

PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 22.2.08
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

Tempo: 2 ore. NON è consentito l'uso di materiale didattico e appunti propri.

EX. 1 Si consideri il segnale tempo discreto:

$$x(n) = \begin{cases} |n| & |n| \leq 4 \\ 4 & 5 \leq n \leq 8 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

1. Scrivere il codice Matlab per ottenere il seguente segnale $y(n) = x\left[\frac{n}{2}\right] x(n-1)$ e rappresentare l'andamento del segnale $x(n)$ e $y(n)$ su di uno stesso grafico;
2. calcolare e rappresentare graficamente la funzione di autocorrelazione di $y(n)$ e verificare che nell'origine corrisponde proprio all'energia del segnale.

EX. 2 (SENZA utilizzare funzioni Matlab predefinite) scrivere una funzione che realizza il filtro a media mobile e che abbia il seguente prototipo:

`function [y,ny] = filtroMA(b,x,nx);`

1. Utilizzare questa funzione per implementare il filtro MA: $y(n) = x(n) - x(n-1) + x(n-4)$ e verificare che ponendo in ingresso il segnale $x(n) = \mathcal{R}_4(n)$ la funzione scritta fornisce lo stesso risultato del comando di Matlab `filter`;
2. determinare e rappresentare graficamente (su di uno stesso grafico) sia la risposta impulsiva che il modulo della risposta in frequenza del sistema definito al punto 1. Di che tipo di filtro si tratta?

EX. 3 Si consideri il segnale reale e dispari tempo discreto periodico di periodo $N_0 = 7$ di cui vengono assegnati i seguenti coefficienti di Fourier:

$$X_{-1} = -j, X_{-2} = -2j, X_{-3} = -3j$$

1. (SENZA utilizzare funzioni Matlab predefinite) scrivere una funzione con il seguente prototipo: `function x = idfs(X)` che ricostruisce il segnale periodico e visualizzare 2 periodi del segnale;
2. ricostruire il segnale con un numero di armoniche N crescente, a partire da $N = 1$ e rappresentare graficamente il segnale ricostruito e quello originale al variare del numero di armoniche considerate, realizzando un grafico in cui si mostra come varia l'MSE all'aumentare del numero di armoniche.