

Tarea 13 Métodos Numéricos

Oscar Dalmau

Entrega: 23:59 del 21/11/21

(1) Implementa la Regla compuesta de Simpson de 3/8. Evalúa las siguientes integrales usando la Regla compuesta de Simpson de 3/8 para $n = 3, 6, 9, 12, 15$ y muestra una gráfica de ‘n contra el valor absoluto’ del error

$$\int_{-1}^1 e^x dx$$
$$\int_{-1}^1 \frac{1}{1+x^2} dx$$

(2) Implementa el algoritmo de Newton, para calcular los ceros del polinomio de Legendre $P_{n+1}(x)$, es decir:

$$x^{t+1} = x^t - \frac{P_{n+1}(x^t)}{P'_{n+1}(x^t)}$$

Usa como puntos iniciales:

$$x_k^0 = \cos \frac{\pi(k+0.75)}{n+1+0.5}, k = 0, 1, \dots, n$$

lo que permite obtener los $n+1$ ceros x_0, x_1, \dots, x_n (Nodos de Gauss) de $P_{n+1}(x)$

(3) Implementa el Algoritmo de cuadratura de Gauss-Legendre. Para ello:

- Use el algoritmo anterior para obtener los nodos de Gauss x_0, x_1, \dots, x_n
- Calcule los coeficientes (o pesos) mediante la fórmula

$$a_k = \frac{2}{(1 - x_k^2) [P'_{n+1}(x_k)]^2}$$

Evalúa las siguientes integrales usando el Algoritmo de cuadratura de Gauss-Legendre para:

- (a) 2 nodos
- (b) 4 nodos
- (c) 10 nodos

$$\int_0^\pi x \cos x dx$$
$$\int_{-1}^0 x e^{-x} dx$$

y grafica el valor absoluto de los errores.