



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

Esercitazione N.1

[Esercizio 1] SEGNALI E OPERAZIONI ELEMENTARI

I segnali a tempo discreto vengono normalmente visualizzati con il comando **stem**. Utilizzando tale comando:

- (i) Generare e visualizzare il segnale  $x_1[n] = A \cdot \delta[n]$ , con  $A$  impostabile;
- (ii) Generare e visualizzare il segnale  $x_2[n] = B \cdot \epsilon[n]$ , con  $B$  impostabile;
- (iii) Generare e visualizzare il segnale  $x_3[n] = C \cdot \text{rect}_N[n]$ , con  $C$  e  $N$  impostabile;
- (iv) Generare e visualizzare il segnale  $x_4[n] = a^n \cdot \epsilon[n]$ , con  $a$  impostabile;
- (v) Generare e visualizzare il segnale  $x_5[n] = D \cdot \sin(2\pi f_0 n)$ , con  $D$  e  $f_0$  impostabili. Che succede se  $f_0$  è irrazionale?
- (vi) Si sviluppi una funzione per traslare uno qualunque dei segnali appena costruiti di una quantità  $n_0$ . Provare a visualizzare  $x_1[n - 4]$ ;
- (vii) Si sviluppi una funzione che ribalti il segnale attorno all'origine. Provare a visualizzare  $x_3[-n]$ ;
- (viii) Si generi la sequenza  $x_6[n] = x_4[3 - n]$  utilizzando le funzioni dei punti precedenti;
- (ix) Si visualizzino le sequenze  $x_{6D}[n]$ , versione di  $x_6[n]$  decimata di un fattore  $D = 2$ , e  $x_{6I}[n]$ , versione di  $x_6[n]$  interpolata di un fattore  $I = 3$ .

[Esercizio 2] SEGNALI PERIODICI E CONVOLUZIONE

I seguenti due comandi generano un segnale  $x$  composto da  $p$  ripetizioni del segnale memorizzato nella colonna *col*:

```
x = col * ones(1,p);  
x = x(:);
```

Usando questo sistema:

- (i) Generare un'onda quadra periodica discreta, ripetendo in modo opportuno il segnale rettangolo  $x_3[n]$  definito nell'esercizio precedente.

La convoluzione discreta viene eseguita dal comando **conv**. Usando i segnali definiti nell'esercizio precedente:

- (ii) Effettuare e visualizzare la convoluzione tra due rettangoli  $r_1$  e  $r_2$  di ampiezza  $A_1 = 4$  e  $A_2 = 3$  e di durata  $N_1 = 5$  e  $N_2 = 3$  rispettivamente. Verificare cosa accade traslando uno dei segnali;
- (iii) Effettuare e visualizzare la convoluzione tra un segnale esponenziale causale  $x_4[n]$  con  $a = 0.75$  e il rettangolo  $r_1$ .