Prova Facoltativa di Comunicazioni Numeriche - Parte I - Fila B

13 Aprile 2012

Es. 1 - Sia dato il segnale $x(t)$, il cui spettro e' not ed uguale a $X(f) = \left(1 - \frac{|f|}{B}\right) \text{rect}\left(\frac{f}{2B}\right)$, in ingresso al sistema in Fig. 1, dove $w(t) = \cos(2\pi f_0 t + \varphi_1)$ e $h(t) = 2B\,\text{sinc}(Bt)\cos(2\pi f_0 t - \varphi_2)$. Calcolare: 1) la espressione analitica di $z(t)$, 2) P_z e E_z e 3) definire il valore di φ_2 tale che $z(t)$ sia reale e pari.

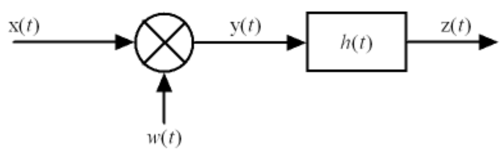

Fig. 1

Es. 2 - Si consideri il sistema in Fig. 2 e siano dati il segnale in ingresso $x(t) = 2AB\,\text{sinc}(2Bt)$ e la funzione interpolatrice $p(t) = \text{sinc}(2Bt)$ e si risponda ai seguenti quesiti:

1) Considerando $T_c = \frac{2}{3B}$, determinare: a) la espressione analitica di $y(t)$ e b) E_y, P_y

2) Determinare il valore massimo di T_c per cui $y(t) = Kx(t)$, dove K e' una costante.

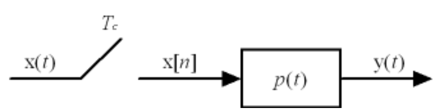

Fig. 2

Es. 3 - 4) Siano X e Y due variabili aleatorie indipendenti e uniformemente distribuite tra 0 e 1. Determinare la densità di probabilità della variabile aleatoria Z=X+2Y-1.

Es. 4 - Dimostrare che la trasformata di Fourier di una sequenza $x[n]$ ottenuta per campionamento di un segnale $x(t)$ con periodo di campionamento T e' scrivibile tramite la TCF del segnale analogico $x(t)$.

Es. 5 - Definire la correlazione e la covarianza tra due variabili aleatorie X e Y. Si scriva inoltre e si dimostri la relazione tra la covarianza, la correlazione ed il valor medio di X e Y.