Programación 2025

Guía 5: Funciones, condicionales y bucles.

3 de setiembre 2025

Antes de comenzar los problemas genere un nuevo directorio `guia5` donde trabajará y guardará todos los programas y archivos que se producirán en este práctico.

Problema 1: Realice una función `def` que reciba un número real y retorne 0 si este número es menor que 2.5 y $\exp(-x)$ de otra manera. Use la librería math. Evalue a la función en un programa principal en $x = e$, $x = 1.$ y $x = 3.$. Imprima los resultados.

Problema 2: Implemente una función `def` que reciba como argumento un vector (lista) y retorne su módulo. Evalue la función desde el programa principal.

Problema 3: Diseñe e implemente una función que calcule la distancia entre dos puntos en dimensión `n`. Evalue la función desde el programa principal.

Problema 4: Realice una rutina (o función) que dado un conjunto de datos que contengan nombre y edad de personas, en dos listas separadas encuentre quienes exceden los 30 años, la salida es una lista con las personas mayores. Imprima en el programa principal quienes son las personas mayores y cuantas.

Problema 5: Una serie de individuos de población inicial x_0 tiene en cada tiempo una población x_i, donde i es la medida de tiempo. Asumiendo una tasa de muerte en cada generación i, la población se actualiza según la ley :

$$x_{i+1} = x_i - \lambda x_i \tag{1}$$

Implementar un programa con una función que determine cuantas generaciones pasan hasta que toda la población muere, para $x_0 = 1000$ y $\lambda = 0.3$.

Problema 6: Realice una función que determine los lados y la superficie de un triángulo isosceles. Considerando que conocemos:

(a) La base y el ángulo opuesto del triańgulo.

(b) Uno de los lados iguales y el ángulo que forman con la base.

Problema 7: La población de una determinada especie se regula de acuerdo a la ecuación logística:

$$x_{i+1} = x_i + r x_i (1 - x_i) \tag{2}$$

donde $i+1$ es la generación siguiente de la especie, i la generación actual, y r es la tasa de reproducción de la especie.

(a) Realice una función que actualice el valor de la población. Defina el valor de r como una variable global.

(b) Realice una función que simule el crecimiento de la población de la especie en función de la generación $i = 1, 2, ...T$ utilizando la función previamente desarrollada.

(c) Implemente un programa que simule el crecimiento de la población de la especie en función de la generación $i = 1, 2, ...T$. Para $r = 0.1$ y $x_0 = 0.1$.

(d) Calcule las poblaciones para dos especies una de $r = 0.1$ y otra de $r = 0.2$ y $x_0 = 0.1$ en ambas.

(e) Adapte la función para que en el mismo ciclo de $i = 1, 2, ...T$ se calculen ambas poblaciones.

Problema 8: Una función iterada a orden n se define de la siguiente manera :

$$f^n(x) = f(f(f(...(x)...))) = f \circ f \circ f \circ ...f \tag{3}$$

esto es; como la composición n-esima de la función consigo misma.

Esta secuencia puede expresarse también de la siguiente manera :

$$\begin{aligned} f^0 &= x \\ f^n &= f(f^{n-1}(x)) = f \circ f^{n-1} \end{aligned} \tag{4}$$

(a) Diseñe un programa utilizando rutinas que calcule la función iterada de orden n-ésima para la función

$$f(x) = x^2 - 0.75 \tag{5}$$

(b) Generar una tabla con valores de la función en el intervalo $|x| \leq 1.5$.

Problema 9: Implemente un función que calcule el valor de la función exponencial con una precisión de 0.01 a través de una serie de Taylor alrededor de $x = 0$. Evaluar en $e^{-0.8}$ en el programa principal y comparar con el valor dado por *math.exp*.

Problema 10: Dada la aproximación:

$$\frac{1}{1-x} \simeq 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + ... + x^n \tag{6}$$

(a) Diseñar una rutina que dados n y x calcule la aproximación de la suma.

(b) Realizar una rutina que calcule los valores exactos.

(c) Analizar en el programa principal la diferencia con el valor exacto para valores de x cercanos a la unidad o a cero. Para eso realice cálculos con el programa con estos valores y un n fijo .

Problema 11: Implemente, tanto de forma recursiva como de forma iterativa, una función que devuelva el máximo común divisor de dos números enteros utilizando el algoritmo de Euclides, el cual es:

Sean $m, n \in \mathbb{N}^+$ tal que $m > n$, para encontrar su máximo común divisor:

1. Dividir m por n para obtener el resto r donde $0 \leq r < n$.
2. Si $r = 0$, el MCD es n.
3. Si no, el máximo común divisor es $MCD(n, r)$.