

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Domanda

Quantizzazione uniforme con elevato numero di livelli: potenza dell'errore di quantizzazione, con derivazione del risultato.

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esercizi

1. Si consideri un processo aleatorio gaussiano a tempo discreto $x(kT)$ a media nulla e densità spettrale con espressione

$$R_x(f) = T \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \text{triangle}(4Tf/3 - 4k/3).$$

Calcolare la probabilità $P[3x(kT) \geq x(kT - T) + 2]$.

2. Si consideri la trasmissione di 5 bit consecutivi, e sia p la probabilità di ricevere un bit errato. Si considerino gli errori sui bit indipendenti. Calcolare la probabilità che almeno 3 bit siano ricevuti correttamente.
3. In un sistema 6-PAM con simboli equiprobabili $a(kT) \in \{\pm 1, \pm 3 \pm 5\}$, l'impulso in trasmissione e la risposta impulsiva dell'amplificatore di ricezione hanno, rispettivamente, le espressioni $g(t) = V_0 \text{sinc}^4(t/T)$, $h(t) = h_0 \text{sinc}(5t/T)$. Il mezzo trasmissivo ha risposta impulsiva $l(t) = A_m \text{sinc}(4t/T)$. Il rumore all'ingresso dell'amplificatore di ricezione è gaussiano, bianco, con densità spettrale R_0 . L'elemento di decisione a soglia, con soglie equidistanti dai simboli ricevuti in assenza di rumore. Calcolare la probabilità di errore del sistema.
4. In un sistema di trasmissione SSB₊, sia $B = 15$ kHz la banda del segnale di informazione e $M_T = 200$ V² la potenza statistica del segnale modulato in uscita dell'amplificatore di trasmissione. Si consideri un mezzo trasmissivo con una attenuazione *in potenza* pari ad $A_T = 2$ dB/km. Il rumore additivo riportato all'ingresso dell'amplificatore di ricezione è bianco con densità spettrale $R_0 = 10^{-18}$ V²/Hz. Calcolare la massima distanza fra le antenne in modo che il rapporto segnale/rumore complessivo sia $\Lambda = 50$ dB.
5. Si consideri un sistema di modulazione 4-QAM per la trasmissione per via numerica in banda passante di un segnale modellato come un processo aleatorio stazionario con banda $B = 20$ kHz e densità di probabilità uniforme in $[-V, V]$. Trovare il rapporto segnale/rumore di quantizzazione che si può ottenere con la trasmissione su un canale con banda $B_c = 320$ kHz.