

PROVA SCRITTA DI LABORATORIO DI TELECOMUNICAZIONI del 20.7.10
(Ingegneria delle Telecomunicazioni)

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

EX. 1 Si consideri il seguente segnale tempo discreto:

$$x(n) = \begin{cases} |n| - 1 & 2 \leq |n| \leq 6 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

1. rappresentate il segnale graficamente nell'intervallo $[-10, 10]$;
2. generate il segnale $y(n) = \sum_{k=n-1}^{n+1} x(k)$ e rappresentatelo graficamente nell'intervallo $[-10, 10]$;
3. scrivete il codice matlab per mostrare che se in ingresso si pone il segnale $x(n-2)$ l'uscita al sistema, definito al punto 2, coincide con $y(n-2)$.

EX. 2

1. Dopo aver calcolato e diagrammato la risposta impulsiva, valutate spettro di ampiezza e di fase del seguente sistema ARMA:

$$y(n) + 0.7y(n-2) = 0.15x(n) - 0.15x(n-2)$$

e rappresentateli graficamente nell'intervallo $[-1/2, 1/2]$; di che tipo di filtro si tratta?

2. Operando nel dominio della frequenza filtrate il segnale $x(n) = (-1)^n \mathcal{R}_{10}(n)$ e mostrate l'uscita $y(n)$.

EX. 3

1. Scrivere una funzione con il seguente prototipo: `function [Rx,nr] = autocorr(xg)`, dove `xg` è il generatore di un segnale periodico $x(n)$, `nr` l'intervallo temporale su cui è definita `Rx`, funzione di autocorrelazione del segnale pari a:

$$R_x(m) = \frac{1}{N_0} \sum_{n=0}^{N_0-1} x(n)x(n-m)$$

dove N_0 è il periodo del segnale;

2. usare la funzione per calcolare l'autocorrelazione del segnale $x(n) = \sin(\pi n/4)$ e verificare che risulta periodica visualizzando 2 periodi;
3. Infine, verificare che $R_x(0)$ coincide con la potenza del segnale.