

Programación Funcional y Reactiva

Mini-Proyecto Primer Bimestre

En la semana 3 desarrolló una solución para calcular un valor aproximado de una integral definida utilizando el método de Simpson 1/3. Sólo para recordar aquí se muestra dicho método.

$$I = \int_a^b f(x)dx \cong (b - a) \frac{f(a) + 4f(\bar{x}) + f(b)}{6}$$

$$\bar{x} = \frac{(a + b)}{2}$$

Pero, es únicamente una aproximación y como tal tiene errores, que en algunos casos son inaceptables, es por ello que existen variantes del método anteriormente mencionado que buscan mejorar su precisión. A continuación se presentan dos de esas variantes.

Simpson 1/3 compuesta

$$I = \int_a^b f(x)dx \cong \frac{h}{3} \sum_{j=1}^{n/2} \left(f(x_{2j-2}) + 4f(x_{2j-1}) + f(x_{2j}) \right)$$

En donde,

$$x_j = a + jh$$

$$h = \frac{(b - a)}{n}$$

n es el número de sub intervalos con los que se desea trabajar. Este dato es ingresado por el usuario o definido por ustedes en su programa.

OJO 🧐 que esta aproximación únicamente funciona cuando el n es par. Para mayores detalles revisar: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/la-regla-de-simpson-la-formula-y-como-funciona/>

Simpson 1/3 extendida.

$$I = \int_a^b f(x)dx \cong \frac{h}{3} \left(f(a) + 4 \sum_{i=1}^{n-1} f(a + ih) + 2 \sum_{j=2}^{n-2} f(a + jh) + f(b) \right)$$

En donde,

$$h = \frac{b - a}{n},$$

$$n = 2 * (b - a)$$

i es impar

j es par

Para mayor referencia sobre la variante, lo invito a consultar el libro (disponible biblioteca física UTPL):

Shoischiro, N. (1992). *Métodos numéricos aplicados con Software*. Prentice Hall.

Una recomendación final, en la medida de su disponibilidad de tiempo consulte sobre el tema rangos en Scala, de seguro le ayudará mucho.

Actividades a realizar

1. Crear un repositorio en *GitHub* en donde ubicará su proyecto, en el mismo debe agregarme como uno de sus colaboradores (usuario en *GitHub*: *jorgaf*). Se tomará en cuenta el número de *commits* realizados como criterio de calificación. La idea es que avance de forma progresiva en el desarrollo de su proyecto. La creación del repositorio se debe hacer hasta el 2 de noviembre y enviar el link a mi correo.
2. Construir un programa en Scala (*worksheet*) para implementar cada una de las 2 variaciones del método de Simpson.
3. Complete la tabla que se muestra a continuación, en cada celda vacía debe ubicar el error calculado. Esta tabla debe estar en la *Wiki* de su proyecto. Para la segunda columna puede usar los valores que calculó en el taller desarrollado en la semana 3. Si necesita mayor precisión, en el valor esperado, puede usar: <https://www.wolframalpha.com/>

f(x)	Simpson 1/3	Simpson compuesta	Simpson extendida	Valor esperado
$I = \int_3^5 (-x^2 + 8x - 12)dx$				7,33

f(x)	Simpson 1/3	Simpson compuesta	Simpson extendida	Valor esperado
$I = \int_0^2 3x^2 dx$				8
$I = \int_{-1}^1 (x + 2x^2 - x^3 + 5x^4) dx$				3,333
$I = \int_1^2 \frac{2x+1}{x^2+x} dx$				1,09861
$I = \int_0^1 e^x dx$				1,71828
$I = \int_2^3 \frac{1}{\sqrt{x-1}} dx$				0,828427
$I = \int_0^1 \frac{1}{1+x^2} dx$				0,785398

4. Las fechas son las siguientes:

1. **Fecha máxima de entrega** (último *commit* a revisar): miércoles 16 de noviembre de 2022 hasta las 23:59.
2. **Fecha de presentación:** Jueves 17 de noviembre hasta las 17:50.

Cualquier duda, la pueden plantear en los horarios de tutoría o en la oficina (únicamente en las mañanas) o por mensajería de Canvas.