
Modelación y Simulación

Laboratorio 5

1. Objetivo

El objetivo de este laboratorio es aplicar conceptos de Montecarlo y Metropolis Hastings en procedimientos científicos y análisis de problemas cotidianos para tomar decisiones.

2. Informe

Para este laboratorio **NO** se pide informe, solo el código que se indica a continuación.

De todas formas, se solicita la creación de un manual de usuario con los detalles necesarios que permitan la ejecución del laboratorio.

2.1. Primera parte

2.1.1. Estimaciones

Realice las estimaciones que se presentan a continuación, utilizando Montecarlo.

- π
- $\int_0^{10} \frac{3x^2+2x-1}{4x+7} dx$
- $\int_0^{17} \int_2^{25} (4x^3 - \frac{5x^2-4x}{2x-1} + 20xy) dx dy$
- $\int_0^2 \int_0^{10} \int_0^5 (5x^2 - 4x + 2\pi) dx dy dz$

El programa debe ser escrito en C++, y debe recibir como parámetro la cantidad de iteraciones que se desea utilizar.

2.1.2. Análisis de un problema

Resuelva la siguiente situación.

La empresa TalibanSL LTDA. se dedica a la comercialización de licencias de software y le solicita ayuda para decidir la cantidad de licencias que debe adquirir. El costo asociado a cada licencia es de \$75.000 y la venta de cada una de estas al público general reporta ingresos de \$100.000 por cada una.

El proveedor de las licencias indica que, en un par de meses, saldrá una nueva versión del software, por lo que TalibanSL puede devolver las licencias sobrantes, recibiendo \$25.000 por cada una.

Basados en los datos históricos del último trimestre, los expertos de la empresa han sido capaces de determinar la siguiente distribución de probabilidades por lo que a las ventas de licencias de la nueva versión de software se refiere, tal como lo indica el cuadro 1.

Cuadro 1: Distribución encontrada por los expertos.

Licencias vendidas	Prob.	Prob. Acum.	Lím. Inf. Int.	Lím. Sup. Int.
100	0,30	0,30	0,00	0,30
150	0,20	0,50	0,30	0,50
200	0,30	0,80	0,50	0,80
250	0,15	0,95	0,80	0,95
300	0,05	1,00	0,95	1,00

Indique la cantidad de licencias que usted recomienda comprar. Use 1.000 iteraciones.
El programa debe estar escrito en C++.

2.2. Segunda parte

Usando el algoritmo Metropolis Hastings, cree un programa en C++ que muestree según se requiera.

2.2.1. Normal

Para este caso, se pide ingresar como parámetro al programa el valor de la varianza.
Recuerde que para este caso se tiene lo siguiente.

$$Q(x^*|x_n) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(x_n - x^*)^2\right) \quad (1)$$

$$Q(x_n|x^*) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(x^* - x_n)^2\right)$$

Cuya probabilidad de aceptación es:

$$A(x_n \rightarrow x^*) = \min\left(1, \frac{P(x^*)}{P(x_n)} * \frac{Q(x_n|x^*)}{Q(x^*|x_n)}\right)$$

2.2.2. Función

Considere ahora lo siguiente.

$$g(x) = \exp(-x^3)(8 + \cos(3x) + \sin(x) - 2\pi)$$

$$a = \int_{-\infty}^{\infty} g(x)dx$$

Utilice también la ecuación 1 para este caso.

El código fuente debe estar correctamente comentado.
Los laboratorios son en parejas.
Entrega informe: domingo 20 de noviembre (23:55).
¡Éxito!