

Esercitazioni 13/12/2011

Esercitazione 1

Considerare il sistema LTI descritto dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n]=x[n-2]-x[n-4]+0.9y[n-1]-0.81y[n-2]$$

Derivare la funzione di trasferimento nel dominio Z. Fare il grafico sul piano di Gauss dei poli e degli zeri.

Determinare la risposta in frequenza del filtro utilizzando diversi approcci:

- a) ricavando la risposta impulsiva del sistema e calcolando di questa la Trasformata di Fourier. Si consiglia di fare anche il grafico della risposta impulsiva.
- b) Utilizzando il comando freqz

I risultati in a e b devono essere rappresentati con la stessa risoluzione in frequenza.

Si tenga presente che il risultato in a) deve essere ottenuto troncando la risposta impulsiva ad un numero finito di campioni.

Verificare l'effetto della modifica della fase e/o del modulo dei poli della Funzione di Trasferimento sulla risposta in Frequenza.

Può essere utile considerare la seguente dispensa.

http://www.iet.unipi.it/n.vanello/Dispense/2007_2008/LTI_Matlab.pdf

Esercitazione 2

Si progetti un filtro passa basso di tipo FIR con il metodo delle finestre.

Usare la dispensa

http://www.iet.unipi.it/n.vanello/Dispense/2011_2012/Fir_finestre_ver_1_1.pdf

come riferimento.

Calcolare la risposta impulsiva del filtro causale con $M=10$ e $f_L=2\text{Hz}$.

Farne il grafico. Porre attenzione al caso $n=M$ e al fatto che devo effettuare un rapporto tra vettori.

Calcolare la risposta in frequenza e farne il grafico curando la corretta taratura dell'asse frequenziale (freq. Campionamento= 20Hz)

Calcolare i valori delle finestre indicate nella dispensa. Farne il grafico nel tempo e in frequenza.

Applicare le finestre al filtro. Rappresentare il filtro ottenuto nel tempo e in frequenza.

Applicare i diversi filtri ottenuti ad un'onda rettangolare con periodo $T_0=2\text{s}$, $d=0.5$ valore medio 0.5 e valore massimo pari a 1.

Rappresentare ingresso e uscita nel tempo sovrapposti sullo stesso grafico.

Rappresentare trasformate ingresso e uscita.

Solo per un filtro a scelta eseguire l'operazione di filtraggio in tre modi diversi

- 1) tramite la convoluzione lineare (comando `conv()`)
- 2) tramite la convoluzione circolare (attraverso la `fft`)
- 3) con il comando `filter()`