Prova di Comunicazioni Numeriche

29 Ottobre 2018

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

Es. 2 - In un sistema di comunicazione numerico in banda passante il segnale trasmesso è $s(t) = \sum_k x[k] p(t - kT) \cos(2\pi f_0 t + \varphi)$, con $f_0 \gg \frac{1}{T}$, dove i simboli $x[k]$ appartengono all'alfabeto $A = \{-1, +3\}$ e hanno probabilita' a priori $P(-1) = \frac{2}{3}$ e $P(3) = \frac{1}{3}$, e $p(t) = 2B \mathrm{sinc}(Bt) \cos(\pi B t)$. La risposta impulsiva del canale è $c(t) = \delta(t)$. Il canale introduce anche rumore $w(t)$ Gaussiano additivo bianco in banda la cui densità spettrale di potenza è $S_W(f) = \frac{N_0}{2}\left[\mathrm{rect}\left(\frac{f-f_0}{2/T}\right) + \mathrm{rect}\left(\frac{f+f_0}{2/T}\right)\right]$. Il segnale ricevuto $r(t)$ è in ingresso al ricevitore in Figura 1. La risposta impulsiva del filtro in ricezione è quella di un passa basso ideale di banda $\frac{3}{2}B$. Il segnale in uscita al filtro in ricezione è campionato con passo di campionamento $T = \frac{1}{B}$ e i campioni costituiscono l'ingresso del decisore che ha soglia di decisione pari a λ=0. Determinare:

1) L'energia media per simbolo trasmesso, 2) Determinare il valore di θ per cui si ha assenza di cross-talk, 3) Verificare se è soddisfatta la condizione di Nyquist, 4) Calcolare la potenza di rumore in uscita al filtro in ricezione P_{nu}, 5) Calcolare la probabilità di errore sul bit, $P_E(b)$.

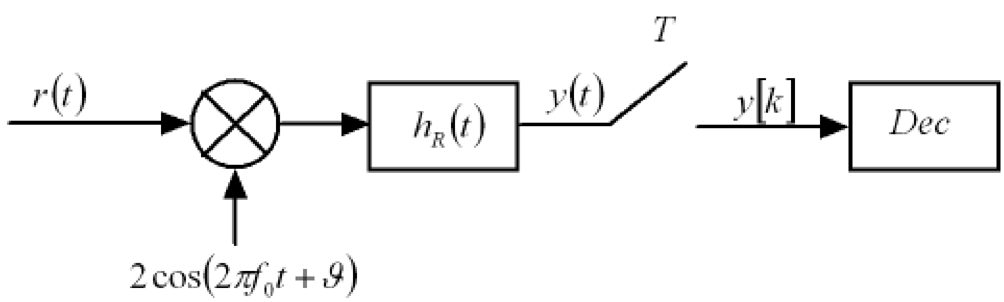

Fig. 1