

Prova di Comunicazioni Numeriche

22 Settembre 2022

Es. 1 - Sia dato il processo aleatorio $Y(t) = X(t) + W(t)$, con $X(t) = A \sin(2\pi f_0 t)$, dove A e' una V.A. Gaussiana con valor medio nullo e varianza σ_A^2 , e con $W(t)$ processo Gaussiano bianco con DSP $S_W(f) = \frac{N_0}{2}$. Si noti che $W(t)$ e' indipendente da A . Calcolare: 1) il valor medio di $Y(t)$ e 2) la autocorrelazione di $Y(t)$. Dire inoltre se il processo aleatorio $Y(t)$ e' stazionario in senso lato.

Es. 2 - In un sistema di comunicazione numerico QAM (Vedi Fig. 1 per la parte ricevente) il segnale trasmesso è $s(t) = \sum_k x_c[k] p(t - kT) \cdot \cos(2\pi f_0 t) - \sum_k x_s[k] p(t - kT) \cdot \sin(2\pi f_0 t)$, dove i simboli $x_c[k] \in A_s^c = \{-2, 2\}$ e $x_s[k] \in A_s^s = \{-1, 1\}$ sono indipendenti ed equiprobabili. L'impulso sagomatore $p(t) = B \text{sinc}(Bt) \exp(-j\pi Bt) + \frac{B}{2} \text{sinc}^2(\frac{B}{2}t) \exp(j\pi Bt)$, $f_0 \gg B$ e $B = \frac{2}{T}$. Il canale di propagazione è ideale e la DSP del rumore in ingresso al ricevitore è bianco nella banda del segnale trasmesso con DSP pari a $\frac{N_0}{2}$. Il filtro in ricezione $h_r(t) = 2B \text{sinc}(2Bt)$. Sia per il ramo in fase che per il ramo in quadratura la soglia di decisione è $\lambda = 0$. Calcolare: 1) L'energia media per simbolo trasmesso, 2) la potenza di rumore in uscita ai filtri in ricezione su entrambi i rami (in fase e quadratura, $P_{n_{uc}}$ e $P_{n_{us}}$) e 3) la probabilità di errore sul simbolo.

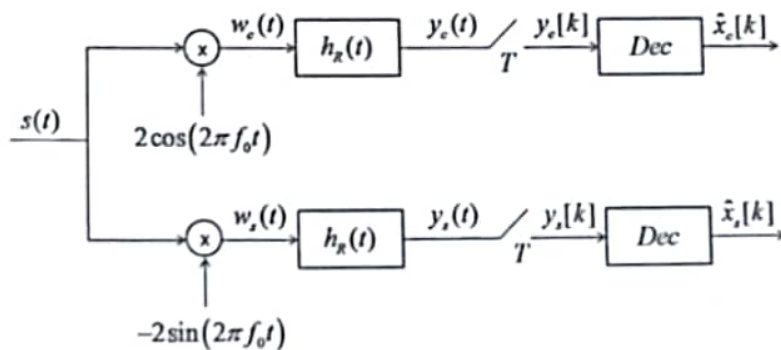


Fig.1