TERZO QUIZ

Quiz 1: Si consideri un processo casuale

$$x(t) = \zeta + \cos(2\pi f_0 t + \theta)$$

dove ζ è una variabile casuale discreta che assume i due valori ± 1 con uguale probabilitá, e θ è una variabile casuale indipendente da ζ distribuita uniformemente nell'intervallo $(-\pi, +\pi)$.

A: $E\{x^2(t)\}$ diverso dalle altre risposte

B: $E\{x^2(t)\} = 1.5$

C: $E\{x^2(t)\} = 0$

D: $E\{x^2(t)\} = 1$

Quiz 2: Sia $x(t)$ un processo casuale gaussiano stazionario con funzione di autocorrelazione

$$R_x(\tau) = \begin{cases} 1 - |\tau|/T & per|\tau| \leq T \\ 0 & altrove \end{cases}$$

Si consideri il processo $y(t) = x(t) + x(t-T) + x(t-2T)$ dove $T > 0$ è un ritardo fisso. Indicare quale delle seguenti affermazioni è corretta.

A: $y(t)$ non è stazionario in senso lato.

B: Campioni di $y(t)$ distanti fra di loro T sono statisticamente indipendenti.

C: $x(t)$ ed $y(t)$ sono processi gaussiani, stazionari in senso lato e fra loro statisticamente indipendenti.

D: $y(t)$ è stazionario in senso lato e la sua densità di probabilità del primo ordine è gaussiana, a valor medio nullo e varianza 3.

Quiz 3: Un processo casuale $n(t)$ gaussiano, stazionario, con spettro di potenza $G_n(f)$ pari a $N_0/2$ per $|f| < B/2$ e nullo altrove, passa attraverso un sistema LTI con funzione di trasferimento $H(f) = 1 + e^{-j2\pi fT}$. Il processo in uscita da tale sistema viene quindi elevato al quadrato. Sia $m(t)$ il risultato di tale operazione. Nel caso in cui $B = 1/T$ la media vale:

A: $N_0 B$

B: 0

C: $\frac{N_0}{B}$

D: altro

Quiz 4: Un rumore gaussiano bianco, con densità spettrale di potenza pari a $N_0/2$, stazionario a media nulla $N(t)$ è posto all'ingresso di un sistema LTI con risposta all'impulso $h_1(t)$. Il processo che si ottiene in uscita $Y(t)$ viene posto all'ingresso di un altro sistema LTI con risposta all'impulso $h_2(t)$, producendo in uscita il processo $Z(t)$. $h_1(t)$ e $h_2(t)$ sono due impulsi rettangolari di durata T e ampiezza unitaria, non nulli nell'intervallo $(0, T)$. Si consideri il valore atteso $E\{Z(t)Y(t)\}$. Dire quale delle seguenti affermazioni corretta.

A: nessuna delle affermazioni corretta.

B: $E\{Z(t)Y(t)\} = T^2 N_0/2$.

C: $E\{Z(t)Y(t)\} = N_0 T h_2(t)/2$.

D: $E\{Z(t)Y(t)\} = N_0 T^2/4$.

Quiz 5: Si consideri il processo casuale $x(t) = \sum_{i=-\infty}^{+\infty} \alpha_i r(t - i\tau)$, dove le α_i sono variabili casuali binarie che possono assumere in modo equiprobabile i valori -1 e +1, e $r(t)$ vale 1 per $0 \leq t < \tau/2$, -1 per $\tau/2 \leq t < \tau$, e 0 altrove. Sia $y(t) = |x(t)|$. Si calcolino le seguenti medie temporali

$$M_t^{(x)} = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} x(t; s_0)dt$$

$$M_t^{(y)} = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{+T/2} y(t; s_0)dt$$

su di una realizzazine dei processi $x(t)$ e $y(t)$, e le seguenti medie di insieme

$$M_s^{(x)} = E\{x(t_0)\}$$

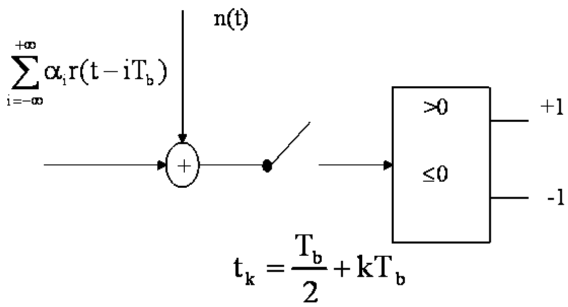

Figure 1: Sistema di trasmissione di dati binari

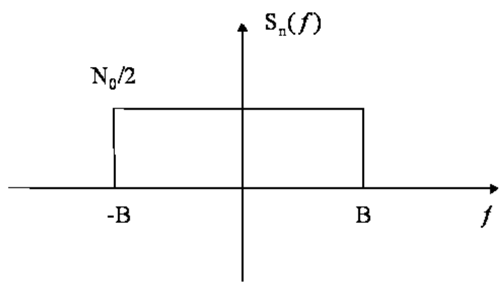

Figure 2: Spettro del rumore

$$M_s^{(y)} = E\{y(t_0)\}$$

A: $M_t^{(x)} \neq M_s^{(x)}$ e $M_t^{(y)} \neq M_s^{(y)}$, $\forall(s_0, t_0)$

B: $M_t^{(x)} \neq M_s^{(x)}$ e $M_t^{(y)} = M_s^{(y)}$, $\forall(s_0, t_0)$

C: $M_t^{(x)} = M_s^{(x)}$ e $M_t^{(y)} \neq M_s^{(y)}$, $\forall(s_0, t_0)$

D: $M_t^{(x)} = M_s^{(x)}$ e $M_t^{(y)} = M_s^{(y)}$, $\forall(s_0, t_0)$

Quiz 6: Si consideri lo schema di trasmissione di dati binari mostrato in figura 1, dove le α_i sono variabili casuali che assumono con uguale probabilità i valori ± 1, $r(t)$ è un impulso rettangolare causale di durata T_b e ampiezza A e $n(t)$ è un rumore gaussiano indipendente dalle α_i con densità spettrale di potenza $S_n(f)$ del tipo illustrato in figura 2. La probabilità di errore del sistema

A: Non è esprimibile in funzione del rapporto $A/\sqrt{B}$

B: Diminuisce all'aumentare del rapporto $A/\sqrt{B}$

C: Aumenta all'aumentare del rapporto $A/\sqrt{B}$