FI3104 Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería
Tarea 8

Camila Sandivari
Profesor: Valentino Gonzalez
Profesor Auxiliar: Felipe Pesce
(Dated: 18 de noviembre de 2015)

El presente reporte muestra la implementación del método numérico de integración de montecarlo 1 (implementación simple), utilizado para encontrar el centro de masa de un sólido que se forma al intersectar un toro con un cilindro. Además se implementa el algoritmo metrópolis con el objetivo de generar una muestra aleatoria de 10 millones de puntos con nmeros distribuidos de cierta forma, que se muestra en un histograma.

Procedimiento

Parte 1 Se establece una densidad para el sólido que varía de la forma $\rho(x, y, z) = 0{,}5 * (x^2 + y^2 + z^2)$, usando la función del paquete numpy $random.uniform$ se obtienen valores de x, y, z aleatorios dentro del volumen del sólido, este volumen corresponde al más pequeño posible considerando la intersección de las ecuaciones (1) y (2), luego se condiciona, si las coordenadas caen dentro del volumen se suma ponderada por el valor de la densidad en ese punto.

$$\text{Toro}: \; z^2 + \left(\sqrt{x^2 + y^2} - 3\right)^2 \leq 1 \tag{1}$$

$$\text{Cilindro}: \; (x - 2)^2 + z^2 \leq 1 \tag{2}$$

Parte 2 Con el objetivo de generar una muestra aleatoria de nmeros que distribuye de la forma que se muestra en (3) se utiliza el algoritmo de metrópolis que consiste en obtener un x_p que suceda de un x_n, segn la relación $x_p = x_n + \delta * r$ con r una variable aleatoria entre [-1,1] obtenida de la función $random.uniform$. Estableciendo un criterio de selección dado por $\frac{W(x_p)}{W(x_n)} > r$, si esto sucede entonces aceptamos x_p como un valor de x a agregar que cumple las condiciones que se está pidiendo de la muestra.

$$W(x) = 3{,}5 \times \exp\left(\frac{-(x-3)^2}{3}\right) + 2 \times \exp\left(\frac{-(x+1{,}5)^2}{0{,}5}\right) \tag{3}$$

Resultados

Parte 1 Se obtienen valores para las coordenadas del centro de masa :

$$x = 2{,}080431762222459e - 06 \tag{4}$$

$$y = 6{,}874749423948482e - 10 \tag{5}$$

$$z = 1{,}320207428878433e - 09 \tag{6}$$

Conclusiones A pesar de algunos errores y dificultades logro entender cual es la finalidad de los algoritmos y su modo de operar. Es bastante útil poder generar muestras aleatorias con la distribución que nos sirva para operar sobre ellas como en el algoritmo de metrópolis.