Pontificia Universidad Javeriana

Ingeniería de Sistemas

Análisis numerico

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.

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

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 solucion 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 resutlados 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 relaizar la partición es de 2.0456525362533284e-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 erroes calculados, pues al relaizar 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 libreria scipy.integrate.quadrature que recibe como parametros obligatorios una función a ser intregrada y los limites 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 libreria logramos obtener el resultado de estas intregrales 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

2. Punto 1k

3. Punto 1L

FRECUENCIA	BINOMIAL	NORMAL
5	0,46-0,53	0,40-0,60
10	0,49-0,52	0,43-0,58
15	0,49-0,515	0,45-0,55
20	0,495-0,51	0,46-0,53
25	0,5	0,48-0,52
30	0,5	0,51

Figura 4: Comparacion

Existe gran diferencia comparando la aplicación de ambas distribuciones. Sin embargo al intercambiar los valores x,y en la escala de la distribución binomial por 1000 parece tener más coherencia en los datos.

4. Punto 3a

Teniendo en cuenta el sistema de Lorentz con a=8/3; b=10 y c=18 simular una solución con euler

$$x'(t) = ax + yz$$
$$y'(t) = b(y - z)$$
$$z'(t) = -xy + cy - z$$

Figura 5: Ecuaciones

Grafica solucion repsecto 100 dias:

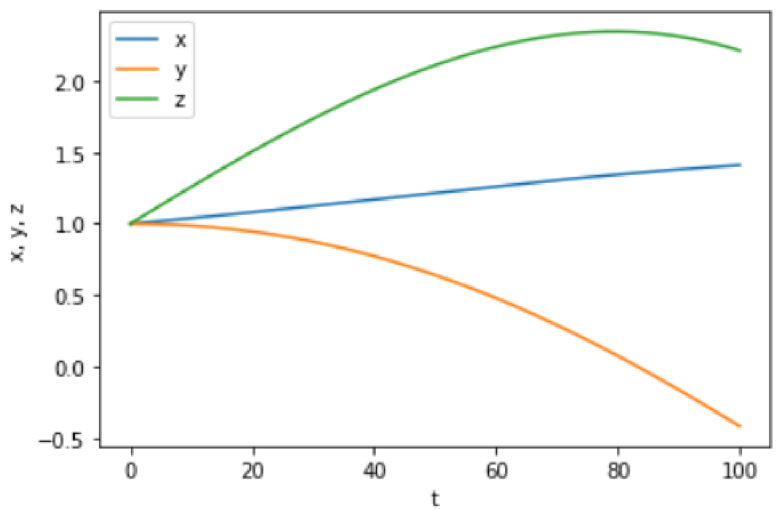

Figura 6: Graficas

Punto de equilibrio es 83.32. Esta corresponde a la línea fase de la grafica de y, que es la unica que tiene un punto de equilibrio, el cual se encuentra aproximadamente en t=83.2, a partir de este punto, los valores de y contin´uan decreciendo hasta llegar al valor de y en t=100, que es aproximadamente igual a -0.4161. La gr´afica de x no presenta puntos de equilibrio y su valor solo crece desde que toma su valor inicial. En cuanto a la gr´afica de z, esta crece hasta t=80 aproximadamente y comienza a decrecer hasta llegar a su valor en t=100 que es aproximadamente igual a 2.2106.

5. Punto 3C