

# Programación 2020

## Guía 5: Condicionales y bucles. Parte 2. Funciones.

17 de Setiembre 2020

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`. Evalúe 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. Evalúe la función desde el programa principal.

**Problema 3:** Diseñe e implemente una función que calcule la distancia entre dos puntos en dimensión  $n$ . Evalúe 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, y cuantas de ellas lo superan. Imprima en el programa principal quienes son las personas mayores y cuantas.

**Problema 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.

**Problema 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`.

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

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

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  $i = 1, 2, \dots, T$  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.

**Problema 8:** Realizar un función que calcule la integral de la función  $f(x) = x^2$  entre a y b:

$$I = \int_a^b f(x)dx \quad (3)$$

usando la expresión aproximada para la integral:

$$I \approx \sum_{i=1}^N f(a + i\Delta x)\Delta x \quad (4)$$

con  $\Delta x = (b - a)/N$ . Use la función para encontrar el valor aproximado de la integral en el intervalo  $[0, 1]$  para  $N = 10$  y para  $N = 100$ . Compare con el valor exacto .

**Problema 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 :

$$x_{i+1} = x_i - \lambda x_i \quad (5)$$

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

$$f^n(x) = f(f(f(\dots(x)\dots))) = f \circ f \circ f \circ \dots f \quad (6)$$

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

Esta secuencia puede expresarse también de la siguiente manera :

$$\begin{aligned} f^0 &= x \\ f^n &= f(f^{n-1}(x)) = f \circ f^{n-1} \end{aligned} \quad (7)$$

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

$$f(x) = x^2 - 0,75 \quad (8)$$

- (b) Generar una tabla con valores de la función en el intervalo  $|x| \leq 1,5$ .