

## Esercitazione Filtri FIR

### Es 1.

Realizzare l'operazione di convoluzione discreta nel dominio del tempo utilizzando il comando *conv(.)*.

Come sequenze utilizzare  $x_1=[1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1]$  e  $x_2=[3 \ 2 \ 1]$ .

Realizzare la convoluzione circolare tramite TDF. Porre attenzione allo utilizzo dello zero padding. Mostrare sia il risultato ottenuto senza lo zero padding e con lo zero padding opportuno.

**Es 2.** Considerare il filtro FIR dato dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n] = \frac{1}{M} \sum_{k=0}^{M-1} x[n - k]$$

- Considerare  $M=64$  e a partire dalla risposta impulsiva determinare la risposta in frequenza, con una risoluzione pari a  $df=0.01$  (frequenza normalizzata).
- Utilizzare il comando *conv* per filtrare il segnale *ecg*, contenuto nel file *ecg\_es\_20121128.mat*.
- Stimare la TF del segnale in uscita dal sistema e confrontarla con quella del segnale in ingresso

La frequenza di campionamento è pari a 256 Hz. Fare i grafici nel tempo dell'ingresso e dell'uscita. Fare il grafico modulo e fase dell'ingresso e dell'uscita.

**Es 3** Ripetere a e b per  $M=256$ .

**Es 4** Considerare il filtro FIR dalla seguente equazione alle differenze

$$y[n] = x[n] - x[n - 1]$$

Ripetere per tale filtro i punti a, b e c dello Es.2.