

Simulación practica del movimiento Browniano y examinación de los efectos de las dimenciones en los tiempos de regreso al origen de una partícula

Isaac Estrada García

16 de septiembre de 2020

1. Introducción

El movimiento Browniano es un modelo matemático de una partícula que describe la “danza” aleatoria de las partículas que se debe a la agitación molecular en la que se hayan inmersas.

En este trabajo los objetivos principales son modelar sistemáticamente el movimiento browniano de una partícula de una a ocho dimensiones del espacio, así como también examinar el tiempo de regreso al origen de la partícula analizando su caminata pseudoaleatoria.

2. Hipótesis

Es posible que la probabilidad sea nula conforme las dimensiones vayan aumentando, provocando que la partícula no regrese al origen.

3. Objetivos

Simular el movimiento Browniano de una partícula examinando los efectos de la dimensión en el tiempo de regreso al origen, así como también la probabilidad para dimensiones de 1 a 8 en incrementos lineales de uno, variando el número de pasos de la caminata como potencias de dos con exponentes de 5 a 10 en incrementos lineales de uno, con 50 repeticiones del experimento para cada combinación.

4. Simulación y resultados

La simulación del movimiento Browniano se realizo con lenguaje de programación python que es el siguiente codigo. Este da como resultado los pasos que toma la partícula al llegar al origen.

```

from random import random

dim = n # 1 A 8 USANDO 3 DIMENSIONES PARA LOS RESULTADOS
largo = 1024
pasitos = 0
milis = 0
corridas = 50

def paso(pos, dim):
    d = randint(0, dim-1)
    pos[d]+= -1 if random() < 0.5 else 1
    return pos

def experimento(largo, dim, pasitos, millis):
    pos = [0] * dim
    for t in range(largo):
        pos = paso(pos, dim)
        pasitos = pasitos + 1
        if all([p == 0 for p in pos]):
            millis = pasitos
            print(millis)
            pasitos = 0
            return millis

for replicas in range (corridas):
    experimento(largo, dim, pasitos, millis)
print ("fin")

Resultados
fin fin fin fin 822 fin fin fin fin 2 fin 938 2 fin fin fin fin 2 4 114 fin fin fin 6 2
10 16 fin 66 fin fin 2 2 fin fin fin fin fin fin fin fin fin fin 100 fin fin fin fin fin
14 fin fin fin fin 4 fin fin fin fin 2 fin 2 fin fin fin fin fin 2 fin

```

5. Conclusiones

Cuando las dimensiones son menores de 1 a 4 la probabilidad exs de 0.9 a 0.2 de pasar por el origen así que el tiempo o paso por el origen es mayor, pero ariba de la dimencion 5 la probabilidas es casi nula y los pasos por el origen tambien lo son, por lo tanto se puede definir que el tiempo de regreso al origen es infinito. Para los resultados se uso 3 dimensiones obrervando que regresa al origen 20 veces con tiempos o pasas de 2 hasta 938.