

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS



**MÉTODO DE INTEGRACIÓN TRADICIONAL DE
MONTECARLO APLICADO A UNA DISTRIBUCIÓN
EXPONENCIAL**

Curso:

INTRODUCCIÓN A LA PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

Integrantes:

BORJAS CORDOVA GUILLERMO JOEL
CALLUPE GANOZA FIDEL GABRIEL
MINAYA ROJAS NICOLAS GUILLERMO

Profesor:

LARA AVILA CESAR

LIMA - PERÚ
2018

Resumen

En este informe proponemos una alternativa particular para calcular la integral definida, emplearemos el lenguaje de programación R para la implementación y desarrollo del algoritmo dada la función exponencial usaremos el método o simulación de Montecarlo para estimar el área bajo la curva en sus respectivos parámetros con lo que finalmente daremos a relucir la efectividad del método para muestras relativamente grandes.

Introducción

Método de Montecarlo:

El método Montecarlo es un método numérico que permite resolver problemas físicos y matemáticos mediante la simulación de variables aleatorias. Lo vamos a considerar aquí desde un punto de vista didáctico para resolver un problema del que conocemos tanto su solución analítica como numérica

Objetivo:

- Verifica que el método de integración de Montecarlo es valido para aproximar areas.

Artículos Relevantes

a) Método de Montecarlo para calcular integrales: Muestra la aproximación (mediante un enfoque probabilista) de una integral definida de una función de una variable (que es continua y positiva) aplicando un método numérico tipo Montecarlo. El usuario puede elegir la función a integrar, el intervalo de integración, la tolerancia de la aproximación y la probabilidad. Se muestra el número total de puntos aleatorios que se necesitan generar para realizar el cálculo con la aproximación deseada así como el número de dichos puntos que caen dentro del recinto cuyo área determina la integral.

b) Aplicación del Método de Montecarlo para el cálculo de integrales definidas: En este trabajo se presenta un software educativo, desarrollado en Mathematica, para el cálculo de integrales definidas mediante el Método de Simulación o de Montecarlo. El programa realiza llamadas a un paquete en Mathematica que lleva a cabo la generación de los números aleatorios.

Implementación en R

En el código R se observa dos métodos : fuerza "bruta" y Montecarlo por los cuales aproximar el área bajo la curva (exponencial):

Fuerza "Bruta":

Método de Montecarlo:

En el algoritmo partimos definiendo la curva (exponencial) usando la función "curve()" definiendo sus respectivos parámetros, establecemos el eje X de manera que vaya desde 0.5 hasta 3.5 y suprimiendo los ejes. Creamos una secuencia para definir las coordenadas X y Y; generamos un rectángulo dentro del cual se generaran las múltiples variables aleatorias, definimos el numero de muestras aleatorias(n) y hacemos uso de la función runif() el cual le dará aleatoriedad a las variables definimos un color para las variables que estén sobre (negro) y bajo(rojo) de la función. Mostaremos el valor real del área y el valor generado por la simulación

Experimentos y Resultados

Discusión

- Para cada compilación del algoritmo obtuvimos resultados cercanos al valor del área real
- Cada vez que aumentábamos "n" la aproximación del área era mas exacta
- Mientras mas muestras se generaban, la zona que demarcaba el área, se sombreaba casi por completo
- Una recomendación para futuros experimentos seria, usar una función cuya área generada sea fácil de calcular y usar muchas muestras aleatorias para tener una mayor precisión

Conclusión:

- Logramos comprobar que el método de integración de Montecarlo, nos dio una aproximación al área original bajo la curva exponencial.
- También pudimos comprobar que si generamos mas muestras aleatorias (mientras n sea mas grande), la aproximación que generaba

la simulación de Montecarlo era mas cercana al resultado real lo cual nos permite afirmar que a mas muestras aleatorias, el área resultante de la simulación es mas exacta

Verificación

- <http://www.github.com/montecarlo>

Bibliografía

- M. H. Kalos, P. A. Whitlock, Monte Carlo Methods, Wiley, 2nd edition, 2008.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel (2001). "Deducción de distribuciones: el método de Monte Carlo", Fundamentos de Estadística. Madrid: Alianza Editorial. ISBN 84-206-8696-4.
- R. Y. Rubinstein, D. P. Kroese, Simulations and the Monte Carlo Method, Wiley, 2nd edition, 2008.
- Third Edition (2005) Fundamental of probability with Stochastic Processes Saeed Ghahramani Western New England College cap 13 pag 626