

Esame di Teoria dei Segnali – Prova scritta del 10/1/01

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1

Il processo armonico ergodico $X(t)$, con ampiezza $A=3$ e frequenza $f_0=4\text{kHz}$, attraversa la non-linearità $y=x^2(t)$ u.₁(x). Il processo di uscita attraversa il filtro $H(f)=\text{rect}_1(f-11.75)+\text{rect}_1(f+11.75)$. Sia $W(t)$ il processo all'uscita di tale filtro. Calcolare e graficare lo spettro di densità di potenza di $Y(t)$ e $W(t)$.

Esercizio 2

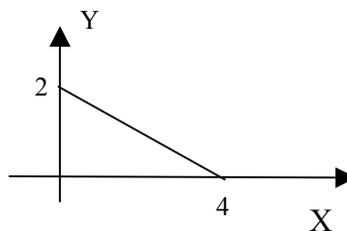
Sia $\underline{x}(t) = (1 + j)\text{sinc}^2(2\pi Wt)$ l'involuppo complesso del segnale $x(t)$ rispetto alla frequenza f_0 , con $f_0 \gg W$. Il segnale $x(t)$ attraversa il filtro con risposta in frequenza:

$$H(f) = \text{rect}_{2W}(f - f_0 - W) + \text{rect}_{2W}(f + f_0 + W)$$

Calcolare le componenti analogiche di bassa frequenza rispetto a f_0 del segnale $y(t)$ in uscita dal filtro.

Esercizio 3

La variabile aleatoria bidimensionale (X, Y) presenta una funzione densità di probabilità costante all'interno del triangolo di figura. Calcolare il valore atteso della X condizionata alla Y e la densità di probabilità della marginale X .



Esercizio 4

Definire l'impulso matematico ideale, illustrarne le proprietà e determinare la trasformata di Fourier del gradino unitario.

Esercizio 5

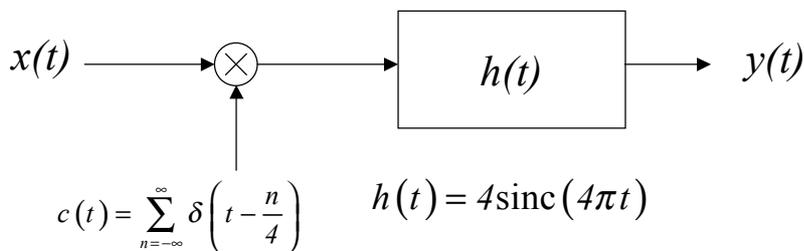
Descrivere un'operazione di campionamento attuata in modo non ideale, evidenziando le distorsioni che così si determinano e spiegando come queste ultime possono essere corrette.

Teoria dei Segnali – 1^a Prova di Esonero del 10/1/01

Candidato.....

Matr.

Esercizio 1



Calcolare l'Energia del segnale $y(t)$ in uscita al sistema quando l'ingresso $x(t)$ è espresso dalla seguente relazione analitica:

$$x(t) = 2\left[4\text{sinc}^2(2\pi t) - \text{sinc}^2(\pi t)\right] \cdot \cos(18\pi t)$$

Esercizio 2

Sia

$$\underline{x}(t) = (1 + j)\text{sinc}^2(2\pi Wt)$$

l'involuppo complesso del segnale $x(t)$ rispetto alla frequenza f_0 , con $f_0 \gg W$.

Il segnale $x(t)$ attraversa il filtro con risposta in frequenza:

$$H(f) = \text{rect}_{2W}(f - f_0 - W) + \text{rect}_{2W}(f + f_0 + W)$$

Calcolare le componenti analogiche di bassa frequenza rispetto a f_0 del segnale $y(t)$ in uscita dal filtro.

Esercizio 3

Definire l'impulso matematico ideale, illustrarne le proprietà e determinare la trasformata di Fourier del gradino unitario.

Esercizio 4

Descrivere un'operazione di campionamento attuata in modo non ideale, evidenziando le distorsioni che così si determinano e spiegando come queste ultime possono essere corrette.