Universidad de los Andes

Departamento de Física

Herramientas Computacionales
Tarea 13

Semana 14: Métodos de Monte Carlo: Métodos de integración

2016-I

Instrucciones de Entrega

La solución a este taller debe subirse por SICUA antes de terminar el horario de clase. Consiste de un IPython Notebook con el nombre `NombreApellido_hw13` el cual debe contener todas las intrucciones necesarias del ejercicio.

1. $\boxed{60 \text{ pt}}$ **La integración**

   Escriba una función que haga la integral:

   $$\int_0^1 \int_0^1 \dots \int_0^1 (x_1 + x_1 + \ldots + x_{10})^2 \, \mathrm{d}x_1 \mathrm{d}x_2 \ldots \mathrm{d}x_{10} \tag{1}$$

   Mediante el método de Sampling (mostrado en el video). Recuerde que la integral puede aproximarse eligiendo N vectores $\vec{x} = (x_1, x_2, \ldots, x_{10})$ aleatoriamente en el intervalo

   $$([a_1, b_1], [a_2, b_2], \ldots, [a_{10}, b_{10}])$$

   (note que es algo fácil de hacer, simplemente eligiendo un punto aleatorio para cada dimensión), y evaluando:

   $$I \approx \frac{(b_1 - a_1) \times (b_2 - a_2) \ldots (b_{10} - a_{10})}{N} \sum_{i=1}^{N} f(\vec{x}_i) \tag{2}$$

   Puede comparar su resultado con el valor de la integral calculado analíticamente, $I = 155/6$

2. $\boxed{40 \text{ pt}}$ **El error**

   Ahora observemos el comportamiento del error para N=100 y N=10000. Calcule el valor de la integral unas 100 veces para cada caso y calcule la desviación estándar (la función `std` de Numpy hace eso). ¿Es razonable pensar que el error es proporcional a $1/\sqrt{N}$?