

Cognome e Nome _____

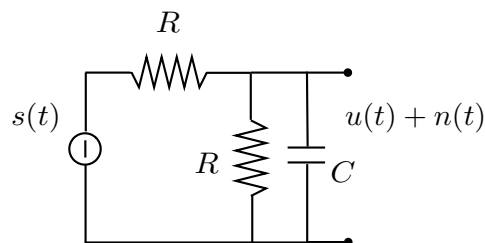
Matricola _____

Domanda

Quantizzazione uniforme. Calcolo del rapporto segnale/rumore di quantizzazione per un ingresso con distribuzione uniforme in $[-V, V]$.

Esercizi

1. Si consideri un processo aleatorio $a(kT)$ a simboli binari ± 1 equiprobabili, indipendenti ed equidistribuiti. Il processo viene interpolato da $Z(T)$ a R con un filtro interpolatore con risposta impulsiva $g(t) = \text{sinc}(t/T)$, $t \in R$. Si calcoli la potenza (media) del processo di uscita.
2. Si consideri un sistema di modulazione SSB₋ in cui il segnale di ingresso ha una densità spettrale $R_x(f) = R_0 \text{triangle}(2f/B)$, $B = 10$ kHz, $R_0 = 2 \cdot 10^{-4}$ V²/Hz. Il mezzo trasmissivo determina una attenuazione in potenza pari a 60 dB. Il rumore additivo in ricezione è bianco con densità spettrale costante pari a $R_0 = 10^{-13}$ V²/Hz. Supponendo i dispositivi ideali, calcolare il guadagno A_T dell'amplificatore in trasmissione in modo da avere un rapporto segnale rumore complessivo $\Lambda = 50$ dB.
3. Si consideri la trasmissione di video numerico compresso a 4 Mbit/s, utilizzando un sistema di modulazione 4-PSK. Calcolare la banda minima, in Hz, richiesta per la trasmissione.
4. In un sistema 4-PAM con simboli equiprobabili $a(kT) \in \{\pm 1, \pm 3\}$, l'impulso in trasmissione e la risposta impulsiva dell'amplificatore di ricezione hanno, rispettivamente, le espressioni $g(t) = V_0 \text{triangle}(2t/T)$, $h(t) = h_0 \text{triangle}(2t/T)$, mentre il mezzo trasmissivo è trasparente. Il rumore all'ingresso dell'amplificatore di ricezione è gaussiano, bianco, con densità spettrale R_0 . Calcolare la probabilità di errore del sistema.
5. Si consideri il bipolo di figura, dove le resistenze sono uguali e poste alla temperatura T °K. Il segnale $s(t)$ è modellato come un processo aleatorio con densità spettrale costante e pari a R_0 nella banda $[-B, B]$ e nulla altrove. Calcolare il rapporto fra la potenza del rumore $n(t)$ e la potenza del segnale $u(t)$ all'uscita del bipolo.



Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esercizio

Si consideri uno schema di trasmissione binaria con simboli equiprobabili, periodo di cifra T , in cui i segnali in ricezione associati ai simboli sono dati da

$$s_1(t) = A_0 \sin(2\pi f_0 t + \pi/6) h(t), \quad f_0 \gg 1.1/T,$$

$$s_2(t) = A_0 \cos(2\pi f_0 t) h(t),$$

dove $h(t)$ ha trasformata di Fourier con andamento a radice di coseno rialzato, con $H(f)|_{f=0} = \sqrt{H_0 T}$, $H(f) = 0$ per $|f| > 1.1/(2T)$ e fattore di roll-off $\alpha = 0.1$.

- 1) Calcolare una base ortonormale per lo spazio dei segnali;
- 2) calcolare l'energia di $s_1(t)$ e $s_2(t)$;
- 3) calcolare la probabilità di errore del sistema, assumendo un ricevitore ottimo e un rumore additivo di ingresso bianco con densità spettrale $N_0/2$.

Prova di accertamento di Comunicazioni Elettriche
laurea triennale e vecchio ordinamento

A.A. 2005/06

Cognome e Nome _____

Matricola _____