

ASB/MASB 09/6/16 Test 1

Esercizio 1 (12 punti)

Si consideri il seguente segnale a tempo continuo

$$s(t) = s_1(t) \otimes \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (-1)^k \delta(t - 4k) \quad \text{dove } s_1(t) = \left(1 - \frac{t}{4}\right) \text{rect}\left(\frac{t-2}{4}\right)$$

- Fare il grafico del segnale $s(t)$ nel dominio del tempo per t compreso tra -12 e 12
- Eseguire l'analisi in frequenza del segnale e fare i grafici del modulo e fase dello spettro per frequenze $|f| < 0.4$ Hz
- Fare il grafico del segnale $s_2(t)$ ottenuto derivando $s(t)$

Discutere le differenze frequenziali tra il segnale $s_2(t)$ e il segnale $s(t)$

Esercizio 2 (12 punti)

Si consideri il filtro a tempo discreto dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n] = x[n] + b x[n-1] + x[n-2]$$

dove b è un coefficiente costante reale. Si supponga che il sistema venga applicato utilizzando un passo temporale pari a 0.1 s.

- 1) Determinare il coefficiente b che il sistema sia di tipo elimina banda con frequenza centrale pari a 1.25 Hz.
- 2) Determinare risposta in frequenza in modulo e fase del sistema al punto 1).
- 3) Stimare l'uscita del sistema al punto 1 quando in ingresso è presente la sequenza $x[n] = \delta[n] - \delta[n-1]$. L'uscita dovrà essere stimata per n compreso tra 0 e 6
- 4) Utilizzando un approccio in frequenza stimare l'uscita del sistema quando in ingresso è presente la sequenza $x[n] = 3 + \cos\left(2\pi \frac{n}{4}\right)$

Esercizio 3 (6 punti)

Si consideri il seguente segnale reale $s(t) = \cos\left(2\pi \frac{t}{4}\right) + \cos\left(2\pi \frac{t}{10}\right)$

Se ne determini la frequenza di campionamento minima.

Si discutano i comandi matlab per calcolare la TDF della sequenza ottenuta utilizzando tale frequenza di campionamento. Si utilizzino i valori reali, ovvero legati alla sequenza in oggetto.

Discutere quali sono i coefficienti diversi da zero attesi e quale posizione occupano nel vettore in uscita dal comando che esegue la TDF in Matlab.

VIETATO L'USO DI MATITA E CORRETTORI