



TEORIA DEI SEGNALI – 13/06/12

Esercizio 1. Sia dato il segnale periodico $x(t) = \sin^2(2\pi f_0 t + \theta)$. Si calcoli la trasformata serie di Fourier e la potenza associata alla componente continua.

Esercizio 2. In un sistema lineare tempo invariante, ad un ingresso $x(t) = A \sin(2\pi f_0 t)$, corrisponde un'uscita $y(t) = A f_0 \cos(2\pi f_0 t)$. Quanto vale la risposta in frequenza del sistema? Se all'ingresso del sistema si pone il segnale gradino unitario, quale è l'uscita corrispondente?

Esercizio 3. Si calcolino e si disegnino risposta in ampiezza e fase del sistema LTI caratterizzato dalla seguente relazione ingresso-uscita: $y(t) = \frac{x(t) + x(t - 2T)}{2T}$.

Esercizio 4. Nel lancio di due monete non contraffatte si considerino gli eventi $A = \{\text{prima testa}\}$, $B = \{\text{seconda testa}\}$ e $C = \{\text{una testa in totale}\}$. Si dimostri che tali eventi presi a coppie sono indipendenti, ma a terne non lo sono, cioè $P(A, B, C) \neq P(A)P(B)P(C)$.

Esercizio 5. X è una variabile uniformemente distribuita tra 0 e 1. Si calcoli la densità di probabilità di $Y = -\ln X$.

Esercizio 6.

Il processo casuale stazionario $X(t)$ ha funzione di autocorrelazione nota $R_X(\tau)$ e densità spettrale di potenza $S_X(f)$. Determinare la funzione di autocorrelazione e la densità spettrale di potenza del processo casuale $Y(t) = X(t) - X(t - t_0)$.