

Programación 2019

Guía No 3: Condicionales y bucles.

19 Setiembre 2019

1. Realice una función 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`. Evalúe a la función en un programa principal en $x = e$, $x = 1$. y $x = 3$. Imprima los resultados.
2. Implemente una función que reciba como argumento un vector (lista) y retorne su módulo.
3. Diseñe e implemente una función que calcule la distancia entre dos puntos en dimensión n . Evalúe la función desde el programa principal.
4. Realice una rutina que dado un conjunto de datos que contengan nombre y edad de personas, en dos listas separadas encuentre quienes exceden los 30 años, y cuantas de ellas lo superan. Imprima en el programa principal quienes son las personas mayores y cuantas.
5. Dada la aproximación:

$$\frac{1}{1-x} \simeq 1 + x + x^2 + x^3 + x^4 + \dots + x^n \quad (1)$$

- (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.
6. Implemente una función que calcule el valor de la función exponencial con una precisión de 0.01 a través de una serie de Taylor alrededor de $x = 0$. Evalúe en $e^{0.8}$ en el programa principal y compare con el valor dado por `math.exp`.
 7. La población de una determinada especie se regula de acuerdo a la ecuación logística:

$$x_{i+1} = rx_i(1 - x_i)$$

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 $i = 1, 2, \dots, T$ utilizando la función previamente desarrollada.
- (c) Implemente un programa que simule el crecimiento de la población de la especie en función de la generación $i = 1, 2, \dots, T$. Para $r = 0.1$ y $x_0 = 100$.
- (d) Calcule las poblaciones para dos especies una de $r = 0.1$ y otra de $r = 0.2$ y $x_0 = 100$ en ambas.
- (e) Adapte la función para que en el mismo ciclo de $i = 1, 2, \dots, T$ se calculen ambas poblaciones.

8. Realizar un función que calcule la integral de la función $f(x) = x^2$ entre 0 y 1, usando la expresión aproximada para la integral:

$$I = \sum_{i=1}^N f(i\Delta)\Delta$$

con $\Delta = 1/N$. Compare con el valor exacto para $N = 10$ y para $N = 100$.

9. 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 :

$$x_{i+1} = x_i - \lambda x_i \quad (2)$$

Implementar un programa con una función que mida, para cada λ , cuantas generaciones pasan hasta que toda la población muere.

10. Una función iterada a orden n se define de la siguiente manera :

$$f^n(x) = f(f(f(\dots(x)\dots))) = f \circ f \circ f \circ \dots f \quad (3)$$

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

Esta secuencia puede expresarse también de la siguiente manera :

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

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

$$f(x) = x^2 - 0.75 \quad (5)$$

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