



## TECNICAS DIGITALES III

---

### Guía N° 5: *Introducción a Matlab*

#### Objetivos:

Introducir al alumno al uso de Matlab y su aplicación al procesamiento digital de señales

#### Bibliografía recomendada:

Título: **The Scientist and Engineer's Guide to Digital Signal Processing.**

Autor: Steven W. Smith.

Editorial: California Technical Publishing.

(Este libro puede ser obtenido en formato electrónico del sitio web: [www.dspguide.com](http://www.dspguide.com) )

Título: **Tratamiento de Señales en Tiempo Discreto.**

Autores: Oppenheim – Schafer – Buck.

Editorial: Pentice Hall.

Título: **Tratamiento Digital de Señales.**

Autores: Proakis - Manolakis.

Editorial: Pentice Hall.

Título: **The Student Edition of MATLAB.**

Autores: Hanselman – Littlefield.

Editorial: Prentice Hall

Título: LabVIEW Basics I Course Manual (Disponible en autogestión)

#### Enunciado:

### 5 Introducción a la programación con Matlab

#### 5.1 Generación y gráfica de señales senoidales

5.1.1 Hacer click en File → New → M-File, para crear un nuevo programa.

5.1.2 Crear un nuevo programa, luego copiar, pegar y ejecutar las siguientes líneas.

<b>N=100;</b>	<b>%Total de muestras</b>
<b>f=2;</b>	<b>%Frecuencia</b>
<b>x=(0:N-1)/N;</b>	<b>%Vector de tiempo</b>
<b>y=sin(2*pi*f*x);</b>	<b>%Vector de salida</b>
<b>plot(x,y)</b>	<b>%Gráfica del vector de salida</b>



## TECNICAS DIGITALES III

- 5.1.3 Usando la funciones **xlabel**, **ylabel** y **title** agregar descripción al gráfico. Utilice el comando **help** para obtener descripción y modo de uso de cada comando. Suponga que se toman  $N$  muestras por segundo y la señal representa un voltaje al momento de indicar unidades.
- 5.1.4 Modificar el programa anterior para generar 3 señales senoidales de frecuencia 1, 3 y 5, con amplitudes 1, 0.5 y 0.25 respectivamente y almacenarlas en respectivas variables  $y1$ ,  $y2$  e  $y3$ .
- 5.1.5 Graficar las señales en 3 gráficos distintos. Para ello llamar a la función **figure** antes de cada llamado a la función **plot**.
- 5.1.6 Graficar las 3 funciones senoidales en un mismo gráfico. Para lograr esto habilitar la superposición mediante el comando **hold all**, luego del primer comando **plot**.
- 5.1.7 Sumar las tres señales con el operador + y graficar la suma en el mismo gráfico del punto anterior.
- 5.1.8 Utilizar el comando **legend** para agregar nombres a cada señal en la gráfica.

### 5.2 Bucles FOR, condicionales y creación de arreglos

- 5.2.1 Hacer click en File → New → M-File, para crear un nuevo programa.
- 5.2.2 Crear un bucle FOR de 10 copiando las siguientes líneas y luego ejecutar el código

```
y=zeros(100,1);           % Crea arreglo de 1 fila y 100 columnas
for n=0:99                 % Para n que va de 0 a 99
    if n<50                % Si n es menor a 50
        y(n+1)=i/50;       % Se guarda n/50 en la posición n+1
    else                   % Si no
        y(n+1)=(100-n)/50; % Se guarda (100-n)/50 en pos. n +1
    end                   % Fin del if
end                        % Fin del for
```

- 5.2.3 Modificar el programa anterior para generar  $N$  muestras en lugar de 100 y graficar la señal  $y$  para  $N=50$  utilizando la función **stem(y)**.
- 5.2.4 Agregar otro bucle FOR que contenga al bucle presente en el punto 5.2.2, con índice  $k$ , y rango de 1 a  $K$  que permita generar  $K$  señales iguales a la señal  $y$  del punto 5.2.2, pero cada una con amplitud  $k$ . Cada señal deberá guardarse en una columna distinta de la matriz  $y$ , que se inicializará utilizando  $y=\text{zeros}(N,K)$ ; Graficar las señales utilizando **stem(y)**;

### 5.3 Matrices de señales

- 5.3.1 Utilizando los elementos de los ejercicios 5.1 y 5.2, crear tres matrices  $Y_1, Y_2$  e  $Y_3$  con  $N$  filas y  $K$  columnas, donde cada elemento se obtiene de acuerdo a las siguientes fórmulas.

$$Y_1(n, k) = \frac{8}{\pi} \frac{(-1)^{(k-1)/2}}{k^2} \sin\left(\frac{2k\pi n}{N}\right) \quad \forall k=1,3,5,\dots$$
$$Y_1(n, k) = 0 \quad \forall k=0,2,4,\dots$$

$$Y_2(n, k) = \frac{4}{\pi} \frac{1}{k} \sin\left(\frac{2k\pi n}{N}\right) \quad \forall k=1,3,5,\dots$$
$$Y_2(n, k) = 0 \quad \forall k=0,2,4,\dots$$



## TECNICAS DIGITALES III

---

$$Y_3(n, k) = -\frac{1}{\pi} \frac{1}{k} \sin\left(\frac{2k\pi n}{N}\right)$$

- 5.3.2 Utilizando **plot**, graficar la suma muestra a muestra de todas las senoidales. Generar gráficas para  $K=5, 15$  y  $50$ , todas con  $N=100$ .
- 5.3.3 Modificar las ecuaciones para introducir un parámetro de frecuencia y volver a graficar el punto 5.3.2 para  $f=2$ ;