Compito di Comunicazioni Numeriche

5 Giugno 2015 - FILA A

Es. 1 - Dato il processo Gaussiano stazionario $X(t)$ avente densità spettrale di potenza $S_x(f) = N_0 rect\left(\frac{f}{B}\right)$, verificare che il processo $Y(t) = \frac{dX(t-2)}{dt} + 5$ è stazionario e calcolarne la densità spettrale di potenza e potenza.

Es. 2 - Si consideri il sistema in Figura 1. Sia $x(t) = 2ABsinc^2(Bt) + 2ABsinc^2(Bt)cos(2\pi Bt) + 2ABsinc^2(Bt)cos(4\pi Bt)$, $h(t)$ un filtro passabasso ideale di banda $2B$ e $p(t) = Bsinc(Bt)$. Il campionatore campiona il segnale $y(t)$ con passo di campionamento $T = \frac{1}{B}$. Calcolare:
1) l'espressione analitica del segnale $y(t)$
2) dire se la sequenza $y[n]$ è ottenuta campionando alla frequenza di Nyquist
3) calcolare l'epressione analitica di $z(t)$

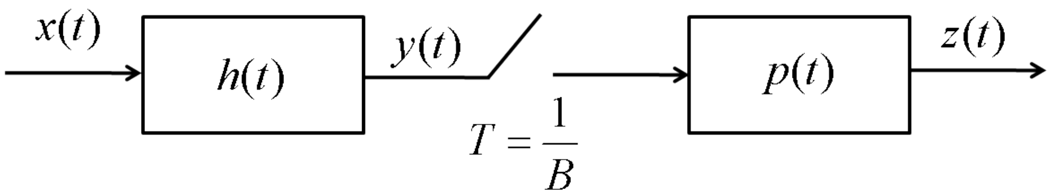

Figura 1

Es. 3 -Al ricevitore di Figura 2 è applicato il segnale PAM $r(t) = \sum_n x[n]p(t-nT) + w(t)$ dove i simboli $x[n]$ appartengono all'alfabeto $A = [0, 2]$ e sono indipendenti ed equiprobabili. Il rumore $w(t)$ è Gaussiano bianco a media nulla e con DSP $S_w(f) = \frac{N_0}{2}$ e l'impulso trasmesso è definito come $p(t) = 2Bsinc(2Bt) + Bsinc(Bt)$. Il filtro in ricezione è $H_r(f) = rect\left(\frac{f}{2B}\right)$. La soglia di decisione del decisore è $\lambda = 1$. Calcolare:
1) Es: energia media per simbolo trasmesso
2) L'istante di campionamento ottimo per non avere ISI
3) la Probabilità di errore sul simbolo

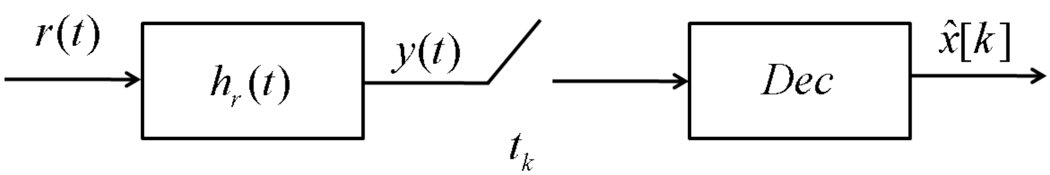

Figura 2

Es. 4 - Dimostrare che due variabili aleatorie Gaussiane incorrelate sono anche indipendenti

Es. 5 - ENunciare il criterio di Nyquist per l'assenza di ISI nel dominio del tempo e dimostrare che in tale condizione effettivamente non si abbia ISI per un sistema PAM binario