Prova di Comunicazioni Numeriche

14 settembre 2012

Es. 1 - Con riferimento alla Fig. 1, sia $x(t) = B\text{sinc}^2(Bt)$ e $p(t) = B\text{sinc}(Bt)$. Calcolare la espressione analitica dell'uscita $z(t)$ nei casi: 1) $c(t) = 1$ e 2) $c(t) = exp(-j2\pi Bt)$. Calcolare inoltre la energia e potenza di $z(t)$ nei due casi.

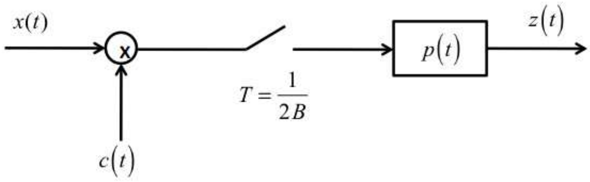

Fig. 1

Es. 2 - In un sistema di comunicazione numerico il segnale trasmesso è $s(t) = \sum_k x[k]\,p(t - kT)$, dove i simboli $x[k]$ appartengono all'alfabeto $A = \{-1, +3\}$ e sono equiprobabili, e $P(f) = \begin{cases} \sqrt{1 - |fT|} & |fT| \leq 1 \\ 0 & altrove \end{cases}$. La risposta impulsiva del canale è $C(f) = \begin{cases} 1 + j2\pi fT & |fT| \leq 1 \\ 0 & altrove \end{cases}$. Il canale introduce anche rumore Gaussiano additivo bianco in banda la cui densità spettrale di potenza è $S_N(f) = \frac{N_0}{2}$. Il segnale ricevuto $r(t)$ è in ingresso al ricevitore in Figura 2. La risposta impulsiva del filtro in ricezione è $G_R(f) = P(f)$. Il segnale in uscita al filtro in ricezione è campionato con passo di campionamento T e i campioni costituiscono l'ingresso del decisore che ha soglia di decisione pari a λ. Determinare:

1) L'energia media per intervallo di segnalazione del segnale trasmesso, 2) Verificare se è soddisfatta la condizione di Nyquist, 3) Calcolare la potenza di rumore in uscita al filtro in ricezione P_{nu}, 4) Calcolare la probabilità di errore sul bit, $P_E(b)$, in funzione della soglia λ, 5) Determinare la soglia λ che minimizza la probabilità di errore sul bit.

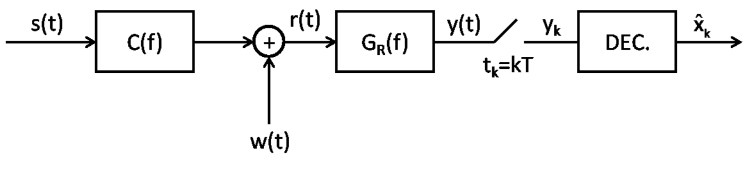

Fig. 2