Actividad Nº1: Introdución a MATLAB / Octave / Scilab

Funciones intrínsecas:

1. Asuma que se encuentran definidas en memoria las siguientes variables:

   `v=[5; 0; 4; 5; -2; 1; 7]   x=[4, 1]   y=[2  5]   z=[3 0 1; 1 2 6; 0 -1 7]`

   Sin usar el software computacional, indique qué resultados se obtienen al ejecutar los siguientes comandos:

   (a) `min(v(2:5:7))`
   (b) `size(z')`
   (c) `ones(x)`
   (d) `x*y'`
   (e) `y*y`
   (f) `x'*y`
   (g) `z*v(1:3)`
   (h) `[z v]`
   (i) `z(y)`
   (j) `sum(y+2)`

   Si la respuesta es un vector o matriz, indique sus elementos usando notación del software elegido. Si algún comando es erróneo, analice su causa.

2. Asuma que se encuentran definidas en memoria las siguientes instrucciones:

```
a = [ 1, 5, -1]
b = 3:-2:-2
c = [4  6  -1  0  -6  7  9  1  5]
d = [-1  1  5;  2  3  0;  1  5  -2]
```

   Escriba un único comando para resolver las siguientes instrucciones:

   (i) Obtener el máximo de cada fila de la matriz `d`.
   (ii) Obtener la suma de los valores absolutos de todos los elementos de `d`.
   (iii) Obtener la suma de los elementos de posición par del vector `c`.
   (iv) Calcular el mínimo valor entre los elementos de posición 3,4,5 y 6 de `c`.
   (v) Calcular la primer columna del producto externo de `a` por `b`.
   (vi) Eliminar el cuarto elemento del vector `c`.
   (vii) Generar un vector llamado `z` con los elementos de posición impar del vector `c`.
   (viii) Agregar una cuarta columna a la matriz `d` cuyos elementos sean -2,3 y 0.
   (ix) Armar una matriz diagonal con la diagonal de la matriz `d`.
   (x) Calcular la norma del vector `a-b`.

Funciones y scripts definidos por usuarios (.m MATLAB, Octave / .sci Scilab):

3. (a) Escriba la función `suma` que reciba como argumentos dos vectores fila y devuelva como resultado el *vector columna suma*.
   (b) Modifique la función anterior de modo que los vectores de entrada sean filas o columna pero siga devolviendo un vector columna.

4. (a) Escriba una función llamada `cuad` que calcule las raíces de la ecuación cuadrática $ax^2 + bx + c = 0$ con $a, b, c \in \mathbb{R}, a \neq 0$, recibiendo como argumentos de entrada los coeficientes y devolviendo como salida las raíces:

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}, \qquad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

   (b) Modifique dicha función para que se imprima por pantalla indicando si las raíces son reales, reales iguales (en cuyo caso solo imprima una) o complejas conjugadas.

5. (a) Genere el script `res_sel` que lea una matriz cuadrada nxn **A** almacenada en el archivo de datos `matriz.dat` y un vector nx1 **b** desde el `rhs.dat`.
   (b) Resuelva el sistema de ecuaciones lineales **Ax=b** usando el operador aritmético *barra invertida* \, y guarde el vector solución **x** en un archivo de datos de salida `sol.dat`.

6. (a) Escriba la función `multi` que reciba como argumentos dos funciones y un vector de abscisas, y devuelva como resultado un vector con la multiplicación de ambas funciones evaluadas en dichas abscisas.
   (b) Calcule el producto de f_1 y f_2 del Ej. 7 en el vector $x = [-1, 0, 1]$ usando `multi`.

Ploteos:

7. (a) Escriba archivos para evaluar cada una de las siguientes funciones:
   - $f_1(x) = x^3 - x - 1$
   - $f_2(x) = e^{-x} - x$
   - $f_3(x) = \cos(2x) - \sin(x)$
   - $f_4(x) = x \ln(|x|)$

   (b) Grafíquelas en el intervalo $[-3, 3]$, todas en la misma gráfica y con distintos colores.
   (c) Repita el item (b) pero graficando cada función en distintas gráficas de la misma figura usando el comando `subplot`.

8. (a) Defina $f(x) = x^2 + 2\sin(x) - 1$ utilizando `inline` (MATLAB, Octave) o `deff` (Scilab).
   (b) Defina $g(x) = \frac{1}{x^2} + 2\cos(x)$ como función anónima `g=@(x)` (MATLAB, Octave).
   (c) Grafique ambas funciones f y g en el intervalo $[0.1, 3]$ diferenciando por color.

9. (a) Realice las gráficas 3D de la función $f(x, y) = e^{-(x^2+y^2)}$ en el dominio $[-1, 1] \times [-1, 1]$ mediante los comandos `mesh` y `surf`.
   (b) Realice otra gráfica 2D que muestre las curvas de nivel de f para distintos niveles.

10. Grafique parte real $u = Re(f_i)$, imaginaria $v = Im(f_i)$ y módulo $|f(z)|$ de las siguientes funciones de variable compleja:
   - $f_1(z) = e^z$
   - $f_2(x) = log(z)$
   - $f_3(x) = \sin(z)$
   - $f_4(x) = \cos(z)$
   - $f_5(x) = z^2$
   - $f_6(x) = \frac{1}{z^2+1}$