

Prova di Comunicazioni Numeriche

05 Giugno 2018

Es. 1 - Sia dato un sistema LTI caratterizzato dall'equazione $\frac{dy(t)}{dt} + 2y(t) = x(t)$. All'ingresso del sistema viene posto il processo $X(t)$ Gaussiano bianco con correlazione $R_x(\tau) = \frac{N_0}{2}\delta(\tau)$. 1) Calcolare la correlazione e la densità spettrale di potenza del processo $Y(t)$ all'uscita del sistema e farne i grafici; 2) Calcolare la potenza dei processi $X(t)$ e $Y(t)$. 3) Scrivere la densità di probabilità della variabile aleatoria $Y(t_0) = Y$ estratta dal processo di uscita al generico istante t_0 . 4) Calcolare la probabilità che $Y > \sqrt{\frac{N_0}{2}}$.

Es. 2 - In un sistema di comunicazione numerico QAM (Vedi Fig. 1 per la parte ricevente) il segnale trasmesso è $s(t) = \sum_k x_c[k] p(t - kT) \cdot \cos(2\pi f_0 t + \varphi) - \sum_k x_s[k] p(t - kT) \cdot \sin(2\pi f_0 t + \varphi)$, dove i simboli $x_c[k] \in A_s^c = \{-2, 1\}$ e $x_s[k] \in A_s^s = \{-1, 2\}$ sono indipendenti ed equiprobabili. L'impulso sagomatore $p(t)$ ha TCF pari a $P(f) = \sqrt{|fT|} \text{rect}\left(\frac{fT}{2}\right)$, $f_0 \gg \frac{1}{T}$. Il canale di propagazione è ideale e il rumore in ingresso al ricevitore è bianco nella banda del segnale trasmesso con DSP pari a $\frac{N_0}{2}$. Il filtro in ricezione $h_r(t) = p(t)$. Sia per il ramo in fase che per il ramo in quadratura la soglia di decisione è $\lambda = 0$. 1) Calcolare: L'energia media per simbolo trasmesso, 2) calcolare la potenza di rumore in uscita ai filtri in ricezione su entrambi i rami (in fase e quadratura, $P_{n_{uc}}$ e $P_{n_{us}}$), 3) Dire e dimostrare se è presente il fenomeno di cross-talk ed eventualmente se su un ramo o su entrambi 4) nell'eventualità che non sia presente cross-talk su uno o più rami, calcolare la probabilità di errore su tale ramo (o tali rami), dopo aver verificato l'assenza di ISI.

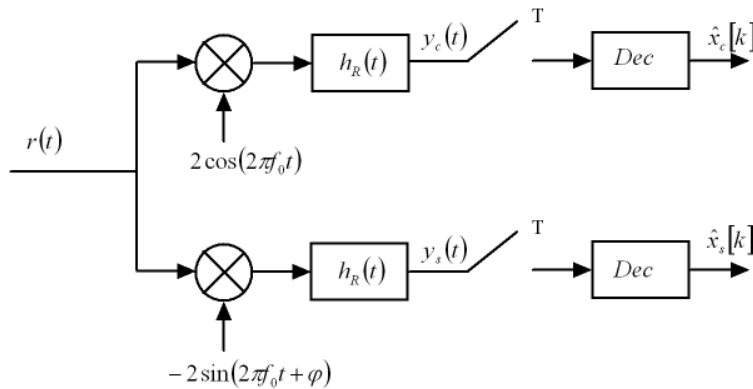


Fig.1