

Quiz 7

Calculo Diferencial

Kevin Dávila

Mayo 2022

Arismendy Contreras Angel Abel

202020625

a.arismendy@uniandes.edu.co

La idea de este ejercicio es graficar la función:

$$G(x) := \int_0^x \sin(t^2) dt$$

Ya que para $\sin(t^2)$ no es posible calcular una antiderivada, vamos a usar sumas de Riemann para aproximar el valor de G:

Escriba un programa que grafique G(x) para los valores entre 0 y 3 usando los valores 0.1, 0.2, 0.3, ..., 3 para x y use aproximaciones de Riemann con 100 rectángulos por cada intervalo de tamaño 0.1.

Solución

Una integral definida la podemos escribir como el límite cuando 'n' tiende a infinito de una sumatoria de Riemann, tal que:

$$\int_a^b g(x) dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n g(x_i) \Delta x$$

Donde:

$$\Delta x = \frac{b-a}{n}$$

$$x_i = a + i \Delta x$$

En nuestro caso particular a siempre será 0, y b irá cambiando en incrementos de 0.01, nuestra 'n' o el número de rectángulos será 1000 y nuestra función $g(x) = \sin(t^2)$

$$G(x) := \int_0^x \sin(t^2) dt$$

De este modo, la integral definida se puede aproximar para distintos valores de 'b' en el rango [0, 3].

Usando el lenguaje de programación python y su librería 'matplotlib', programé un script que calcula y grafica la sumatoria de Riemann de la función para cada valor de 'b'. Todo esto usando el extremo derecho de los sub-intervalos. El script se ve de la siguiente manera:

```
import math
import matplotlib.pyplot as plt

start = 0
rectangles = 1000
aux = rectangles/10
end = 3*aux
f = lambda x: math.sin(x**2)
diff = 1/aux
dx = diff/rectangles
g_x = r'$G(x)=\int_0^x \sin(t^2) \cdot dt$'
delta = r'$\Delta x$'
title = f'{g_x}\nn={rectangles}, {delta}={dx}'

sum_txt = r'$\sum_{i=1}^n f(x_i) \Delta x$'

def integral(a, b, i):
    suma = 0
    j = 1
    while j <= rectangles*i:
        x_i = a + j*dx
        if x_i >= b: break
        suma += f(x_i)*dx
        j+=1
    return suma

i=start
x = []
y = []
while i < end:
    # a=i/aux
    b=i/aux
    i+=1
    suma = integral(0, b, i)
    x.append(b)
```

```

y.append(suma)

#for p in lista: print(p)

plt.plot(x,y)
texto = plt.annotate(sum_txt, xy = (2.0,0.8), xytext = (1.3, 0.3),
    fontsize=15,
    arrowprops=dict(arrowstyle="<-", connectionstyle="arc3,rad=0"))

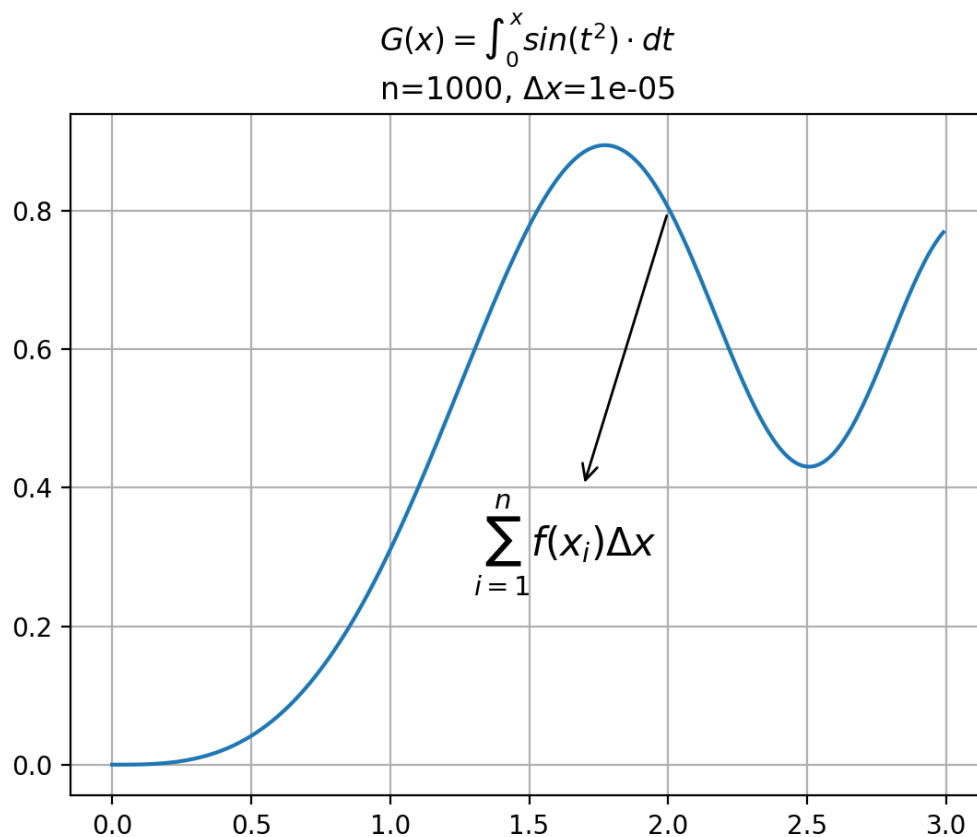
plt.grid()
plt.title(title)

```

Script disponible en:

https://github.com/abelarismendy/calc_diferencial/blob/master/calc_v2.py

El resultado obtenido fue el siguiente:



Output disponible en alta resolución en:

https://github.com/abelarismendy/calc_diferencial/blob/master/quiz/0.png