



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

Biomechanica

Analisis Del Metodo Monte Carlos

Equipo 11 - N3

Andrik David Salas Carranza
Juan Carlos Saldaña González
Jeiddy Michel Martinez Navéjar
Ana Sofía Limón González
Joel Zuñiga Olvera
Yuliana Lizbeth Bravo Salaza
Fred Raúl Peña Mata
Raúl Alexandro Vega López

12 de septiembre de 2022

Índice

1. Resumen	3
2. Introducción	3
3. Desarrollo	3
3.1. Historia Del Método Monte Carlo	3
3.2. Concepto Básico Del Método Monte Carlo	3
3.3. Generabilidad De Números Pseudo-Aleatorios	4
3.4. Técnicas De Muestreo	4
3.5. Función De Densidad De Probabilidad	4
3.6. Descripción Del Algoritmo	4
3.7. Aplicaciones Del Método Monte Carlo	5
4. Graficas Obtenidas En El Programa Python	5
4.1. Simulacion Del Codigo En Python	5
5. Conclusiones	9

1. Resumen

La investigación siguiente se basa en explicar y analizar el método de MONTE CARLO, el cual es un método estadístico que proporciona soluciones a diversos problemas matemáticos; otorgando mas facilidad al proporcionar muestreos en una computadora de distintos experimentos. El método sirve para cualquier tipo de problema existente; estocástico o determinístico.

2. Introducción

Se le nombro al método Monte Carlo, por la ciudad MONTECARLO, en Mónaco donde se practica el juego “la ruleta”, un juego que esta basado al azar que produce resultados aleatorios. Este método se origino de manera formal en el año 1944, aunque cabe aclarar que ya existían prototipos y procesos similares.

En la actividad siguiente se analizó y realizo una grafica donde se observa el comportamiento de la aproximación del número pi utilizando le programa Python, aparte se conocerá sobre el método Monte Carlo y como es que funciona para las diversas áreas donde puede aplicarse.

3. Desarrollo

3.1. Historia Del Método Monte Carlo

El inicio de la investigación del método; comenzó con el desarrollo de la bomba atómica en el Laboratorio Nacional de los Álamos, en el tiempo de la Segunda Guerra Mundial. En este proyecto dos científicos trabajaron perfeccionando la técnica y la aplicaron a problemas (calculo) de fusión de neutrones en un material.

Los desarrollos teóricos del método Monte Carlo en complejidad computacional promovieron mayor relación y precisión para su empleo, esto sucedió alrededor del año 1970.

En la actualidad el método Monte Carlo se utiliza para el análisis de problemas que no contienen un componente aleatoriamente explicito, en este tipo de situaciones un parámetro determinista se expresa como distribución aleatoria y esta dicha distribución se simula. La simulación del método también fue diseñada para obtener respuesta de problemas de integrales que no pueden resolverse de forma analítica, para la resolución de dichas integrales se usaron números aleatorios. Y después, fue utilizado para resolver cualquier esquema que tenga números aleatorios, basándose en variables aleatorias teniendo como respuesta resultados de distribuciones proporcionales conocidas.

3.2. Concepto Básico Del Método Monte Carlo

La combinación del método Monte Carlo son conceptos estadísticos (muestreo aleatorio), con la generación de numero aleatorios y la automatización de los cálculos. El proceso matemático, consiste en la generación numérica de diversas series basada en un muestreo aleatorio de las distribuciones de probabilidad.

3.3. Generabilidad De Números Pseudo-Aleatorios

El generar una buena secuencia de números aleatorios es la base del método Monte Carlo; cada número aleatorio debe ser independiente de todos los números de la secuencia. Además, dos generadores aleatorios deben obtener como respuesta estadísticamente el mismo valor promedio de salida.

Normalmente las secuencias de números se obtienen de algún algoritmo y se les denomina números pseudoaleatorios, mostrando así el origen determinístico. El objetivo de este algoritmo es generar números de manera estocástica si es que se quieren simular de una manera correcta los sucesos de interacción que sufren las partículas en el material.

Los generadores deben tener o más bien cumplir con una serie de características:

1. Buena distribución: los números obtenidos estén de manera uniforme distribuidos en el intervalo que se obtienen $[0, 1]$. Si se toma un subintervalo cualquiera; la fracción de números aleatorios que aparece respecto al total tiene que ser la misma para todo subintervalo de la misma amplitud.
2. Al generarse mediante un algoritmo, siempre tienen un ciclo mas o menos largo. En el caso de las simulaciones en la cual se usa una gran cantidad de números aleatorios es importante que estos no se repitan para evitar las correlaciones.
3. Es de suma importancia que se pueda reproducir la sucesión de números usados. Debe de ser las mismas condiciones de resultado si es que se repiten las simulaciones en las mismas condiciones.

3.4. Técnicas De Muestreo

Existe un análisis elemental de la teoría de probabilidades nos permite conocer y comprender el funcionamiento interno de la técnica de Monte Carlo y a su vez permite interpretar los resultados obtenidos.

3.5. Función De Densidad De Probabilidad

El método de Monte Carlo para análisis numéricos, se obtienen diversos resultados estadísticos de determinadas variables físicas; energía, posición, etc., sacando una muestra mas apropiada de la distribución de probabilidad.

3.6. Descripción Del Algoritmo

Fundamentado en la generación de números aleatorios (algoritmo de método Monte Carlo), se basa en la distribución acumulada de frecuencia:

- Determinar la/s variables aleatorias: sus funciones de distribución de probabilidad.
- Generar un número aleatorio uniformemente distribuido en $(0, 1)$.
- Analizar resultados para distintos tamaños de muestra.
- Calcular la medida, desviación estándar, error y realizar el histograma.

- Iterar los dos pasos anteriores tantas veces como muestras necesitamos.

Otra forma de trabajar con el método Monte Carlo, cuando la variable aleatoria no está directamente el resultado de la simulación o si tenemos relaciones entre las variables:

- Diseña el modelo lógico de decisión.
- Especificar la distribución de probabilidad para las variables aleatorias relevantes.
- Incluir posibles dependencias entre variables.
- Muestrear valores de las variables aleatorias.
- Repetir el proceso hasta tener una muestra estadísticamente representativa.
- Obtener la distribución de frecuencias del resultado de las iteraciones.
- Calcular media, desviación.
- Analizar los resultados.

3.7. Aplicaciones Del Método Monte Carlo

Las prótesis neumáticas funcionan gracias al aire dado por un compresor, dan una gran fuerza y mayor rapidez en los movimientos; sin embargo, los dispositivos que son utilizados para controlarlo y funcionar son grandes y el mantenimiento de estas prótesis es costoso y difícil.

- Transporte en la radiación de la materia.
- Teoría de transporte.
- Calculo integral.
- Problemas de optimización.

4. Graficas Obtenidas En El Programa Python

4.1. Simulacion Del Codigo En Python

```
from multiprocessing import Pool
import matplotlib.pyplot as plt
from random import randint
import statistics
width = 10000
height = width
radio = width
npuntos = 0
ndentro = 0
radio2 = radio*radio
replicas = 100
promediopi = []
```

```

listareplicas = []
listapromedios = []
if __name__ == '__main__':
    with Pool(4) as p:
        for j in range(replicas):
            for i in range(1,1000):
                x = randint(0,width)
                y = randint(0,width)
                npuntos += 1
                if x*x + y*y <= radio2:
                    ndentro += 1
            pi = ndentro * 4 / npuntos
            promediopi.append(pi)
            print(statistics.mean(promediopi))
            listareplicas.append(j)

listapromedios.append(statistics.mean(promediopi))
print(statistics.mean(promediopi))
plt.plot(listareplicas,listapromedios)
plt.show()
Resultados
3.16584632991514
3.15137051363826
3.1394563431046114
3.1368627109965708
3.1360087289317016
3.1339740742719346
3.1332054297613077
3.131968734997958
3.1312022363605023
3.130433963641237
3.1304741186367093
3.130960011255043
3.131545706157797
3.132460114772695
3.1333034738714525
3.1342874345159286
3.1352101358754987
3.1358735453846056
3.1363696680435265
3.136940749229939
3.1375009584927898
3.1381044582307522
3.1387712721348455
3.139352658545541

```

3.139809724335679
3.1401318619800453
3.140311025171954
3.1404330832092917
3.14052202159282
3.140580230267775
3.140674496951955
3.140828846853051
3.1410164566333325
3.141173248397899
3.141321191055
3.1414050563061284
3.141523743375784
3.1416589599828066
3.14178972156628
3.141917953227092
3.142042908261682
3.1421370218693605
3.1422566223292807
3.1423725816467547
3.1424696913275243
3.142557727829396
3.14262908319492
3.1426539739716652
3.1426723597202346
3.142668405587401
3.142673219722558
3.142692593930849
3.1427121033796515
3.142736871308476
3.1427714226932975
3.142805837255307
3.142851444279464
3.142897956099824
3.1429663216032924
3.1430484906009246
3.143122730735274
3.143209885286832
3.1432825126511665
3.1433603843214386
3.1434395283205334
3.1434992971756945
3.1435503466569386
3.143597236477507
3.143636961726076

3.1436790061771434
3.143707501175979
3.1437250307184716
3.1437306250608743
3.1437418628375933
3.1437579890368252
3.143775087270812
3.1437811960785007
3.1437935966569355
3.143806672574274
3.1438222806642147
3.1438339107577864
3.1438356781403463
3.143832429124382
3.1438240017109034
3.143813338984167
3.143801343992103
3.1437918766006026
3.1437921318169466
3.1437971213978475
3.1437913709353573
3.143789650200545
3.1437885379911994
3.1437823657009645
3.14378087048095
3.143788219087829
3.1437982478081454
3.1438066949199865
3.143816022059622
3.1438247381494575
3.143837856607024

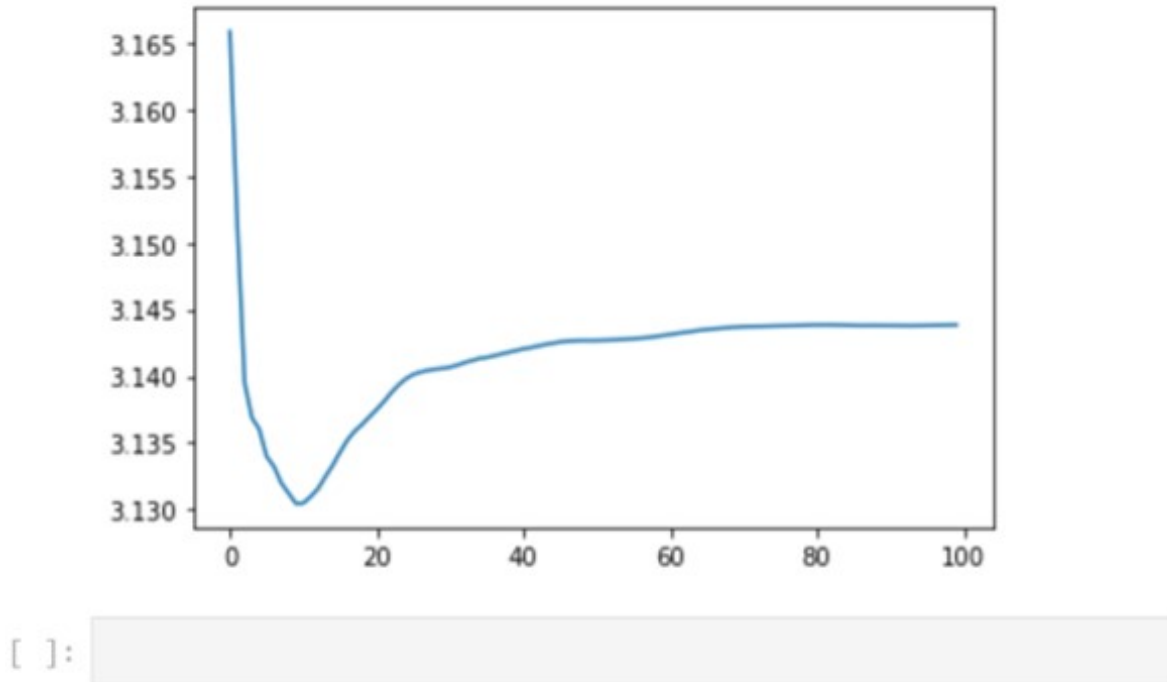


Figura 1: Grafica obtenida en python.

5. Conclusiones

Se sabe que en la actualidad casi o si es posible todas las áreas que conocemos todas recurren a los computadores para encontrar la solución a problemas importantes, las áreas como: ingeniería, social, medica, ciencia, todos estos diversos campos ocupan de diversos métodos o programas que les ayuden a encontrar soluciones o comprender análisis, y en esta actividad observamos un ejemplo de cómo solucionar un problema con un método que se basa en análisis y aplicación para obtener resultados.

Referencias

[CARLO(2019)] EL MÉTODO DE MONTE CARLO. Capítulo 2. (s.f.). obtenido de el método de monte carlo, Enero 2019.

[CARLO(2019)]