

Pontificia Universidad Javeriana

INGENIERÍA DE SISTEMAS

ANÁLISIS NUMÉRICO

Taller 4

David Anteliz
Johanna Bolívar
Abril Cano
Richard Fonseca
Harlod Pinilla

Noviembre de 2021

1. Punto 1 F

Teniendo en cuenta que las fórmulas de Simpson y de Trapecios, pertenecen al grupo donde los nodos están igualmente espaciados ósea partición regular; lo cual no siempre arroja las mejores aproximaciones. Por lo tanto, la fórmula de la cuadratura de Gauss con dos puntos es una alternativa, la regla está dada en la siguiente expresión.

$$A = \int_a^b f(x)dx = \frac{b-a}{2} \int_{-1}^1 f\left(\frac{b-a}{2}t + \frac{b+a}{2}\right)dt = \frac{b-a}{2} \left[f\left(-\frac{b-a}{2\sqrt{3}} + \frac{b+a}{2}\right) + f\left(\frac{b-a}{2\sqrt{3}} + \frac{b+a}{2}\right) \right]$$

Figura 1: Expresion

Impleméntela y aplíquela para aproximar y utilice la misma fórmula de cuadratura de Gauss, pero particione la integral de la siguiente manera:

$$\int_1^2 xe^x dx = \int_1^{1.5} xe^x dx + \int_{1.5}^2 xe^x dx$$

Figura 2: Particion

Que puede decir acerca de la solución en comparación de la solución propuesta en la parte h, hay una mejora y de cuanto es

1.1. Respuestas

La solución al realizar la partición nos da un resultado de 7.3889230900 mientras que si no se realiza nos da un resultado de 7.3890560989, a su vez si se busca el resultado con un programa como Wolfram nos da un resultado de 7.3890560989. Apartir de esto resultados realizamos una comparación entre los resultados obtenidos y el arrojado por el programa. Para el primer caso de realizar la partición nos da una diferencia de 0.0001330088 mientras que la diferencia en el segundo caso de no realizar la partición es de 2.045652536253284e-11. Esto nos permite visualizar como la solución en la que no se realiza la partición es mas aproximada a la real por una diferencia entre estas dos soluciones de 0.0001330088. Esto tambien se puede visualizar en los errores calculados, pues al realizar la partición se obtienen dos errores de 0.059247177898454684 y 6.17310647044178e-11 respectivamente, que sumado da un error de 0.05924717796018575 mientras que al no realizar la particion de obtiene un error de 2.4103464113522932e-08, razon por la cual tambien se puede afirmar que hay una mejora al no realizar esta partición.

1.2. Explicación y procedimiento

Para resolver este ejercicio hicimos uso de la librería `scipy.integrate.quadrature` que recibe como parametros obligatorios una función a ser integrada y los límites a y b de la integral. En nuestro caso, la función que integramos fue $xe^x dx$ y los intervalos a y b son 1 y 2 respectivamente para el primer caso y para el segundo estos intervalos fueron 1 a 1.5 y 1.5 a 2 respectivamente.

Gracias a esta librería logramos obtener el resultado de estas integrales y, además, también nos da el error resultante entre las dos últimos valores de la integral.

1.3. Tablas

| Integral | Resultado | Error |
|---|--------------------|------------------------|
| $\int_1^2 xe^x$ | 7.389056098910194 | 2.4103464113522932e-08 |
| $\int_1^{1.5} xe^x$ | 2.240711526312105 | 0.059247177898454684 |
| $\int_{1.5}^2 xe^x$ | 5.1482115637616035 | 6.17310647044178e-11 |
| $\int_1^{1.5} xe^x + \int_{1.5}^2 xe^x$ | 7.388923090073709 | |

Figura 3: Tabla de resultados y errores