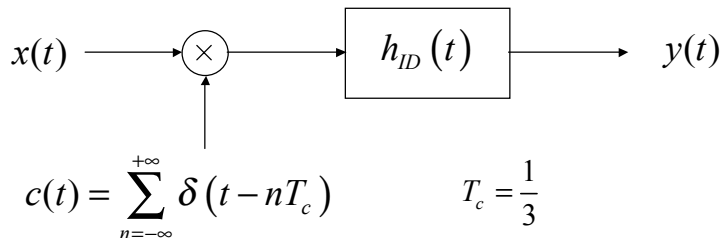


Esame di Elaborazione Analogica dei Segnali – 27/06/02

Candidato.....

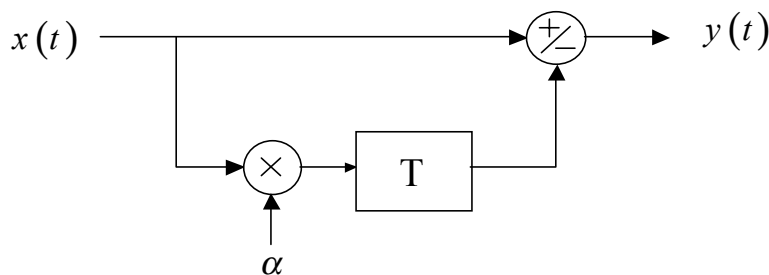
Matr.

Esercizio 1



Dato il segnale $x(t) = 4\text{sinc}(6\pi t) - 3\text{sinc}^2(3\pi t) + \frac{1}{3}\text{sinc}^2(\pi t)$ che transita nel sistema in figura, si calcoli la larghezza di banda B del filtro passa basso ideale $h_{ID}(t)$ tale che l'Energia E_y del segnale di uscita sia pari a $34/3$.

Esercizio 2 .



Dato il sistema in figura calcolare:

- Modulo e Fase della funzione di trasferimento. Si rappresenti graficamente il modulo.
- Dato un generico segnale reale di energia $x(t)$ in ingresso al sistema si calcoli il valore di $\alpha = \alpha_{\min}$ che minimizza l'energia dell'uscita $y(t)$. Si discuta criticamente la soluzione ottenuta ed il possibile intervallo di valori che può assumere il parametro α_{\min} che minimizza la potenza dell'uscita.

Domanda

Si enunci e si dimostri il Teorema del Campionamento per segnali di Energia a banda limitata.

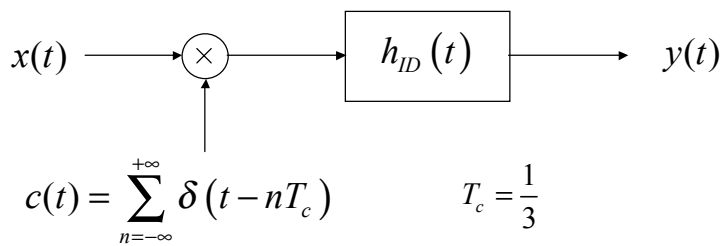
Si spieghi inoltre quali sono le problematiche quando il segnale è a banda non limitata e le relative contromisure per minimizzare gli errori di ricostruzione.

Esame di Teoria dei Segnali – 27/06/02

Candidato.....

Matr.

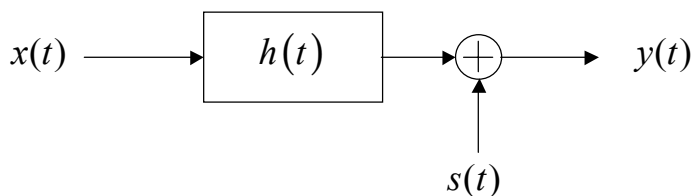
Esercizio 1



Dato il segnale

$x(t) = 4\text{sinc}(6\pi t) - 3\text{sinc}^2(3\pi t) + \frac{1}{3}\text{sinc}^2(\pi t)$ che transita nel sistema in figura, si calcoli la larghezza di banda B del filtro passa basso ideale $h_{ID}(t)$ tale che l'Energia E_y del segnale di uscita sia pari a $34/3$.

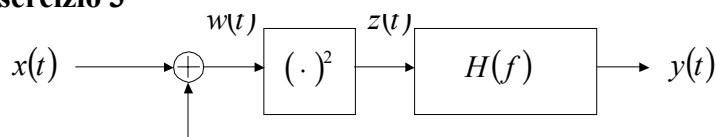
Esercizio 2



Nel sistema in figura $h(t) = 20\text{sinc}(20\pi t)$, $x(t)$ è un processo Gaussiano Bianco con spettro di densità di potenza $S_{xx}(f) = 2$ W/Hz ed $s(t)$ è un processo aleatorio caratterizzato da una densità di probabilità congiunta

$f_{s_1 s_2}(s_1, s_2; t_1, t_2) = K e^{-\alpha(t_1, t_2) s_1 s_2} \text{rect}_2(s_1 - 2) u_{-1}(s_2)$ dove $\alpha(t_1, t_2) = 1/\text{sinc}^2[3\pi(t_2 - t_1)]$, $s_1 = s(t_1)$, $s_2 = s(t_2)$. Sapendo inoltre che $x(t)$ ed $s(t)$ sono tra loro indipendenti, si calcoli lo spettro di densità di potenza del processo di uscita $y(t)$.

Esercizio 3



$$c(t) = 2\cos(20\pi t + \phi) \quad H(f) = H_o(f - 10) + H_o(f + 10)$$

Dato il sistema in figura dove $x(t)$ è un processo Gaussiano Ergodico con funzione di autocorrelazione $R_{xx}(\tau) = 4\text{sinc}(4\pi\tau)$ e ϕ è una v.aleatoria indipendente da $x(t)$ ed uniformemente distribuita in $[-\pi, \pi]$, $H_o(f) = \sqrt{2\text{tri}_2(f)}$, si calcoli la correlazione incrociata delle C.A: di B.F. $y_c(t)$ e $y_s(t)$ del processo di uscita $y(t)$, rispetto alla frequenza $f_1 = 9$ Hz.

Domanda 4

Si enunci e si dimostri il Teorema del Campionamento per segnali di Energia a banda limitata. Si spieghi inoltre quali sono le problematiche che si presentano quando il segnale è a banda non limitata e le relative contromisure per minimizzare gli errori di ricostruzione.

Domanda 5

Si descriva cosa è un'onda P.A.M. e se ne rappresenti una possibile realizzazione. Si dimostri inoltre qual è l'espressione analitica dello spettro di densità di potenza.