

Curso de métodos numéricos: aplicaciones.
Semestre de primavera del 2016.
Instructor: Iván Guerrero, Facultad de Ciencias de la UASLP.

Tarea 10: Integración de Monte Carlo.

Considere la integral $F = \int_a^b f(x)dx$.

El método de Monte Carlo es un algoritmo estocástico que puede utilizarse para calcular de manera numérica este tipo de integrales.

La integral anterior puede escribirse como:

$$F = \int_a^b \left(\frac{f(x)}{\rho(x)} \right) \rho(x) dx \quad (1)$$

donde $\rho(x)$ es una función de densidad de probabilidad arbitraria.

Sea τ el número de veces que intentará realizar el proceso estocástico. En cada intento, escogerá un número aleatorio ζ_τ que pertenece al intervalo $[a,b]$.

Entonces

$$F = \left\langle \frac{f(\zeta_\tau)}{\rho(\zeta_\tau)} \right\rangle \quad (2)$$

donde $\langle \dots \rangle$ representa un promedio sobre todos los intentos. Si considera que la función de densidad de probabilidad esta dada por:

$$\rho(x) = \frac{1}{b-a} \quad (3)$$

en el intervalo $[a,b]$ entonces la integral F puede ser estimada numéricamente como:

$$F = \left\langle \frac{f(\zeta_\tau)}{\rho(\zeta_\tau)} \right\rangle \approx \frac{(b-a)}{\tau_{max}} \sum_{\tau=1}^{\tau_{max}} f(\zeta_\tau). \quad (4)$$

Resuelva lo siguiente:

1.- Elabore un programa que determine el valor de π usando un cuadrado de longitud 4 y un círculo circunscrito de diametro 4 usando el método de "atñale y falla" visto en clase. Reporte el valor de π obtenido como función del numero de intentos 10^n , donde $n = 1, \dots, 8$.

2.- Utilice el método de Monte Carlo y explique como podría usarse en un programa para determinar el valor numérico de π . Reporte el valor de π obtenido como función del numero de intentos 10^n , donde $n = 1, \dots, 8$.

3.- Grafique el valor de π como función del numero de iteraciones en escala logarítmica para ambos métodos y péguelos en un documento pdf.

Sugerencia: puede usar la subrutina que genera numeros aleatorios entre cero y uno que se encuentra ubicado en:

<http://www.ifisica.uaslp.mx/~givan/index.php/course-material>

Envíe el programa fuente con extensión .f90–o el archivo en excel–junto con el documento donde explique como se realizaron los cálculos. Envíe lo anterior con el número de equipo y nombre de los integrantes al correo electrónico que aparece abajo a más tardar el sábado 21 de mayo de 2016, a las 20:00. Si la entrega se realiza después de esta hora y antes de las siguientes 24 horas habrá una penalización del 50%. Después de este tiempo no tendrá valor.

metnum2016@gmail.com

Se calificará:

- 1.- Claridad del código: las diferentes estructuras y variables deberán estar comentadas.
- 2.- Claridad de la explicación en la aplicación del método numérico.

El plagio de programas no está permitido y tendrá valor cero para los plagiarios y los plagiados la primera vez. Una reincidencia ameritará la anulación de su calificación de la parte de aplicaciones para ambas partes (plagiarios y plagiados).