



Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria
Corso di Elaborazione Numerica dei Segnali con Laboratorio
Esercitazioni di Laboratorio con Matlab, A.A. 2010/2011
Esercitazione N.5 (simulazione prova di valutazione)

Istruzioni All'interno della cartella di lavoro assegnata all'inizio della prova dovranno essere presenti esclusivamente, oltre al testo della prova, i seguenti file:

- **nome.txt**: contiene Nome Cognome e numero di matricola dello studente che effettua la prova di Valutazione. L'assenza di questo file comporterà l'annullamento della prova causa impossibilità di risalire all'identità dello studente.
- **main.m**: file principale che deve risultare eseguibile senza errori, responsabile del disegno di tutte le figure (che devono apparire tutte e separatamente) e degli eventuali output nella finestra dei comandi (solo gli input/output richiesti devono essere visualizzati).
- **function.m**: una o più funzioni utili allo svolgimento dell'esercizio, con l'accortezza di assegnare un nome espressivo alle funzioni stesse.

Attenzione: tutti i file devono essere memorizzati nella cartella di lavoro dove è presente il testo della prova. NON si deve creare nessuna sottocartella all'interno della cartella di lavoro, in quanto i file all'interno di sottocartelle non possono essere recuperati.

[Es. 1] **Proprietà di traslazione nei tempi e nelle frequenze della DTFT**

Scrivere un programma Matlab in grado di calcolare la trasformata di Fourier a tempo discreto $X(f)$ di una sequenza $x[n]$:

$$X(f) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} x[n] \cdot \exp(-j2\pi fn)$$

Suggerimenti passo-passo (in caso di difficoltà):

- Specificare un asse temporale, ad esempio $n = [-100 : 100]$ ed un asse delle frequenze, ad esempio $f = [-2 : 0.005 : 2]$. Il segnale $x[n]$ ha le stesse dimensioni di n e la trasformata $X(f)$ ha le stesse dimensioni di f ;
- Calcolare $X(f_0)$ usando l'equazione, per ogni f_0 elemento del vettore f ;
- Disegnare con il comando **plot** il vettore $X(f)$ in modulo e fase.

Calcolare a mano la trasformata di Fourier dei seguenti segnali:

- i. Considerare il segnale $x_1[n] = \text{rect}_{10}[n] \longleftrightarrow X_1(f)$ e verificare (attraverso opportuni confronti tra grafici) la proprietà della DTFT rispetto a una traslazione temporale del segnale $x_1[n]$.
- ii. Considerare il segnale $x_2(t) = \text{rect}_5[n - 2] \longleftrightarrow X_2(f)$ ed una sua versione modulata (moltiplicata) tramite il segnale modulante $x_3[n] = e^{j2\pi \frac{1}{4}n}$. Verificare (attraverso opportuni confronti tra grafici) che tale modulazione genera una traslazione nelle frequenze della DTFT.