

Introducción a la programación Usando Python

G. Sebastián Pedersen

Instituto de Industria
Universidad Nacional de General Sarmiento

Matemática para Economistas III, 1er. cuat. 2019

<https://sebasped.github.io/pythonungs/>

Resumen de conceptos importantes

- ▶ Variables: las utilizamos para guardar valores y reutilizarlos posteriormente (en una cuenta, imprimirlos, etc.)
- ▶ Ciclos `while` y `for`: se utilizan para hacer muchas veces lo mismo cuando a priori no sabemos la cantidad total de veces que lo tenemos que hacer.
- ▶ Condicional `if`: sirve para separar casos con comportamientos distintos.
- ▶ Funciones.
- ▶ Duplicación de información.
- ▶ Particionar y encapsular el problema.

¿Cómo se usaba una función?

Primero la defino:

```
def nombre_func(x,a):  
    ...  
    cuentas o lo que haga la función con la entrada  
    ...  
  
    return lo_que_devuelvo
```

¿Cuál es la entrada y cuál es la salida?

Y luego la utilizo:

```
salida = nombre_func(3,8)  
print(salida)
```

En la utilización, ¿cuánto valen la entrada y la salida?

Resolviendo ecuaciones

Supongamos que quiero resolver la siguiente ecuación:

$$-3x = 2^x$$

O lo que es lo mismo

$$-3x - 2^x = 0$$

¿Cómo hago? Analíticamente no se puede, y entonces cobra sentido resolverlas numéricamente con la compu.

Existe varios métodos numéricos para dar una solución aproximada. Por ejemplo Newton-Raphson.

Resolviendo ecuaciones

Este programita resuelve la ecuación $-3x - 2^x = 0$ utilizando Newton-Raphson:

```
from scipy import optimize
```

```
a=-3
```

```
b=2
```

```
def f(x):
```

```
    func = a*x - b**x
```

```
    return func
```

```
# la entrada para optimize es la función y un valor inicial.
```

```
# resuelve por N-R la ecuación f=0
```

```
raiz = optimize.newton(f, 1.5)
```

```
print(raiz)
```

```
comprobar = a*raiz-b**raiz
```

```
print(comprobar)
```

La salida de `print(raiz)` da: -0.27540593648582107

La salida de `print(comprobar)` da: -2.220446049250313e-16

Calculando Yield to Maturity (YTM)

Si ahora quiero calcular la YTM me voy a encontrar con una ecuación de este estilo

$$p = \frac{c}{(1 + y/n)^1} + \frac{c}{(1 + y/n)^2} + \cdots + \frac{100 + c}{(1 + y/n)^{nT}}$$

Donde:

- ▶ p es el precio del bono
- ▶ c es el cupón (lo que paga en cada período en %)
- ▶ T son los años hasta el vencimiento.
- ▶ n es la frecuencia de pago por año.
- ▶ y es la YTM (lo que quiero calcular).

Entonces estamos en una situación similar a la anterior: la incógnita y no se puede despejar.

O lo que es lo mismo, calcular la raíz de:

$$\frac{c}{(1 + y/n)^1} + \frac{c}{(1 + y/n)^2} + \cdots + \frac{100 + c}{(1 + y/n)^{nT}} - p = 0$$

Por lo tanto tiene sentido encontrar una solución aproximada por Newton-Raphson utilizando la compu.

Calculando Yield to Maturity (YTM)

Resumiendo, tenemos una $f(y) = 0$:

$$\underbrace{\frac{c}{(1 + y/n)^1} + \frac{c}{(1 + y/n)^2} + \cdots + \frac{100 + c}{(1 + y/n)^{nT}} - p}_{f(y)} = 0$$

Donde:

- ▶ p , c , T y n son valores ya dados.
- ▶ Queremos encontrar el valor de y que satisface la ecuación.

¡Twist and Code! Ejercicios:

1. Hacer una función que reciba como entrada un número $n \in \mathbb{N}$, y devuelva como salida la suma de los números entre 1 y n .
Testear la función para varios casos.
2. Hacer una función que reciba como entrada dos números $n \in \mathbb{N}$ y $k \in \mathbb{N}$, y devuelva como salida la siguiente suma: $k^1 + k^2 + \cdots + k^{n-1} + k^n$.
3. Hacer una función que reciba como entrada dos números $n \in \mathbb{N}$ y $k \in \mathbb{N}$, y devuelva como salida la siguiente suma: $\frac{1}{k^1} + \frac{1}{k^2} + \cdots + \frac{1}{k^{n-1}} + \frac{1}{k^n}$.
4. Hacer una función que reciba como entrada tres números $n \in \mathbb{N}$, $k \in \mathbb{N}$ y $M \in \mathbb{R}$, y devuelva como salida la siguiente suma:
$$\frac{1}{k^1} + \frac{1}{k^2} + \cdots + \frac{1}{k^{n-1}} + \frac{1}{k^n} + M.$$
5. Hacer un programa que resuelva por Newton-Raphson la YTM.
 - ▶ Usar la fórmula vista en estas diapos, o cualquier otra fórmula donde la YTM no se pueda despejar.
 - ▶ Se puede suponer que los parámetros además de la YTM (el precio, el cupón, años hasta el vencimiento, etc.) ya están dados (se pueden fijar antes de definir a la función necesaria para N-R. Ver la 2da. diapo de "Resolviendo ecuaciones").
 - ▶ El programa tiene que funcionar para *cualquier* valor de los parámetros.