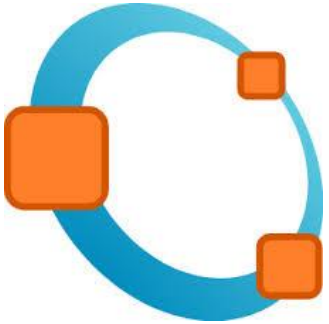
Introducción a Octave

Unidad 4



Daniel Millán
Nora Moyano & Iván Ferrari

San Rafael, Argentina 2018

MoCCAi
MODELADO COMPUTACIONAL EN CIENCIAS APLICADAS E INGENIERÍA

Departamento de
Ingeniería Mecánica

UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

FACULTAD DE
CIENCIAS APLICADAS
A LA INDUSTRIA

Mecánica Computacional

Videos/Mecom-CNEA

http://mecom.cnea.gov.ar/

Trazado de gráficos

1. Mejorando la presentación.
2. Funciones gráficas 2D elementales.
3. Función ***plot*()**.
   a) Estilos de línea y marcadores.
   b) Añadir curvas a un gráfico ya existente.
   c) Control de los ejes: ***axis*()**.
4. Control de ventanas gráficas: ***figure*()**.
5. Otras funciones gráficas 2D.
6. Algunas funciones gráficas 3D.

1. Mejorando la presentación.

- La capacidad de proporcionar visualizaciones de calidad a partir de datos de salida es clave en el análisis de datos.
- Sin visualización, las simulaciones numéricas son difíciles y a veces imposibles de interpretar.
- Cuando las computadoras se introdujeron en el dominio técnico-científico, la generación de publicaciones con imágenes de calidad para realizar análisis detallados de los resultados numéricos de problemas complejos fue uno de los mayores desafíos para los ingenieros y científicos de todo el mundo.
- Octave proporciona esta funcionalidad. Sus características de trazado permite elegir entre varios tipos de gráficos en 2D y 3D, decorar figuras con: títulos, nombres de ejes, cuadrículas, etiquetas para datos, ecuaciones, etc.
- La visualización de los resultados de experimentos basados en la simulación permiten una comprensión intuitiva.

1. Mejorando la presentación.

- Los gráficos 2-D de Octave/Matlab están orientados a la representación gráfica de vectores (y matrices).
- Cuando una matriz aparezca como argumento, se considerará como un conjunto de vectores columna (fila).
- Octave/Matlab utiliza un tipo especial de ventanas para realizar las operaciones gráficas.
- Como se verá ciertos comandos abren una ventana nueva y otros dibujan sobre la ventana activa, bien sustituyendo lo que hubiera en ella, bien añadiendo nuevos elementos gráficos a un dibujo anterior.

2. Funciones gráficas 2D elementales.

- Se dispone de cinco funciones básicas para crear gráficos 2-D. Estas funciones se diferencian principalmente por el *tipo de escala* que utilizan en los ejes de abscisas y de ordenadas.
  - **plot**() crea un gráfico a partir de vectores y/o columnas de matrices, con escalas lineales sobre ambos ejes
  - **plotyy**() dibuja dos funciones con dos escalas diferentes para las ordenadas, una a la derecha y otra a la izquierda de la figura.
  - **loglog**() ídem con escala logarítmica en ambos ejes
  - **semilogx**() ídem con escala lineal en el eje de ordenadas y logarítmica en el eje de abscisas
  - **semilogy**() ídem con escala lineal en el eje de abscisas y logarítmica en el eje de ordenadas
- En lo sucesivo se hará referencia casi exclusiva a la primera de estas funciones (***plot***). Las demás se pueden utilizar de un modo similar.

2. Funciones gráficas 2D elementales.

- Funciones orientadas a *embellecer* la figura:
  - **title**('título') añade un título al dibujo
  - **xlabel**('tal') añade una etiqueta al eje de abscisas. Con ***xlabel off*** desaparece
  - **ylabel**('cual') añade una etiqueta al eje de ordenadas. Con ***ylabel off*** desaparece
  - **text**(x,y,'texto') introduce 'texto' en el lugar especificado por las coordenadas **x** e **y**. Si **x** e **y** son vectores, el texto se repite por cada par de elementos.
  - **legend**() define rótulos para las distintas líneas o ejes utilizados en la figura. Para más detalle, consultar el ***Help/doc***
  - **grid** activa la inclusión de una cuadrícula en el dibujo. Con ***grid off*** desaparece la cuadrícula.

3. Función *plot*()

- Función clave de todos los gráficos 2-D en Octave/Matlab.
- El elemento básico de los gráficos bidimensionales es el **vector**.
- Se utilizan también cadenas de 1, 2 ó 3 caracteres para indicar *colores* y *tipos de línea*.
- La función ***plot()***, en sus diversas variantes, no hace otra cosa que dibujar vectores.

```
>> x=[1 3 2 4 5 3]
>> plot(x)

>> x=[1 6 5 2 1]; y=[1 0 4 3 1];
>> plot(x,y)
```

Ejemplo: Realice una figura empleando la función **plot** de *sen*(x) y *cos*(x) para x en [0,2π]. Además coloque título, nombre a los ejes, nombre a las curvas y señale el punto "(1,sen(1))". Defina el tamaño de letra en 20.

3. Función *plot*()

a) Estilos de línea y marcadores en la función **plot**

Símbolo	Color	Símbolo	Marcadores (markers)
y	yellow	.	puntos
m	magenta	o	círculos
c	cyan	x	marcas en x
r	red	+	marcas en +
g	green	*	marcas en *
b	blue	s	marcas cuadradas (square)
w	white	d	marcas en diamante (diamond)
k	black	^	triángulo apuntando arriba
		v	triángulo apuntando abajo
Símbolo	**Estilo de línea**	>	triángulo apuntando a la dcha
-	líneas continuas	<	triángulo apuntando a la izda
:	líneas a puntos	p	estrella de 5 puntas
-.	líneas a barra-punto	h	estrella se seis puntas
--	líneas a trazos		

3. Función *plot*()

- Es posible añadir en la función ***plot*** algunos especificadores de línea que controlan el espesor de la línea, el tamaño de los marcadores, etc.

Ejemplo: emplee las siguientes especificaciones en el ejemplo anterior.

```
>> plot(x,y,'-.rs', ...
       'LineWidth',4, ...
       'MarkerEdgeColor','k', ...
       'MarkerFaceColor','g', ...
       'MarkerSize',40)
```

3. Función *plot*()

b) Añadir curvas a un gráfico ya existente.

- Es posible añadir líneas/curvas a un gráfico ya existente, sin destruirlo o sin abrir una nueva ventana empleando los comandos ***hold on*** y ***hold off***.
- El primero de ellos hace que los gráficos sucesivos respeten los que ya se han dibujado en la figura (es posible que haya que modificar la escala de los ejes); el comando ***hold off*** deshace el efecto de ***hold on***.

Ejemplo: para x= -2 : 0.1 : 2

```
>> plot(x,x,'r-','LineWidth',2)
>> hold on
>> plot(x,x.^2,'b--','LineWidth',2)
>> plot(x,x.^3,'m-.','LineWidth',2)
>> hold off
```

3. Función *plot*()

c) Control de los ejes: función **axis()**

- Por defecto, se ajusta la escala de cada uno de los ejes de modo que varíe entre el valor mín/máx de los vectores a representar.
- Este es el llamado modo "auto", o modo automático. Es posible definir de modo explícito los valores máx/mín según cada eje:
  axis([xmin, xmax, ymin, ymax]).

- v=**axis** devuelve un vector **v** con los valores [xmin, xmax, ymin, ymax]
- **axis**(**'ij'**) utiliza *ejes de pantalla*, eje **j** en dirección vertical descendente
- **axis**('xy') utiliza *ejes cartesianos*, eje **y** vertical ascendente
- **axis**(**'auto x'**) utiliza el escalado automático sólo en dirección *x*
- **axis**(**axis**) fija los ejes a su valores actuales, de cara a posibles nuevas gráficas añadidas con ***hold on***
- **axis**(**'tight'**) establece los límites de los datos
- **axis**(**'equal'**) el escalado es igual en ambos ejes
- **axis**(**'square'**) la ventana será cuadrada
- **axis**(**'normal'**) elimina las restricciones hechas por 'equal' y 'square'

3. Función *plot*()

c) Control de los ejes: función **axis()**

- **axis**(**'off'**) elimina las etiquetas, los números y los ejes
- **axis**(**'on'**) restituye las etiquetas, los números y los ejes
- **XLim**, **YLim** permiten modificar selectivamente los valores máximo y mínimo de los ejes en las direcciones *x* e *y*.

Ejemplo: para x= -pi **:** pi/20 **:** pi, plot(x,sin(x),'r-') chequear:

```
>> axis('auto')
>> axis('equal')
>> axis([-4,4,-2,2])
>> axis('square')
>> axis('ij')
>> axis('xy')
>> axis('tight')
```

3. Función *plot*()

c) Control de los ejes: función **axis()**

Ejemplo: Es posible también tener un control preciso sobre las marcas y los rótulos que aparecen en los ejes:

```
>> x = -pi:0.1:pi; y = sin(x);
>> plot(x,y)
>> set(gca,'XTick',-pi:pi/2:pi)
>> set(gca,'XTickLabel', ...
        {'-pi','-pi/2','0','pi/2','pi'})
```

Obsérvese cómo las propiedades se establecen sobre los ejes actuales, a los que se accede con la función ***gca*** (*get current axis*).

3. Función *plot*()

Ejemplo

```
>> x=[-4*pi:pi/20:4*pi];
>> plot(x,sin(x),'r',x,cos(x),'g')
>> title('Funciones seno(x)-rojo- y coseno(x)-verde-')
>> xlabel('angulo en radianes')
>> ylabel('valor de la funcion trigonometrica')
>> axis([-12,12,-1.5,1.5])
>> axis('off')
>> axis('on'), grid
```

4. Control de ventanas gráficas: ***figure*()**

- La función ***figure*** sin argumentos, crea una nueva ventana gráfica con el número consecutivo que le corresponda.
- El comando ***figure(n)*** hace que la ventana **n** pase a ser la ventana o figura activa. Si dicha ventana no existe, se crea una nueva ventana con el número consecutivo que le corresponda.
- La función ***close*** cierra la figura activa, mientras que ***close(n)*** cierra la ventana o figura número **n** y ***close all*** cierra todas.
- El comando ***clf*** elimina el contenido de la figura activa, es decir, la deja abierta pero vacía.
- La función ***gcf*** devuelve el número de la figura activa en ese momento.

4. Control de ventanas gráficas: *figure*()

- **gcf**: *get current figure* provée un mecanismo para actuar e inspeccionar las propiedades sobre la figura activa actual.

Ejemplo

```
>> fplot (@sin, [-10, 10]);
>> fig = gcf ();
>> set (fig, "numbertitle", "off", "name", "sin plot")
```

Ejercicio: Estime y grafique la distancia $s(t)$ que ha recorrido una partícula sobre una curva parametrizada en función de t. La curva está definida por $\mathbf{r}(t) = (\cos(t), 2\,\mathrm{sen}(t))$, para t en $[0,2\pi]$.

5. Otras funciones gráficas 2D

- Funciones gráficas 2D orientadas a generar otro tipo de gráficos distintos de los que produce la función ***plot()*** y sus análogas.

- **bar**() crea diagramas de barras
- **barh**() diagramas de barras horizontales
- **pie**() gráficos con forma de "tarta"
- **pie3**() gráficos con forma de "tarta" y aspecto 3-D
- **area**() similar ***plot()***, pero rellenando en ordenadas de 0 a y
- **stairs**() función análoga a ***bar()*** sin líneas internas
- **errorbar**() representa sobre una gráfica –mediante barras– valores de errores
- **hist**() dibuja histogramas de un vector
- **rose**() histograma de ángulos (en radianes)
- **quiver**() dibujo de campos vectoriales como conjunto de vectores

6. Algunas funciones gráficas 3D

- En general las opciones vistas anteriormente se pueden aplicar a las funciones que permiten graficar puntos, líneas y superficies en 3D.
- Un gran “resumen” de las funciones disponibles sería:

➢ Dibujo simplificado de funciones: ***ezplot3***, ***ezsurf***, etc.
➢ Dibujo de puntos y líneas: ***plot3***
➢ Dibujo de mallas: ***meshgrid***, ***mesh*** y ***surf***
➢ Dibujo de líneas de contorno: ***contour*** y ***contour3***