

Prova Facoltativa di Comunicazioni Numeriche - Parte II - Fila B

30 Maggio 2012

Es. 1 - Sia il segnale 4-PAM $s(t) = \sum_k a_k p(t - kT)$ il segnale all'ingresso del sistema di comunicazione numerico in figura 1. I simboli $\{a_k\}$ appartengono all'alfabeto $\{-3, -1, 1, 3\}$ sono indipendenti ed equiprobabili. Siano

$$P(f) = \text{rect}\left(\frac{f}{2B}\right)$$

$$C(f) = T(|f|T) \text{rect}\left(\frac{fT}{2}\right)$$

$$G_R(f) = P(f)$$

$w(t)$ un processo di rumore Gaussiano bianco additivo con DSP $S_w(f) = \frac{N_0}{2}$ e $B = 1/T$, si determini:

- 1) L'energia media per intervallo di segnalazione di $s(t)$
- 2) La DSP del segnale $s(t)$
- 3) Verificare la condizione di Nyquist

- 4) Calcolare la probabilità di errore nel caso in cui la strategia di decisione sia $\hat{a}_k = \begin{cases} -3 & y[k] < -2 \\ -1 & -2 > y[k] \geq -2 \\ 1 & 2 > y[k] \geq 0 \\ 3 & y[k] \geq 2 \end{cases}$

5) Esprimere la probabilità di errore in funzione del rapporto segnale rumore (SNR) calcolato dopo il campionatore.

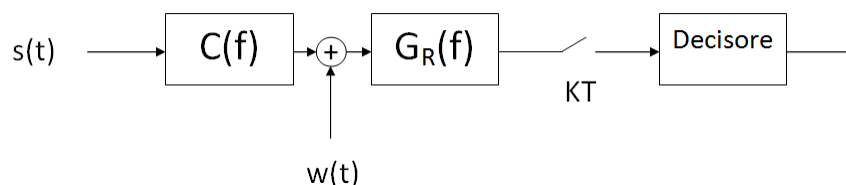


Fig. 1

Es. 2 - Il processo causale stazionario $X(t)$ è noto statisticamente. Definire la funzione di autocorrelazione e la densità spettrale di potenza del processo causale $Y(t) = X(t) - X(t - t_0)$. Se il processo $X(t)$ è Gaussiano con valor medio η_x e densità spettrale di potenza $S_x(f) = \text{rect}\left(\frac{f}{4}\right) + \eta_x^2 \delta(f)$, determinare la densità di probabilità di primo ordine del processo $Y(t)$ essendo $t_0 = 0.25 \text{sec}$.

Es. 3 - Formulare il criterio di Nyquist nel tempo ed in frequenza. Dimostrare il criterio in frequenza a partire dalla condizione nel tempo.

Es. 4 - Dimostrare che il valor medio di un processo $Y(t)$ ottenuto filtrando un processo $X(t)$ con un filtro lineare e stazionario con risposta impulsiva $h(t)$ è scrivibile in termini della $h(t)$ e del valor medio del processon in ingresso, $\eta_x(t)$.