Recursividad

Computer Science

CS1100 - Introducción a Ciencia de la Computación

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA
Y TECNOLOGÍA

Logro de la Sesión

Al finalizar esta sesión, estarás en la capacidad de:

- Desarrollar programas en Python, utilizando funciones y recursividad.

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Diseñando funciones:

Con los tipos de funciones que hemos estudiado, podemos resolver problemas como:

- Realizar cálculos sucesivos. Ejemplo: Calcular la suma de los cuadrados de 1 hasta *N* (ver ejemplo 01)
- Validar o verificar. Ejemplo: Encontrar el máximo en una lista (ver ejemplo 02)

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Función que realiza cálculos (ejemplo 01)

Crear una función para encontrar la suma de los cuadrados de 1 hasta N.

```
1  """ Codigo que realiza la suma de cuadrados
       de 1 a N """
2  def suma_cuadrados(N):
3      suma = 0
4      for i in range(1, N + 1):
5          suma += i *  i
6      return suma
7
8  num = int(input("Ingrese un numero: "))
9  print(suma_cuadrados(num))
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

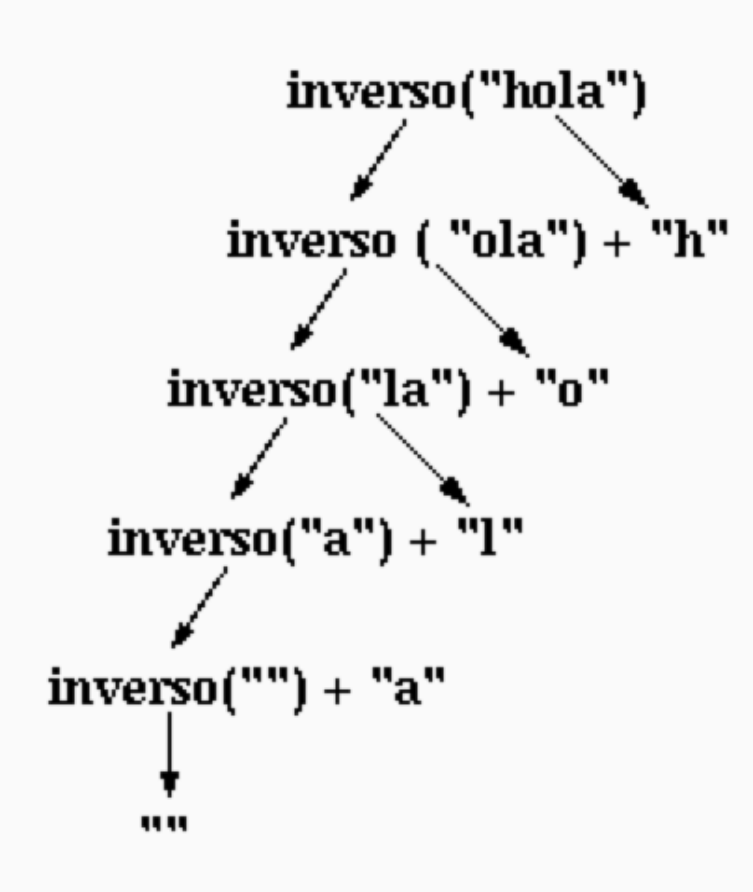
Función que realiza validaciones (ejemplo 02)

Encontrar el máximo en una lista

```
1  def Max(lista):
2      maximo = lista[0]
3      for num in lista:
4          if num > maximo:
5              maximo = num
6      return maximo
7
8  lista = list()
9  while True:
10     num = int(input("Ingrese otro numero (
           termine con 0): "))
11     if num != 0:
12         break
13     lista.append(num)
```

Algoritmo recursivo

Es un algoritmo que expresa la solución de un problema en términos de una llamada a si mismo (llamada recursiva o recurrente



Autoreferencia

La llamada de la función a si misma hace que se imprima el mensaje un número indeterminado de veces

```
1 def foo(s):
2     print(s)
3     foo(s)
4
5 foo('hola mundo')
```

El límite de recursividad previene una saturación de la memoria. Se obtiene el error:
RecursionError: maximum recursion depth exceeded while calling a Python object

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Condición de salida:

La llamada de la función a si misma hace que se imprima el mensaje cada vez con un caracter menos

```
1  def foo(s):
2      if len(s) == 1:
3          print(s)
4      else:
5          print(s)
6          s = s[1:]
7          foo(s)
8
9  foo('hola mundo')
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Recursividad en algoritmos: Suma de números

Forma recursiva de calcular la suma de dos números naturales a y b.

$$suma(a,b) = \begin{cases} Si\ b = 0, retornar\ a \\ Retornar\ 1 + suma(a, b-1) \end{cases} \quad (1)$$

```
1 """ Suma recursiva"""
2 def suma(a, b):
3     if b == 0:
4         return a
5     else:
6         return 1 + suma(a, b-1)
7
```

Recursividad en algoritmos: Suma de cuadrados

Forma recursiva de calcular la suma de cuadrados de 1 a *n* (ver ejemplo 01)

```
1  def suma_cuadrados(n):
2      if n == 1:
3          return 1
4      else:
5          return n*n + suma_cuadrados(n-1)
6
7  num = int(input("Ingrese un numero: "))
8  print(suma_cuadrados(num))
```

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Recursividad en algoritmos: Factorial de un número

Forma recursiva de calcular el factorial de un número n.

$$N! = N \times (N-1) \times (N-2) \times \ldots \times 2 \times 1$$

$$factorial(n) = \begin{cases} si\ n = 1, retornar\ 1 \\ Retornar\ n \times factorial(n-1) \end{cases} \quad (2)$$

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio 1

Enunciado

Usando la definición anterior implementar la función factorial.

Ejercicio 2

Enunciado

Crear una función recursiva que devuelva un numero a elevado a la potencia b.

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Ejercicio 3

Enunciado

Escribir una función recursiva que encuentre el mayor elemento de una lista

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Evaluación

Individual Work

- www.hackerrank.com/cs1100-lab-01

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

Cierre

En esta sesión aprendiste:

- Desarrollar programas en Python, utilizando funciones y recursividad.

UTEC
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA