

Taller de programación

Jorge Victorino
Francisco Gómez
Manuel Mejía
Liliana Hernández

Maestría de Modelado y Simulación
Universidad Central
Universidad Jorge Tadeo Lozano

Abstract

Guía práctica de algoritmos y programación. Introducción a Matlab

1 Matlab para operaciones aritméticas

Matlab como una calculadora: Ejemplos de expresiones simples:

- $5 * (2.5 + 3.1) / 7$ *esta es una expresión que realiza un cálculo*
- $a = 5 * (2.5 + 3.1) / 7$ *el mismo cálculo anterior pero ahora el resultado se guarda en una variable llamada a*
- $b = (2^4 + 3^3 + 4^2) / 3$
- $x = 3.141592 / 4$
- $y = 5 * x^2 - 6 * x - 10$ *Es posible usar una variable que se halla creado en un cálculo*
- $c = a + b$
- $c = c / 2$ *qué paso con el valor anterior de c?*
- $c = c / 2$ *qué ocurre cada vez que se hace esta asignación*

Haciendo uso de las funciones que proporciona Matlab:

Las funciones de matlab realizan operaciones o procedimientos con los datos de entrada y devuelven un resultado como salida de la función.

- $x = 5 * pi / 4$
- $y = sin(x)$
- $Y = abs(y)$

- $z = \sin(x)^2 + \cos(x)^2$
- $x = 5$
- $s = \text{sqrt}(x)$
- $p = \text{exp}(x)$
- $r1 = \log(x)$
- $r2 = \log2(x)$
- $r3 = \log10(x)$ *cómo se hace para calcular logaritmo en otra base?*
- $a = \text{asin}(x * \text{pi}/10)$
- $b = \text{rand}()$ *Genera un valor aleatorio con distribución uniforme*
- $b = \text{round}(100 * \text{rand}())$ *Ahora tenemos un valor aleatorio entero entre 0-100*
- $c = \text{mod}(b, 7)$ *El módulo aparece como una función de Matlab en otros lenguajes puede aparecer como un operador mas*

Ejercicios rápidos: implementar las siguientes fórmulas:

- Calcule su índice de masa corporal: $IMC = \text{Peso}(KG) / \text{estatura}(mts)^2$
- Hipotenusa dados los valores de los catetos c_1, c_2 : $h = \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$
- Calcule el volumen y la superficie de una esfera dado $r = 2.333$:

$$V = \frac{4\pi r^3}{3} = 53.1903$$

y

$$S = 4\pi r^2 = 68.3974$$

- Raíces Cuadráticas dados los coeficientes a, b, c;

$$x_i = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

use $a = 2, b = -5, c = -6$ verifique que las raíces son: $x_1 = 3.386$ y $x_2 = -0.8860$

- Verificar con la ecuación cuadrática que las raíces halladas con estos coeficientes están bien.
- Calcule las raíces para los valores $x^2 - 10x + 21$

Otros tipos de variable:

- Tipo numérico {Entero, real, complejo}
- Tipo string
- Tipo lógico
- Existen tipos de datos estructurados como: Vectores, Matrices, Estructuras, Clases

Manejo simple de vectores

Ahora vamos a construir una gráfica de la ecuación cuadrática. Sea x un vector de valores de 0 hasta 10 de uno en uno. Sea y el resultado de la ecuación cuadrática evaluada en todos los valores del vector x .

Notas:

- Para saber el tamaño de un vector use la función `size()`.
- Para imprimir varios gráficos en uno use `subplot()`
- Para mejorar la apariencia de la gráfica use: { title, xlabel, ylabel, legend, grid }
- $x = [2 \ 5 \ 8 \ 1 \ 2 \ 7 \ 2]$
- $x = 0 : 10$ *Se crea un vector de 11 posiciones, por omisión se incrementa en 1*
- `size(x)`
- $x = 0 : 0.1 : 10$ *Ahora se tiene un vector de 101 posiciones y el paso es de 0.1*
- `size(x)`
- $x(20 : 30)$ *Se pueden observar los valores de la posición 20 hasta 30*

Práctica: Mejorar la definición de la gráfica haciendo pasos más pequeños en el vector x . Tener en cuenta que el eje x debe estar en el intervalo 0-10

Práctica: Hacer la gráfica de la función seno que muestre 3 periodos en el intervalo de -1 a 1. Hacer una función de amortiguada $y = x \sin x$ en el mismo intervalo. Nota: ver ayuda de `function`.

Creación de scripts

Guardar todas las instrucciones de Matlab para realizar la gráfica de la ecuación cuadrática, calcular sus raíces y hacer todos los ajustes a el plot.

Guardar el script como una función de Matlab a la que le entran los 3 valores de $\{a, b, c\}$ y devuelve los valores de las raíces.

Crear una script de matlab que pinta tres periodos de la función seno

Problemas a resolver:

Hacer funciones de Matlab para resolver los siguientes problemas:

- Se dice que dos cantidades a y b están en *proporción aurea* si su razón es la misma que la razón de la suma y el segmento mayor, es decir, para a mayor que b se tiene:

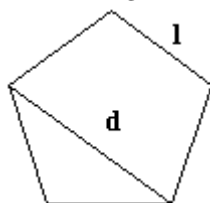
$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

Esta razón define una constante llamada número aureo ϕ , que aparece de forma recurrente en muchos fenómenos naturales. Por ejemplo, se dice,

que la distancia del ombligo a la planta de los pies y la altura total de una persona estan en proporción aurea. Utilizando la anterior observación y medidas experimentales estime el valor de ϕ .

- La palabra capicúa (del catalán cap i cua, «cabeza y cola») (en matemáticas, número palíndromo) se refiere a cualquier número simétrico que, por ello, se lee igual de arriba abajo que de derecha a izquierda. Ejemplos: 161, 2992, 3003 (Wikipedia). Pruebe que ϕ^{25} es aproximadamente un número capicúa o palíndromo. Este numero se puede factorizar en factores capicúas 11, 101, 151. Verifique que los productos de los factores tambien son capicúas.
- Programa que convierte y devuelve un dato de entrada dado en grados centígrados a grados Fahrenheit.
- Programa que calcula y devuelve el valor del área de un pentágono regular, recibiendo como entrada el valor de longitud de uno de sus lados.
- Dibuje un poligono regular y verifique que $\frac{d}{l} = \phi$

Figure 1: Pentagono regular.



- Programa que calcula y devuelve la suma de los dígitos de un valor entero positivo que se recibe el cual debe tener 3 dígitos, es decir que debe ser un valor en el intervalo [100 y 999].
- Programa que indica la cantidad de billetes que un cajero automático le debe entregar a un usuario de acuerdo con la suma que este solicita. El usuario puede pedir hasta un máximo de \$1.200.000 y mínimo \$10.000, los valores pedidos son múltiplos de \$10.000. Finalmente el programa debe indicar la cantidad de billetes de \$50.000, \$20.000 y \$10.000 que se le deben entregar al usuario para entregar la cantidad pedida por el usuario. Un criterio que debe cumplir el programa es que este le debe indicar la cantidad máxima de billetes de \$50.000 que se pueden entregar, luego con los billetes de \$20.000 y el residuo con \$10.000. Por ejemplo al solicitar \$280.000 el programa responde: 5 billetes de \$50.000 + 1 billete de \$20.000 y 1 billete de \$10.000. Si la solicitud es \$40.000 entonces se responde: 0 billetes de \$50.000 + 2 billetes de \$20.000 + 0 billetes de \$10.000.
- Haga $x = \pi/4$ y calcule el seno de x utilizando los primeros 3 términos de la serie de Tylor para la función seno:

$$\sin(x) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} x^{2n+1}$$

Siga el mismo procedimiento con la función $\text{tangente}(x)$ y para $\text{arcseno}(x)$. (para calcular el valor factorial de un número usar la función de Matlab: $\text{factorial}(x)$)

- El siguiente problema fue formulado por Leonardo de Pisa (Liber Abaci - 1202): *Cierto hombre tenia una pareja de conejos juntos en un lugar cerrado, cuantos conejos nacen de este par en un año, si su naturaleza es parir otro par en un mes, y el el segundo mes los nacidos pueden parir también.* Calcule el número de parejas despues de 70 meses. Sea f_n el número de parejas al final del mes n . Verifique que:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f_{n+1}}{f_n} = \phi$$