

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Domanda

Dare la definizione di processo aleatorio ciclostazionario in senso lato. Calcolare la correlazione e la densità spettrale media del processo $y(t) = x(t) \cos 2\pi f_0 t$, con $x(t)$ processo stazionario in senso lato.

Prova di accertamento di Comunicazioni Elettriche
laurea triennale e vecchio ordinamento

A.A. 2008/09

Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esercizi

Cognome e Nome _____

Matricola _____

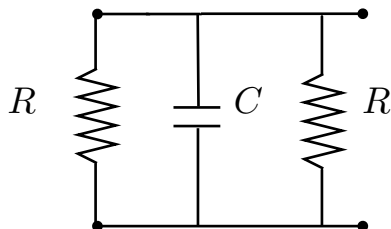
Esercizi

1. Un codice a controllo di parità codifica una sequenza di $N = 7$ bit consecutivi aggiungendo un ulteriore bit, in modo che il numero totale di bit uguali a uno, nella risultante parola di codice \mathbf{c} di 8 bit, sia pari. Assumendo che gli errori sui bit siano indipendenti e si verifichino con probabilità p , calcolare esattamente la probabilità dell'evento $\{\{\text{almeno un bit in } \mathbf{c} \text{ è errato}\} \cap \{\text{gli errori in } \mathbf{c} \text{ non vengono rivelati}\}\}$.
2. Sia $x(kT)$ un processo aleatorio a tempo discreto ottenuto da $w(kT)$ tramite la relazione

$$x(kT) = 0.9x(kT - T) + w(kT).$$

Supponendo che $w(kT)$ sia un processo aleatorio a simboli indipendenti a media nulla e varianza σ_w^2 , calcolare la potenza statistica di $x(kT)$.

3. In un sistema PAM con simboli equiprobabili $a_k \in \{-1, 0, 1\}$ e periodo di simbolo T , l'impulso in trasmissione e la risposta impulsiva dell'amplificatore di ricezione hanno, rispettivamente, le espressioni $g(t) = V_0 \text{sinc}(2t/T)$, $h(t) = h_0 \text{sinc}^2(t/T)$, mentre il mezzo trasmissivo ha una risposta impulsiva $l(t) = l_0 \delta_R(t)$. Supponendo l'elemento di decisione a soglia, con soglie equidistanti dai valori ricevuti in assenza di rumore calcolare la probabilità di errore del sistema. Si assume in ingresso all'amplificatore di ricezione un rumore bianco, gaussiano, con densità spettrale R_0 .
4. Sia $x(t)$ un processo aleatorio stazionario con densità di probabilità del primo ordine uniforme in $[-V_0, V_0]$. Si consideri la quantizzazione uniforme del processo aleatorio $y(t) = x^3(t)$. Supponendo un elevato numero L di livelli di quantizzazione, si calcoli il rapporto segnale/rumore di quantizzazione $\text{SNR} = M_x/M_e$ in funzione di L , dove M_e denota la varianza dell'errore di quantizzazione.
5. Si consideri la rete elettrica di figura, in cui tutti i componenti sono posti alla temperatura assoluta T . Calcolare la probabilità che la tensione di rumore in uscita dal bipolo sia in modulo maggiore di V_0 .



Cognome e Nome _____

Matricola _____

Esercizio

Si consideri uno schema di trasmissione binaria con simboli equiprobabili e periodo di simbolo $T = 1/f_0$, in cui i segnali associati ai simboli sono dati da

$$s_1(t) = A_0 \cos(6\pi f_0 t + \pi/2) \text{rect}(f_0 t), \quad s_2(t) = A_0 \cos(6\pi f_0 t - \pi/6) \text{rect}(f_0 t).$$

- 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 $N_0/2$.