

Teoria dei Segnali/Telecomunicazioni 2

Prof. Francesco A. N. Palmieri
lunedì 14 Luglio 2014

Schizzare i seguenti segnali e valutarne l'energia, la potenza e la trasformata di Fourier.

(1) $s(t) = e^t u(-t + 3)$;

(2) $s(t) = \cos^2(5\pi t + \pi)$;

(3) $s(t) = \Lambda\left(\frac{t+10}{2}\right) + 2\Lambda\left(\frac{t}{3}\right) + \Lambda\left(\frac{t-10}{2}\right)$.

(4) Usando il metodo grafico valutare la risposta nel dominio del tempo di un sistema lineare avente risposta impulsiva $h(t) = e^{-t} u(t - 2)$ al cui ingresso è posto il segnale $s(t) = u(t) - u(t - 10)$.

(5) Si consideri il seguente processo aleatorio

$$Y(t) = X_1(t) \cos 2\pi f_0 t + X_2(t) \sin 2\pi f_0 t, \quad (1)$$

dove $X_1(t)$ e $X_2(t)$ sono processi aleatori SSL indipendenti aventi spettri di potenza $P_{X_1}(f) = \Lambda\left(\frac{f}{2B}\right)$ e $P_{X_2}(f) = \Pi\left(\frac{f}{4B}\right)$. Commentare sulla stazionarietà di $Y(t)$ e valutarne e schizzarne autocorrelazione e spettro di potenza.

(6) Un segnale aleatorio avente spettro di potenza $P_s = \Pi\left(\frac{f}{2B}\right)$ è trasmesso su un canale non distorcente, ma che introduce rumore additivo avente spettro $P_n = \alpha \left(\Lambda\left(\frac{f-B}{B}\right) + \Lambda\left(\frac{f+B}{B}\right) \right)$. Il rumore ha una potenza pari a 1/10 di quella del segnale. Proporre filtri di enfasi e de-enfasi per il sistema.

(7) Si consideri il segnale $x(t)$, avente trasformata di Fourier $X(f) = \Pi\left(\frac{f-B}{B}\right) + \Lambda\left(\frac{f+B}{B}\right)$. (a) Proporre una frequenza di campionamento che garantisca l'assenza di aliasing; (b) Valutare l'effetto dell'aliasing sulla ricostruzione mediante la formula di interpolazione cardinale quando la frequenza di campionamento inferiore a quella minima.

(8) Si scriva l'equazione alle differenze di un filtro IIR su segnali campionati a frequenza di 44 KHz che abbia una caratteristica a banda oscura a spillo per la rimozione della frequenza di 1000 Hz.