

Computación

Aula Virtual: <https://famaf.aulavirtual.unc.edu.ar/course/view.php?id=747>

Resguardo tutoriales: <https://www.famaf.unc.edu.ar/~moreschi/docencia/Computacion/>

Tutorial Problema 9 de la Guía N° 3

Problema 9:

Una manera de aproximar numéricamente la derivada de una función es mediante el cociente incremental centrado, es decir

$$f'(x) \simeq \frac{f(x+h) - f(x-h)}{2h}$$

donde h es pequeño.

Escriba una función de Python `derivada(f,x,h=1e-6)` que retorne la aproximación anterior de la derivada de una función matemática representada por una función de PYTHON `f(x)`.

Tutorial:

- Guarde en el archivo `p9-g3.py` las siguientes instrucciones:

```
1 import numpy as np
2 import matplotlib.pyplot as plt
3
4 def f(x):
5     return 2*x - np.sin(3*x)
6
7 def df(x):
8     return 2 - 3*np.cos(3*x)
9
10 # tests
11 print()
12 print('testeos')
13 print('f(0.0) = ',f(0.))
14 print('f(0.5) = ',f(0.5))
15 print('f(0.6) = ',f(0.6))
16
17 def derivada(efe,exis,hache=1.e-6):
18     return (efe(exis+hache)-efe(exis))/hache
19
20 # tests
21 print()
22 print('derivada(f,0.0,1.e-2) = ',derivada(f,0.0,1.e-2))
23 print('derivada(f,0.5,1.e-2) = ',derivada(f,0.5,1.e-2))
24 print('derivada(f,0.6,1.e-2) = ',derivada(f,0.6,1.e-2))
25
26 print()
27 print('derivada(f,0.0,1.e-4) = ',derivada(f,0.0,1.e-4))
28 print('derivada(f,0.5,1.e-4) = ',derivada(f,0.5,1.e-4))
29 print('derivada(f,0.6,1.e-4) = ',derivada(f,0.6,1.e-4))
30 print()
```

```

31
32 # gráfico -----
33 a = -0.1
34 b = 1.1
35
36 x1 = np.linspace(a, b, 12) # para el gráfico
37
38
39 plt.figure( figsize=(12, 8))
40 plt.subplot(211)
41 plt.title('f(x) = 2*x - sin(3*x)')
42 plt.plot(x1, f(x1),label='f(x)')
43 plt.legend(loc='right')
44 plt.xlabel('x')
45 plt.ylabel('y')
46 plt.grid()
47 plt.axhline(y=0, color='#000000') # línea horizontal
48 plt.axvline(x=0, color='#000000') # línea vertical
49
50 plt.subplot(212)
51 plt.title('derivada de f')
52 plt.plot(x1, derivada(f,x1,1.e-1),label='numérica (h=1.e-1)')
53 plt.plot(x1, derivada(f,x1,1.e-2),label='numérica (h=1.e-2)')
54 plt.plot(x1, df(x1),label='exacta')
55 plt.legend(loc='best')
56 plt.xlabel('x')
57 plt.ylabel('y')
58 plt.grid()
59 plt.axhline(y=0, color='#000000') # línea horizontal
60 plt.axvline(x=0, color='#000000') # línea vertical
61
62 plt.subplots_adjust(hspace=0.5)
63 plt.savefig('graficos/p9-g3.png', dpi=120) # guarda figura en un archivo
64 plt.show()

```

- Desde la terminal ejecute:

```
python3 p9-g3.py
```

e interprete el resultado.

Modifique el programa y pruebe otras cosas.