



Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria
Corso di Teoria dei Segnali
Laboratorio di Matlab, A.A. 2010/2011

Lezione N.12, Test finale - II parte, 10/06/2011

Scrivere un file chiamato **Cognome_Parte2_XXXXX.m**, dove **XXXXX** è il numero di matricola, che risolva i seguenti esercizi. Si raccomanda di rendere il codice ben leggibile (indentazione, spazi, numero dell'esercizio, ecc.) e commentare dove necessario (in particolare, nei commenti vanno inserite le risposte teoriche). Come al solito, definire un vettore dei tempi **t** definito da -10 a 10 e un vettore delle frequenze **f** definito da -15 a 15.

[Esercizio 1] SERIE DI FOURIER

- (i) Sviluppare analiticamente in serie di Fourier il segnale $x_1(t) = \sin(2\pi\frac{1}{3}t) - 3\cos(2\pi t)$ e disegnare i coefficienti (parte reale ed immaginaria). Verificare sintetizzando il segnale a partire dai coefficienti della serie;
- (ii) Calcolare numericamente i coefficienti della serie di Fourier del segnale (usare 30 armoniche):

$$x_2(t) = [\text{tri}(t-1) - \text{tri}(t+1)] * \delta_4(t)$$

Utilizzare la forma della serie più appropriata, giustificando la scelta. Verificare sintetizzando il segnale a partire dai coefficienti della serie.

[Esercizio 2] PROCESSI STOCASTICI

Discutere le proprietà di stazionarietà (senso stretto e senso lato) ed ergodicità *del primo ordine* per i seguenti processi, aiutandosi con grafici e calcoli numerici (usare come tempi di riferimento -2.3s, 0s e 3.2s). Disegnarne 2 realizzazioni per ciascuno:

- (i) $P_1(t, s) = A(s) \sin(2\pi\frac{1}{4}t)$, con $A(s)$ distribuito con pdf $h_A(\alpha) = \frac{1}{2}\delta(\alpha-1) + \frac{1}{4}\text{rect}(\frac{\alpha-2}{2})$;
- (ii) $P_2(t, s) = 2 \sin(2\pi\frac{1}{4}t + \theta(s))$, con $\theta(s)$ distribuito uniformemente in $[0, 4\pi]$.