

Iniciación a Matlab

Rafael Orive
Universidad Autónoma de Madrid

Madrid, Febrero 2022

Objetivos

- Primer uso de Matlab
- Matlab: calculadora
- Matlab: laboratorio de matrices
- Representación gráfica: plot
- 3D
- Programación
- Funciones
- Entradas y salidas
- Error máquina

Primeras operaciones. Suma, +. Resta, -. Multiplicación, *. División, /. Potencias, ^. Raíces, sqrt, nthroot

Atención: podemos y vamos a utilizar variables!

Problema (1.1)

Realizar alguna operación y comparar con una calculadora.

Formatos de salida: format long, short, rat.

Comandos científicos. Trigonométricas, sin, cos, tan. Inversas trigonométricas, asin, acos, atan. Exponencial y logaritmo neperiano, exp, log, log2, log10, cosh, sinh, tanh, asinh, acosh, atanh.

Problema (1.2)

Aplica Pitágoras y $\cosh^2 - \sinh^2$ a diferentes valores reales en un script

Podemos escribir números complejos, i.

Problema (1.3)

Escribir y operar con las matrices:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 0 \\ 3 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Operaciones matrices: conjugada, transpuesta

Crear matrices: ones, zeros, eye, diag

Problema (1.4)

Escribir en un script una matriz de tamaño n con -2 en la diagonal y 1 en la diagonal superior e inferior.

Comandos de tamaño: size, length.

Construir vectores: $[\cdot : \cdot : \cdot]$, linspace

Comandos de representaciones 2D: plot, subplot

Problema (1.5)

Representar gráficamente en $[0, 2\pi]$ las funciones

$$y_1(x) = \sin(x), \quad y_2(x) = \frac{\sin(x)}{1+x}$$

Comandos de representaciones 3D: surf, mesh

Problema (1.6)

Para $(x, y) \in [-\pi, \pi] \times [-1, 1]$ representar la superficie $z = (1 - y^2) \sin(x)$.

Importante: Hacer mallados, meshgrid

Figuras especiales: Esferas, sphere. Cilindros, cylinder. Elipsoides, ellipsoid.

- Bucles cerrados: for
- Bucles: sí, if; mientras, while.
- Condiciones: además sí, elseif, además, else.
- Comandos lógicos: and, &&; or, | |; igual, ==; not, ~.
- Salir totalmente de un bucle, break
- Pasar a la siguiente iteración, continue
- Solicitar valores: input
- Mostrar información: disp, fprintf, num2str.

Problema (1.7)

Hacer un script que nos solicite un número natural n y nos entregue el n -ésimo término de sucesión de Fibonacci: $F_{n+1} = F_n + F_{n-1}$, $F_0 = 0$, $F_1 = 1$

Atención: en Matlab el puntero empieza en 1, no en 0.

Problema (1.8)

Crear un script para simular un lanzamiento de dados para el juego **RISK**.

- El atacante lanza tres dados por 3 ejércitos.
- La defensa lanza dos dados por dos ejércitos.
- Se compara los dos mejores resultados del atacante con la defensa.
- Si el mejor resultado es mayor que el mejor del defensa, la defensa pierde un ejército. Si es el caso contrario, lo pierde el atacante.
- Idem, con el segundo par de comparación.
- Se para el ataque si los atacantes tienen menos de 4 ejércitos y la defensa menos de 2 ejércitos.

```
function [out1,out2] = lab(in1,in2,in3)
```

Importante: el nombre de la función debe coincidir con el nombre del fichero lab.m

Problema (1.9)

Crear una función utilizando el script del Problema 1.8 y bajo las condiciones de este problema tal que

- Las variables entradas sean el número de ejércitos atacantes $n1$, el número de ejércitos defensivos $n2$
- Se combate hasta que los atacantes tienen menos de 4 ejércitos o la defensa menos de 2 ejércitos.
- La variable salida es una matriz $(n + 1) \times 2$ que represente la evolución del combate en el caso que ha habido n combates

Es muy similar al programa C. Indiquemos los más usuales:

- Abrir y cerrar un fichero para trabajar con él: `fopen`, `fclose`.
- Escribir en un fichero: `fprintf`
- Leer en un fichero: `fscanf`
- Salvar datos, gráficas: `save`, `saveas`
- Recuperar datos: `load`

Matlab no tiene prefijado el cálculo simbólico aunque tiene paquetes para hacerlo. Por ello se produce un error interno.

El menor error relativo que es posible distinguir se conoce como *epsilon máquina*. En Matlab, se obtiene con el comando `eps` y es 2^{-52} . Este es debido a la arquitectura de 64 bits.

Problema (1.10)

Realiza las siguientes operaciones: $(1+\text{eps})-1$; $(10+\text{eps})-10$; $(0.1+\text{eps})-0.1$. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?

- Operar $(a + b * \text{eps}) - a$ para distintos valores a y b
- Explicar el error relativo

Problema (1.11)

Sean los polinomios

$$y = (x - 1)^5, \quad Y = x^5 - 5x^4 + 10x^3 - 10x^2 + 5x - 1.$$

Representar en dos figuras estas dos funciones en el intervalo $(0.99999, 1.0001)$ con al menos 100 puntos. ¿Qué sucede? ¿Por qué?

Llamo $a_n = \tan(\pi/2^n)$. Notar que $2^n a_n$ tiende a π cuando $n \rightarrow \infty$. Por otra parte, utilizando las fórmulas de trigonometría, resulta que

$$a_n = \frac{\sqrt{1 + a_{n-1}^2} - 1}{a_{n-1}}, \text{ y también } a_n = \frac{a_{n-1}}{\sqrt{1 + a_{n-1}^2} + 1}.$$

Problema (1.12)

Utilizando estas dos expresiones de a_n e itera. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?