



Università degli Studi di Brescia, Facoltà di Ingegneria
Corso di Elaborazione Numerica dei Segnali con Laboratorio
Esercitazioni di Laboratorio con Matlab, A.A. 2011/2012
Esercitazione N.8 (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:

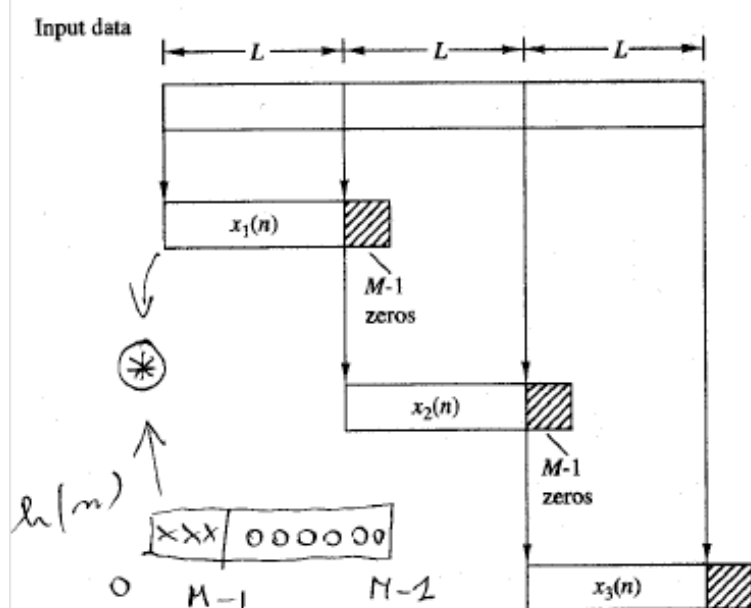
- **nome.txt**: contiene Nome Cognome e numero di matricola dello studente che effettua la prova di Valutazione. L'assenza di questo file comporterà l'annullamento della prova causa impossibilità di risalire all'identità dello studente.
- **main.m**: file principale che deve risultare eseguibile senza errori, responsabile del disegno di tutte le figure (che devono apparire tutte e separatamente possibilmente corredate da titolo della figura, assi correttamente dimensionati e nominati, legende...) e degli eventuali output nella finestra dei comandi (NB: solo gli input/output richiesti devono essere visualizzati, possibilmente preceduti da una descrizione testuale del risultato, per il resto utilizzare il feedback silente tramite l'uso di `;`).
- **function.m**: una o più funzioni utili allo svolgimento dell'esercizio e richiamate all'interno del **main.m**, 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] **Utilizzo della DFT per il filtraggio FIR con tecnica Overlap-add**

Si vuole filtrare una sequenza lunga di campioni mediante un filtro digitale implementato nel dominio delle frequenze. Si scriva il codice Matlab per:

- i. Simulare il segnale da filtrare costruendo un vettore \bar{s} di 930 campioni casuali con media zero, varianza unitaria e distribuzione delle ampiezze gaussiana (funzione `randn()`).
- ii. Sia la risposta all'impulso del filtro \bar{h} pari a un triangolo lungo 15 campioni con il massimo di ampiezza unitaria posizionato nell'ottavo campione (funzione Matlab "triang"). Mostrare graficamente la risposta in frequenza del filtro in modulo e fase, utilizzando le funzioni predefinite in Matlab, o alternativamente scrivendo la funzione che calcola la $DTFT$ di \bar{h} .
- iii. Costruire un vettore \bar{a} contenente il vettore \bar{s} filtrato nel dominio dei tempi, utilizzando la funzione Matlab che realizza la convoluzione lineare. Visualizzare i vettori \bar{s} , \bar{h} e \bar{a} .
- iv. Utilizzando le funzioni Matlab "fft" e "ifft", costruire un vettore \bar{b} contenente il vettore \bar{s} filtrato nel dominio delle frequenze, ottenuto mediante il metodo di "overlap & add" (presentato nella Figura alla pagina seguente) con $L=186$ ed M pari alla durata del filtro.
- v. Visualizzare i vettori \bar{s} , \bar{h} , \bar{b} e mostrare graficamente i primi 930 campioni del vettore differenza $\bar{d} = \bar{a} - \bar{b}$ allo scopo di controllare il funzionamento dell'algoritmo di filtraggio nelle frequenze.



$$* L \text{ DFT} + (M-1) \text{ zero padding}!!!$$

$$0 \quad L-1$$

$$\boxed{\text{xxxxxx} | 000}$$

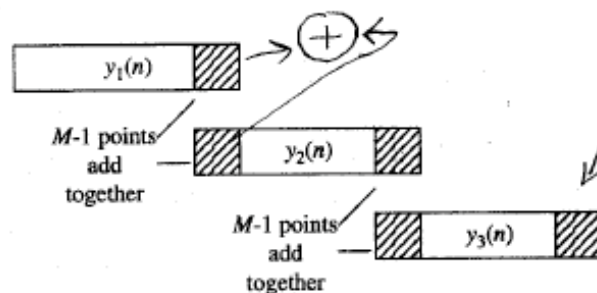
$$0 \quad L-1$$

$$\boxed{\text{xxx} | 000000}$$

$$0 \quad M-1 \quad L+M-2 = M-1$$

Handwritten notes: $N = L + M - 1$, $M-1$ zero padding, $h(n)$.

Output data



(non-linear alignment)

Figure 5.11 Linear FIR filtering by the overlap-add method.