Programación Funcional con Python

Imperativa vs Declarativa:

Declarativo

```
numbers = [18, 6, 4, 15, 55, 78, 12, 9, 8]

counter = 0
for number in numbers:
    if number > 10:
        counter += 1

print(counter)
# 5
```

Imperativo

```
numbers = [18, 6, 4, 15, 55, 78, 12, 9, 8]
counter = len(list(filter(lambda num: num > 10, numbers)))

print(counter)
# 5
```

Funciones Puras:

Dada una entrada siempre se espera la misma salida sin afectar valores externos o requerir de otras variables.

```
def multiply_by_2(x):
  return x * 2

multiply_by_2(3) # 6
multiply_by_2(3) # 6
multiply_by_2(3) # 6
```

Funciones impuras:

- Dado una entrada no se puede determinar la salida

```
from random import randint

def multiply(x):
  return x * randint(1, 10)

multiply(3) # 3
multiply(3) # 15
multiply(3) # 27
```

- Su resultado depende de variables externas

```
external_variable = ["Hola", "mundo"]

def custom_join():
  new_string = ""
  for word in external_variable:
    new_string += word
  return new_string

custom_join()
# 'Holamundo'
```

- Su ejecución genera efectos secundarios o side effects modificando el estado de otras variables

```
external_variable = ["Hola", "mundo"]

def remove_last_value():
  external_variable.pop()

print(external_variable)
# ['Hola', 'mundo']

remove_last_value()

print(external_variable)
# ['Hola']
```

Funciones como ciudadanos de primer orden:

```
def my_function():
  print("I am function my_function()!")
```

- Ser asignados a variables:

```
my_function()
# I am function my_function()!

another_name = my_function
another_name()
# I am function my_function()
```

- Almacenados en estructuras de datos:

```
objects = ["cat", my_function, 42]
print(objects[1])
# <function my_function at 0x10aad2020>

dictionary = {"cat": 1, my_function: 2, 42: 3}
dictionary[my_function]
# 2
```

- Pasados como argumento a funciones:

```
def inner():
    print("I am function inner()!")

def outer(function_param):
    function_param()

outer(inner)
# I am function inner()!
```

Nota: Python proporciona una notación abreviada llamada decorador para facilitar el wrapping de una función dentro de otra.

- Devueltos como resultado de funciones:

```
def outer():
    def inner():
            print("I am function inner()!")
    return inner

returned_function = outer()
returned_function()
# print("I am function inner()!")

print(returned_function)
# <function outer.<locals>.inner at 0x10aad2200>
```

Funciones de orden superior

Ejemplo

```
def inner():
    print("I am function called by a High order function!")

def high_order_function(function_param):
    function_param()

high_order_function(inner)
# I am function called by a High order function!
```

Función Filter como Función de orden superior

```
def get_even(x):
  return x%2 == 0

integer = range(100)
even = list(filter(get_even, integer))
print(even)
# [0, 2, 4, 8..., 98]
```

Funciones Lambda

```
def get_even(x):
  return x%2 == 0

get_even
# <function get_even at 0x10aad2340>

lambda x: x%2 == 0
# <function <lambda> at 0x10aad2480>
```

- Una función Lambda es callable (llamable o invocable).

```
callable(lambda s: s[::-1])
# True
```

- Una función lambda es asignable a variables.

```
def reverse(s):
    return s[::-1]

reverse("I am a string")
# gnirts a ma I

lambda_reverse = lambda s: s[::-1]
lambda_reverse("I am also a string")
# 'gnirts a osla ma I'
```

- Una función lambda puede ser llamada inmediatamente (**IIFE**).

```
(lambda s: s[::-1])("I am a string")
# 'gnirts a ma I'
```

- Una función lambda puede recibir multiples parametros.

```
lambda_average = lambda x1, x2, x3: (x1 + x2 + x3) / 3

lambda_average(3, 6, 9)
# 6.0
```

- Una función lambda puede no recibir parametros.

```
meaning_of_life = lambda: 42

meaning_of_life()
# 42
```

- Una función lambda pueden retornar multiples resultados en una tupla pero solo de forma explícita.

```
def my_function(x):
    return x, x ** 2, x ** 3

my_function(3)
# (3, 9, 27)

(lambda x: x, x ** 2, x ** 3)(3)
# <stdin>:1: SyntaxWarning: 'tuple' object is not callable; perhaps you missed a comma?
# Traceback (most recent call last):
#  File "<stdin>", line 1, in <module>
# NameError: name 'x' is not defined

(lambda x: (x, x ** 2, x ** 3))(3)
# (3, 9, 27)
```

- Una función lambda puede retornar una lista o un diccionario

```
(lambda x: [x, x ** 2, x ** 3])(3)

(lambda x: {1: x, 2: x ** 2, 3: x ** 3})(3)
```

- Una funcion lambda puede ser creada dentro de un f-string pero debe ser encerrada dentro de paréntesis.

```
print(f"--- {lambda s: s[::-1]} ---")
#  File "<stdin>", line 1
#    (lambda s)
#             ^
# SyntaxError: f-string: invalid syntax

print(f"--- {(lambda s: s[::-1])} ---")
# --- <function <lambda> at 0x10aad2520> ---

print(f"--- {(lambda s: s[::-1])('I am a string')} ---")
# --- gnirts a ma I ---
```

Función Map

> Sintaxis `map(<f>, <iterable>)`

```
def reverse(s):
    return s[::-1]

reverse("I am a string")
# 'gnirts a ma I'

animals = ["cat", "dog", "bird", "gecko"]
iterator = map(reverse, animals)
print(iterator)
# <map object at 0x7fd3558cbef0>

for i in iterator:
    print(i)
# tac
# god
# drib
```

- Si el iterable contiene elementos que no son adecuados para la función especificada, Python genera una excepción:

```
list(map(lambda s: s[::-1], ["cat", "dog", 3.14159, "gecko"]))
# Traceback (most recent call last):
#   File "<stdin>", line 1, in <module>
#   File "<stdin>", line 1, in <lambda>
# TypeError: 'float' object is not subscriptable

"+".join([1, 2, 3, 4, 5])
# Traceback (most recent call last):
#   File "<stdin>", line 1, in <module>
# TypeError: sequence item 0: expected str instance, int found

"+".join(map(str, [1, 2, 3, 4, 5]))
# '1+2+3+4+5'
```

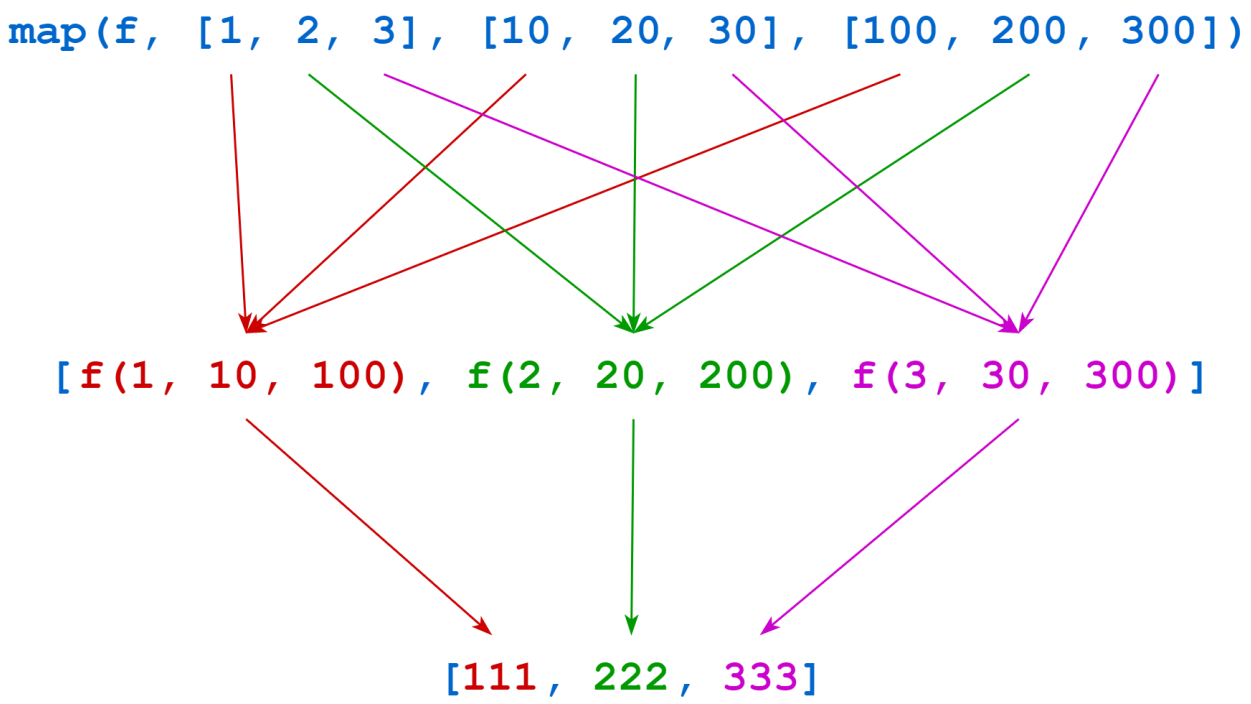
- Al poder aplicarse a cualquier iterador puede ser utilizado en strings.

```
hello_world = 'hello world'
iterator = map(lambda x: x.upper(), hello_world)
print(''.join(iterator))
# HELLO WORLD

print(hello_world)
# hello world
```

Llamando map() con multiples Iterables

> Sintaxis `map(<f>, <iterable₁>, <iterable₂>, ..., <iterableₙ>)`

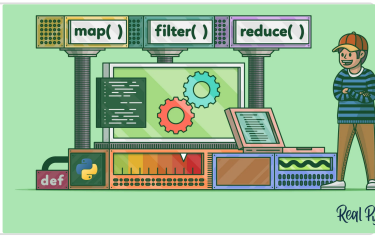
```
def f(a, b, c):
    return a + b + c

list(map(f, [1, 2, 3], [10, 20, 30], [100, 200, 300]))
# [111, 222, 333]
```



Functional Programming in Python: When and How to Use It – Real Python

In this tutorial, you'll learn about functional programming in Python. You'll see what functional programming is, how it's supported in Python, and how you can use it in your Python code.

https://realpython.com/python-functional-programming/#calling-map-with-multiple-iterables



Creando el mismo resultado con una función Lambda

```
list(
    map(
        (lambda a, b, c: a + b + c),
        [1, 2, 3],
        [10, 20, 30],
        [100, 200, 300]
    )
)
```

Función Filter

> Sintaxis `filter(<f>, <iterable>)`

```
def greater_than_100(x):
    return x > 100

list(filter(greater_than_100, [1, 111, 2, 222, 3, 333]))
# [111, 222, 333]
```

Se puede crear la misma expresión con una función lambda

```
list(filter(lambda x: x > 100, [1, 111, 2, 222, 3, 333]))
# [111, 222, 333]
```

Ya que la función Range genera un iterable de números de 0 a n-1 también puede ser pasado a la función Filter

```
def is_even(x):
    return x % 2 == 0

list(filter(is_even, range(10)))
# [0, 2, 4, 6, 8]

list(filter(lambda x: x % 2 == 0, range(10)))
# [0, 2, 4, 6, 8]
```