

Introducción a MatLab

Hermes Pantoja Carhuavilca

Facultad de Ingeniería Mecánica
Universidad Nacional de Ingeniería

Métodos Numéricos



Contenido

- 1 Introducción
- 2 Herramientas Numéricas
- 3 Graficas en MatLab



Introducción

¿Qué es MATLAB?



Introducción

¿Qué es MATLAB?

MATLAB es un programa de cálculo numérico, orientado a matrices y vectores. Por tanto desde el principio hay que pensar que todo lo que se pretenda hacer con él, será mucho más rápido y efectivo si se piensa en términos de matrices y vectores.



Formato

Tipos de FORMATO

```
>>format
```

```
% Los numeros de salida se representan con  
% el formato corto (short):
```

```
>>format short % Igual que >>format
```

Ejemplos

```
>>format short
```

```
>>230/6
```

```
ans =38.3333 % sin escala
```

```
>>34^8
```

```
ans = 1.7858e+012 % con escala
```

Nota: El "intérprete" MatLab ignora todo lo escrito a la derecha del símbolo %



Formato

Formato LARGO

```
>>format long
```

Ejemplo

```
>>format long
```

```
>>230/6
```

```
ans=38.33333333333334 % sin escala
```

```
>>34^8
```

```
ans=1.785793904896000e+012 % con escala
```



OPERACIONES

OPERACIONES: Sumas, Productos y Potencias.

Ejemplos en notación standard

$$3 + 5 = 8$$

$$125 \times 456 = 57000$$

$$432/17 = 25.4118...$$

$$27^{23} = 8.3439... \times 10^{32}$$

Lo que ocurre en la línea de comandos MATLAB (short)

```
>> 3+5
```

```
ans = 8
```

```
>> 125*456
```

```
ans = 57000
```

```
>> 432/17
```

```
ans =25.4118
```

```
>> 27^23
```

```
ans=8.3439e+032
```



Jerarquía

Potencias \gg Productos \gg Sumas

Los paréntesis modifican la jerarquía.

```
>>2+3/5+7*6+2^7
```

```
ans=
```

```
172.6000
```

```
>>2+3/(5+7*6)+2^7
```

```
ans=
```

```
130.0638
```

```
>>2+3/5+7*(6+2)^7
```

```
ans=
```

```
1.4680e+007
```

```
>>2+3/(5+7*6+2)^7
```

```
ans=
```

```
2.0000
```

```
>>2^10/2
```

```
ans =
```

```
512
```

```
>>2^(10/2)
```

```
ans =
```

```
32
```



Ejercicio

Efectuar los cálculos utilizando MatLab, dando la respuesta con 16 dígitos decimales y en forma exponencial.

$$a) 2 - \left(\frac{3}{5} - 8^3 - \frac{7}{5}\right) \left(\frac{4}{3}\right) \left(\frac{2}{5}\right)^5 - 3\sqrt{24}$$

$$b) \frac{(2^8 - 5(3 - 4^2))}{\left(4 - (3 - 5^4) - \frac{7}{3}\right) \left(\frac{5}{4}\right)}$$



Solución

a)

```
>>2-(3/5-8^3-7/5)*(4/3)*(2/5)^5-3*sqrt(24)
```

```
ans =
```

```
-5.695509123365733e+000
```

b)

```
>>(2^8-5*(3-4^2))/((4-(3-5^4)-7/3)*(5/4))
```

```
ans =
```

```
4.117584179583111e-001
```



Funciones de MatLab

- **exp(x), log(x), log2(x)** (en base 2), **log10(x)** (en base 10), **sqrt(x)**
- **Funciones trigonométricas:** $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\tan(x)$, $\text{asin}(x)$, $\text{acos}(x)$, $\text{atan}(x)$, $\text{atan2}(x)$ (entre $-\pi$ y π)
- **Funciones hiperbólicas:** $\sinh(x)$, $\cosh(x)$, $\tanh(x)$, $\text{asinh}(x)$, $\text{acosh}(x)$, $\text{atanh}(x)$
- Otras funciones: **abs(x)** (valor absoluto), **int(x)** (parte entera), **round(x)** (redondea al entero más próximo), **sign(x)** (función signo)
- **Funciones para números complejos:** $\text{real}(z)$ (parte real), $\text{imag}(z)$ (parte imaginaria), $\text{abs}(z)$ (módulo), $\text{angle}(z)$ (ángulo), $\text{conj}(z)$ (conjugado)



Ejemplos

```
>>exp(1)
ans=
    2.7183
```

```
>> exp(20)
ans =
    4.8517e+008
```

```
>> log10(37)
ans =
    1.5682
```

```
>> exp(-7)
ans =
    9.1188e-004
```

```
>> log(5)
ans =
    1.6094
```

```
>> log2(8)
ans =
    3
```



Ejemplos

```
>>round(3.456)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
>>round(3.756)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>>ceil(-23.89)
```

```
ans=
```

```
-23
```

```
>>floor(3.15)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
>>floor(3.76)
```

```
ans =
```

```
3
```

```
>>floor(-3.76)
```

```
ans =
```

```
-4
```

```
>>floor(-0.76)
```

```
ans =
```

```
-1
```

```
>>fix(4.11)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>>fix(4.973)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>>fix(-4.973)
```

```
ans =
```

```
-4
```

```
>>ceil(23.89)
```

```
ans =
```

```
24
```



Ejercicios

EJERCICIOS. Calcular, utilizando Matlab, el valor numérico que corresponde a las siguientes expresiones.

$$a) \log_2(16) + \log_{10}(100) + e^2 + e^{-5} + e^{-7}$$

$$b) \log\left(\frac{3^{1/2} - 1}{4^{12} - 6^2}\right) \log_2(e^{10} + 1)$$

$$c) \exp\left(\frac{\log(\sin(3))}{e^2 + 10^4}\right)$$



Matrices

- Una matriz $m \times n$ es un arreglo bi-dimensional de números que consiste de m filas y n columnas.
- Casos especiales son vector columna ($n = 1$) y vector fila ($m = 1$).
- Las matrices son fundamentales en MATLAB.
- Las funciones $\text{zeros}(m, n)$, $\text{ones}(m, n)$ y $\text{eye}(m, n)$ generan las matrices: de ceros, de unos y la identidad de tamaño $m \times n$.
- Si la matriz es cuadrada, $m = n$, entonces solamente hace falta un argumento en las funciones anteriores.



Ejercicios

Considere la siguiente matriz:

Se pide:

- Introducir la matriz A.
- Obtener los valores de la primera columna
- Obtener los valores de la segunda fila.
- Obtener los valores de la segunda y la tercera columna.
- Obtener la diagonal de A.
- Obtener las submatrices

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 5 & 6 & 7 & 8 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 20 & 0 & 5 & 4 \\ 1 & 5 & 9 & 20 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 6 & 10 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 3 & 7 & 11 & 5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 8 & 12 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$T1 = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 9 & 10 \\ 0 & 4 & 20 & 0 \\ 9 & 20 & 0 & 0 \\ 10 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$T2 = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 0 & 8 \\ 5 & 0 & 9 & 0 \\ 7 & 0 & 11 & 0 \\ 8 & 0 & 12 & 0 \end{bmatrix}$$

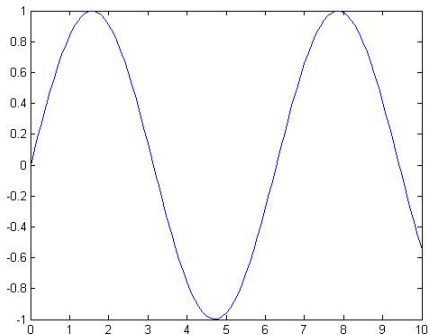


Gráficas en MatLab

`plot(X,Y)` → gráfico lineal

```
>> x=0:0.1:10;
```

```
>> plot(x,sin(x))
```



Gráficas en Matlab

Ejemplo

```
>> x = 0:pi/100:2*pi;  
>> y1 = 2*cos(x);  
>> y2 = cos(x);  
>> y3 = 0.5*cos(x);  
>> plot(x,y1,'-',x,y2,'-',x,y3,':')  
>> xlabel('0 \leq x \leq 2 \pi')  
>> ylabel('funcion coseno')  
>> legend('2*cos(x)', 'cos(x)', '0.5*cos(x)')  
>> title('ejemplo')
```



Graficas en MatLab

LISTA DE CARACTERES

COLOR

y amarillo
m magenta
c cyan
r rojo
g verde
b azul
w blanco
k negro

MARCADOR

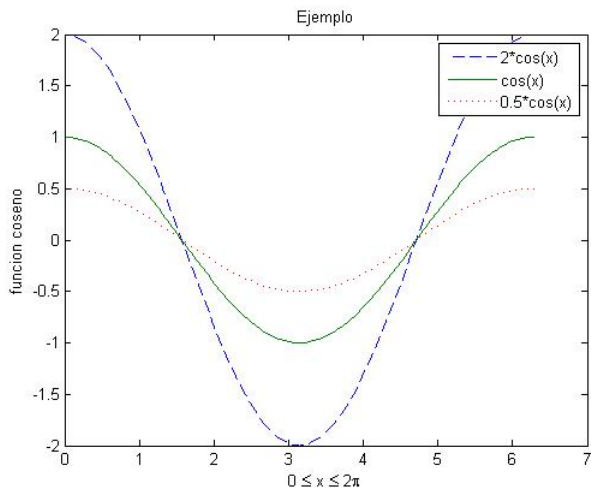
. punto
o circulo
x marca x
+ más
* asterisco
s cuadrado
d diamante
v triangulo(hacia abajo)
^ triangulo (hacia arriba)

ESTILO DE LINEA

- continua
: punteada
-. guión-punto
-- guionada



Gráficas en MatLab

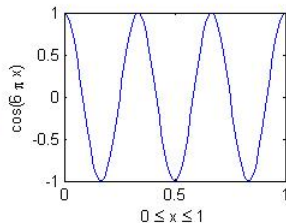
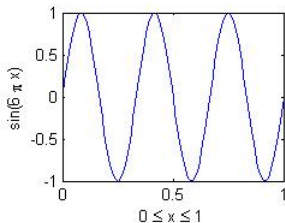
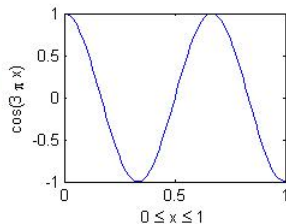
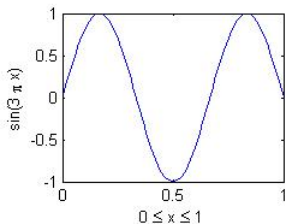


Ejemplo

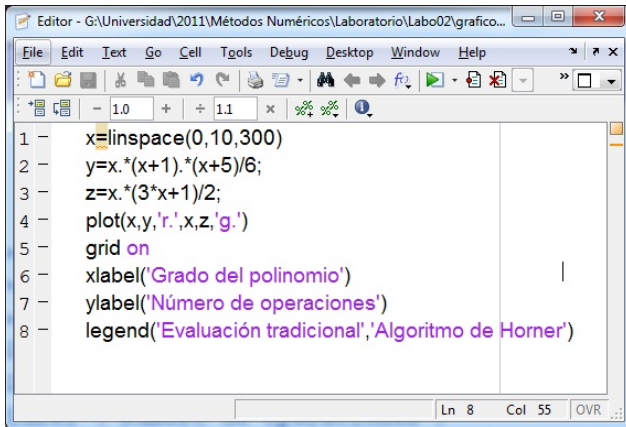
```
>> x = 0:1/100:1;
>> y1 = sin(3*pi*x);
>> y2 = cos(3*pi*x);
>> y3 = sin(6*pi*x);
>> y4 = cos(6*pi*x);
>> subplot(2,2,1), plot(x,y1)
>> xlabel('0 \leq x \leq 1'), ylabel('sin(3 \pi x)')
>> subplot(2,2,2), plot(x,y2)
>> xlabel('0 \leq x \leq 1'), ylabel('cos(3 \pi x)')
>> subplot(2,2,3), plot(x,y3)
>> xlabel('0 \leq x \leq 1'), ylabel('sin(6 \pi x)')
>> subplot(2,2,4), plot(x,y4)
>> xlabel('0 \leq x \leq 1'), ylabel('cos(6 \pi x)')
```



Gráficas en MatLab



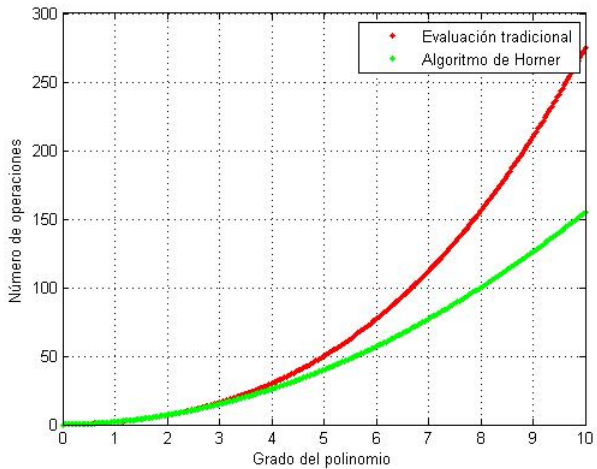
Ejemplo



```
Editor - G:\Universidad\2011\Métodos Numéricos\Laboratorio\Labo02\grafico...
File Edit Text Go Cell Tools Debug Desktop Window Help
[Icons]
- 1.0 + ÷ 1.1 × % %
1 - x=linspace(0,10,300)
2 - y=x.*(x+1).*(x+5)/6;
3 - z=x.*(3*x+1)/2;
4 - plot(x,y,'r.',x,z,'g.')
5 - grid on
6 - xlabel('Grado del polinomio')
7 - ylabel('Número de operaciones')
8 - legend('Evaluación tradicional','Algoritmo de Horner')
```

Ln 8 Col 55 OVR



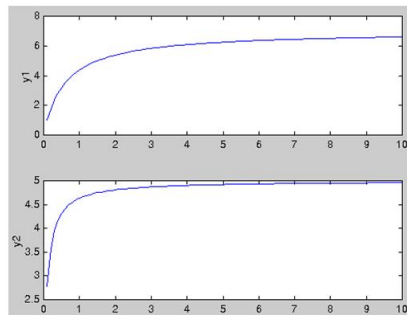
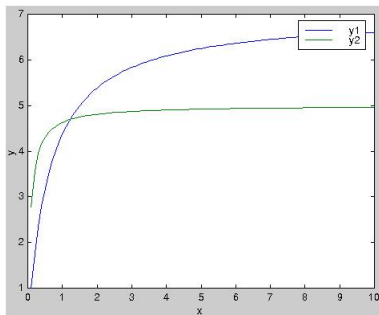


Ejercicio

Ejemplo

Escribir el código en MatLab que grafique las siguientes funciones:

$$y_1 = \frac{7x}{0,6 + x} \quad y_2 = \frac{5x}{0,08 + x} \quad x \in [0,1 , 10]$$

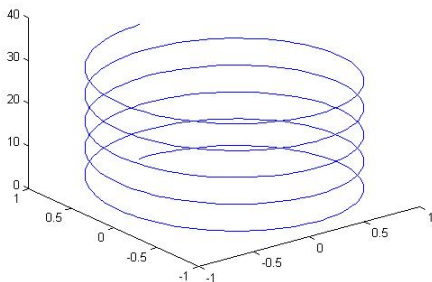


Gráficas en MatLab

`plot3(X,Y,Z) → Gráfico en 3D`

```
>> t = 0:pi/50:10*pi;
```

```
>> plot3(sin(t),cos(t),t);
```



Graficas en MatLab

```
t = 0:3:10;
```

```
y = sin(t);
```

```
z = cos(t);
```

```
subplot(2,1,1);
```

```
plot(t,y);
```

```
subplot(2,1,2);
```

```
plot(t,z);
```

