

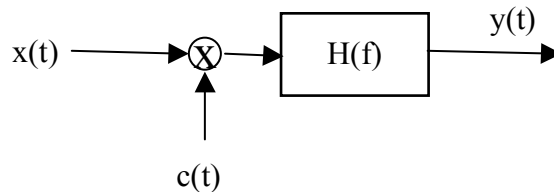
Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 19/09/00

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Il segnale $x(t) = \frac{1}{\tau} \sum_n (t - nT) \text{rect}_{\tau}(t - \tau/2 - nT)$ attraversa il sistema di figura dove $c(t) = T_c \sum_n u_0(t - nT_c)$ e $H(f) = \text{rect}_{2B}(f)$. Calcolare e graficare il segnale di uscita $y(t)$ ed il suo spettro di densità di potenza essendo $T=1$ s, $\tau=0.5$ s, $T_c=2/3$ s e $B=0.8$ Hz.



Esercizio 2

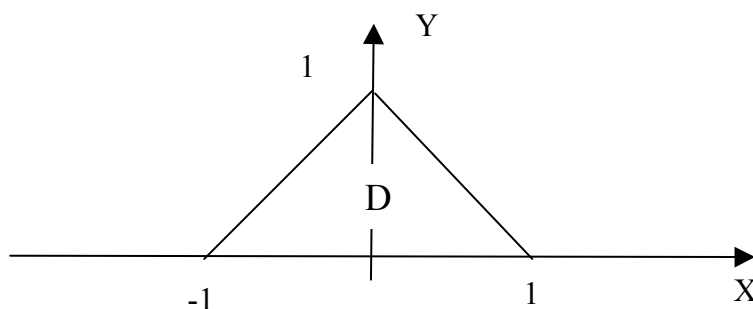
Assegnato il segnale di energia $x(t) = 4\text{sinc}^2(\pi Bt)$, si consideri il campionamento di $x(t)$ con frequenza $F_c = 1.5B$ ed il transito di questo segnale campionato nel filtro passa banda ideale con funzione di trasferimento

$$H(f) = \text{rect}_{2B}(f - 6B) + \text{rect}_{2B}(f + 6B)$$

Detto $y(t)$ il segnale all'uscita del filtro, calcolare le componenti analogiche di bassa frequenza di $y(t)$ rispetto alla frequenza $f_0 = 7B$.

Esercizio 3

La variabile aleatoria bidimensionale (X, Y) presenta una densità di probabilità congiunta pari a $p(x, y) = Ky$ nel dominio triangolare D , mostrato in figura, e zero altrove. Si chiede di calcolare e graficare la densità di probabilità della variabile marginale X e della variabile Y condizionata alla X .



Esercizio 4

Definire e commentare la legge debole e quella forte dei grandi numeri.

Esercizio 5

Fornire la definizione di segnali di energia e di potenza discutendo le relative proprietà, le trasformazioni che possono essere applicate a detti segnali e le relazioni tra un segnale di potenza certo ed un processo aleatorio.