



Corso di Laurea in Ingegneria Informatica
COMUNICAZIONI NUMERICHE – 13-01-10

Esercizio 1

Il segnale $x(t) = B \sin^2(Bt)$ viene applicato al sistema di Fig. 1. Nell'ipotesi che, 1) $c(t) = \sum_n c_0(t - nT)$ con $c_0(t) = e^{-t/\tau} u(t)$ e $\tau = \frac{1}{2\pi f_0}$; 2) $B \leq 1/2T$ con $T = 3/f_0$, si determini lo spettro, l'espressione analitica e l'energia del segnale d'uscita $z(t)$.

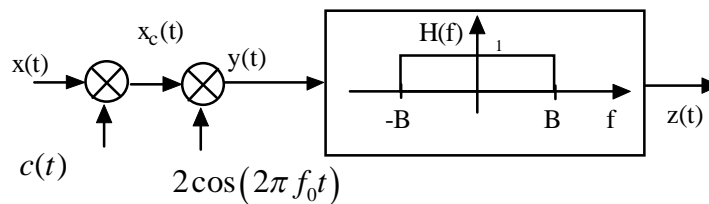


Fig. 1

Esercizio 2

Al ricevitore di Fig. 2 viene applicato il segnale PAM in banda passante $r(t) = \sum_i a_i g_T(t - iT) \cos(2\pi f_0 t) + w(t)$ con $f_0 \gg 1/T$, simboli a_i , indipendenti ed equiprobabili, appartenenti all'alfabeto $A \equiv [-1, 1]$. Lo spettro dell'impulso dell'impulso trasmesso è $G_T(f) = \frac{T}{2} [1 + \cos(\pi f T)] \cdot \text{rect}(fT/2)$. Il rumore $w(t)$ introdotto dal canale è Gaussiano, a media nulla, con densità spettrale di potenza $S_W(f) = \frac{N_0}{2} \left\{ \text{rect}\left(\frac{f - f_0}{2/T}\right) + \text{rect}\left(\frac{f + f_0}{2/T}\right) \right\}$. Nell'ipotesi che la risposta in frequenza del filtro in ricezione sia $G_R(f) = \text{rect}(fT/2)$, e che il decisore sia un comparatore a soglia zero con livelli ± 1 , si calcoli:

- 1) L'energia trasmessa media per simbolo
- 2) Si ricavi l'equivalente in banda base del ricevitore rispetto alla frequenza f_0 con dimostrazione analitica
- 3) La potenza media di rumore all'uscita del filtro in ricezione $g_R(t)$
- 4) La probabilità di errore su simbolo, verificando a priori l'assenza di interferenza intersimbolica

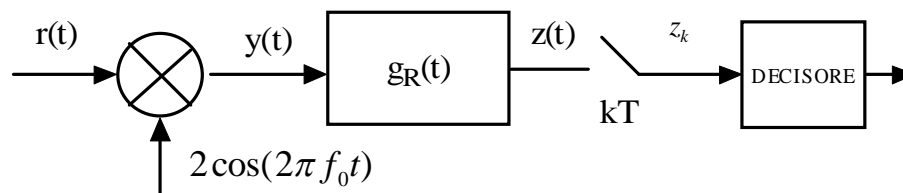


Fig. 2