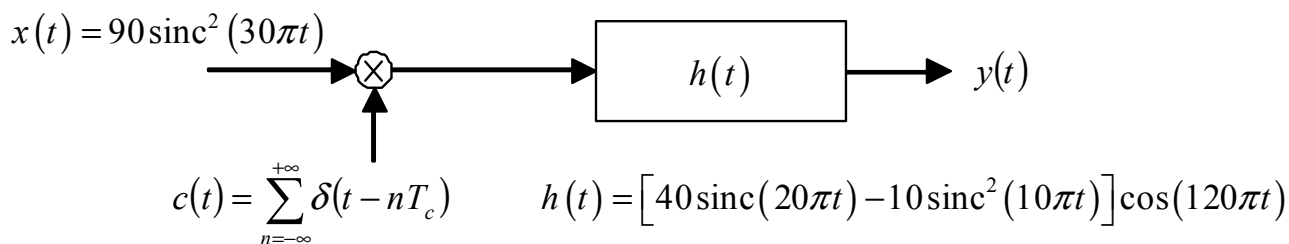
Definire la funzione di autocorrelazione per segnali di Energia, di Potenza e per segnali periodici. Se ne commenti il significato e se ne illustrino le proprietà. Si evidenzino inoltre le relazioni che legano le funzioni di correlazione dell'ingresso e dell'uscita di un sistema lineare e permanente.

Domanda 2

Dare la definizione di processo aleatorio e commentare le condizioni che caratterizzano un processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato.

Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – 09/01/04

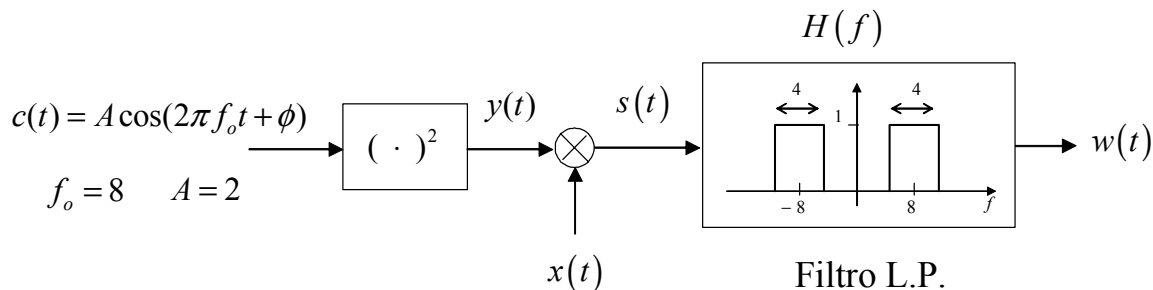
Esercizio 1



Dato il sistema rappresentato in figura, dove $T_c = 1/40$, calcolare:

- 1) L'Energia del segnale $y(t)$
- 2) Le componenti analogiche di bassa frequenza di $y(t)$ rispetto alla frequenza di 50 Hz.

Esercizio 2



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano (indipendente dalla variabile aleatoria ϕ unif. distribuita in $[0, 2\pi]$) e caratterizzato da uno spettro di densità di potenza $S_{xx}(f) = 4\delta(f) + \operatorname{tri}_{10}(f)$.

- 1) Calcolare la densità di probabilità del primo ordine del processo $y(t)$.
- 2) Calcolare il valor medio del processo $y(t)$.
- 3) Calcolare la Potenza del processo $y(t)$

Domanda

Definire la funzione di autocorrelazione per segnali di Energia, di Potenza e per segnali periodici. Se ne commenti il significato e se ne illustrino le proprietà. Si evidenzino inoltre le relazioni che legano le funzioni di correlazione dell'ingresso e dell'uscita di un sistema lineare e permanente.

Esame di Teoria dei Fenomeni Aleatori – 09/01/04

Esercizio 1

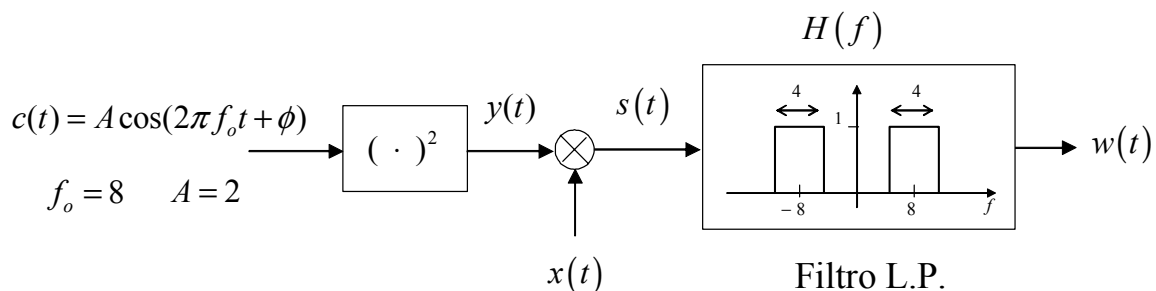
Sia dato un canale dove vengono trasmessi in modo equi-probabile dei bit $b_i \in \{0,1\}$, con una probabilità P_b che i bit ricevuti \hat{b}_i siano errati pari a $P_b = P\{\hat{b}_i \neq b_i\} = 0.25$. Un sistema di comunicazione, che trasmette su tale canale, si avvale di un protocollo che prevede di trasmettere i bit in ingresso a pacchetti, utilizzando simboli s_i ciascuno contenente tre bit, cioè $s_i = \{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}\}$. Si supponga:

- che il ricevitore sia in grado di rilevare quando il simbolo $r_i = \{\hat{b}_{i1}, \hat{b}_{i2}, \hat{b}_{i3}\}$ è ricevuto correttamente.
- che il protocollo preveda la ritrasmissione del simbolo ricevuto erroneamente fino ad un massimo di 2 volte (dopo di che il simbolo è comunque accettato dal ricevitore, indipendentemente dalla sua correttezza)

Si calcolino:

- 1) La probabilità di errata ricezione di un simbolo.
- 2) Il numero medio di volte che un simbolo è trasmesso.

Esercizio 2



Sia $x(t)$ un processo Gaussiano (indipendente dalla variabile aleatoria ϕ unif. distribuita in $[0, 2\pi]$) e caratterizzato da uno spettro di densità di potenza $S_{xx}(f) = 4\delta(f) + tri_{10}(f)$.

- 1) **(Tutti)** Calcolare la densità di probabilità del primo ordine del processo $y(t)$.
- 2) **(Tutti)** Calcolare il valor medio del processo $y(t)$.
- 3) **(Solo ESAME CONGIUNTO)** Calcolare la Potenza del processo $y(t)$.
- 3) **(Solo TFA)** Calcolare la probabilità che $s(t)$ sia maggiore di zero.
- 4) **(Solo TFA)** Calcolare la funzione di autocorrelazione del processo $s(t)$.

Domanda

Dare la definizione di processo aleatorio e commentare le condizioni che caratterizzano un processo aleatorio stazionario in senso stretto ed in senso lato.