

Práctica Nº 1

Movimiento Browniano

Nombre: José Adrián García Fuentes
Fecha: 13/Febrero/2021

Profesor: Satu Elisa Schaeffer

1. Objetivo

- Examinar de manera sistemática los efectos de la dimensión en el tiempo de regreso al origen del movimiento browniano para dimensiones 1 a 5 en incrementos lineales de uno, variando el número de pasos de la caminata como potencias de dos con exponente de 4 a 9 en incrementos lineales de uno, con 30 repeticiones del experimento para cada combinación.[1]
- Graficar los resultados en una sola figura con diagramas de caja bigote.[1]
- Incluir un cuadro indicando el mínimo, promedio y máximo del tiempo de regreso por cada dimensión junto con el porcentaje de caminatas que nunca regresaron.[1]

2. Metodología

La metodología empleada se realizó a través de RStudio[2] llevando a cabo los pasos señalados en la *Práctica 1 Movimiento Browniano*,[1] se compararon los resultados con secuencias paralelas[3] encontradas en el repositorio de github,[4] se tomaron los repositorios *caminata.r*[5] y *distance.r*[6] para determinar el tipo de caminata y la distancia recorrida en el experimento, el código completo de la metodología empleada se encuentra en el repositorio[7] del autor.

3. Resultados

Se obtuvo el código secuencia de los efectos de la dimensión en el tiempo de regreso al origen del movimiento browniano para dimensiones 1 a 5 en incrementos lineales de 1, variando el numero de pasos, con 30 repeticiones. A continuación se muestra parte del código del experimento[7] en el cual se señala el número de repeticiones y parte de la función dada solicitando numeros de manera pseudoaleatoria que determinaran la posición final de nuestro punto.

```
1 repetir<- 30
2 experimento<- function(dim, dur){
3   pos<- rep(0,dim)
4   for(t in 1:dur){
5     d<- sample(1:dim, 1)
6     if(runif(1) < 0.5){
7       pos[d]<- pos[d] - 1
8     } else {
9       pos[d]<- pos[d] + 1
10    }
11    if (all(pos == 0)){
12      return(t)
13    }
14  }
```

```

14 }
15 return(-1)
16 }

```

Con la finalidad de encontrar la distancia de una posición desde el origen. Las dos opciones comunes son la distancia Manhattan que mide la suma de los valores absolutos de las coordenadas y la distancia Euclideana que mide el largo del segmento de línea que conecta el origen al punto en cuestión,[1] para comparar el tipo de distancia se llamaron las rutinas de `caminata.r`[5] y `distance.r`[6] en la Fig.1 se muestra el diagrama caja bigote con distancia Manhattan de las 5 dimensiones.

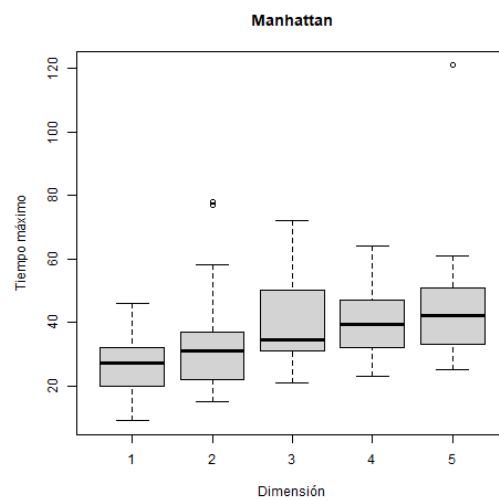


Figura 1: Diagrama caja bigote.

Para un mayor entendimiento se determino el mínimo, promedio y máximo del tiempo de regreso por cada dimensión junto con el porcentaje de caminatas que nunca regresaron al origen los datos obtenidos se encuentran tabulados en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Indica el mínimo, promedio y máximo del tiempo de regreso por cada dimensión junto con el porcentaje de caminatas que nunca regresaron.

Dimension	Mínimo	Promedio	Máximo	Porcentaje
1	2.0	8.5	10.0	37.5 %
1	2.0	30.01	32.0	0 %
1	2.0	27.3	44.0	31.25 %
1	2.000	18.9	74.000	42.1875 %
1	2.000	25.03	116.000	54.6875 %
1	2.0	45.02	256.0	50 %
2	2.000	15.12	16.000	0 %
2	2.000	8.3	8.000	75 %
2	2.00	53.12	64.00	0 %
2	2.00	59.135	118.00	7.8125 %
2	2.000	17.3	30.000	88.28125 %
2	2.0	51.15	66.0	87.109375 %
3	2.000	6.365	10.000	37.5 %
3	2.000	7.532	8.000	75 %
3	2.00	39.78	42.00	34.375 %
3	2.000	5.432	8.000	93.75 %
3	2.00	60.465	68.00	73.4375 %
3	2.0	72.03	82.0	83.984375 %
4	2	58.3	6	62.5 %
4	2.000	9.45	10.000	68.75 %
4	2	2.35	2	96.875 %
4	2.0	4.12	4.0	96.875 %
4	2	12.16	10	96.09375 %
4	2.0	31.19	32.0	93.75 %
5	4	32.17	4	75 %
5	2	17.8	2	93.75 %
5	2.0	32.3	4.0	93.75 %
5	2	64.17	8	89.76 %
5	2.000	80	10.000	96.09375 %
5	2	16	2	99.609375 %

4. Conclusión

Se demostró de manera sistemática los efectos de la dimensión en el tiempo de regreso al origen del movimiento de nuestra partícula o punto obteniendo como resultado que estas tardaran más en regresar al punto de origen o regresaran en una menor proporción a medida que la dimensión cambia.

5. Retos

Reto 1: Estudiar de forma sistemática y automatizada el tiempo de ejecución de una caminata (en milisegundos) en términos del largo de la caminata (en pasos) y la dimensión. Para medir el tiempo de una réplica, ejecútala múltiples veces y normaliza con la cantidad de repeticiones para obtener un promedio del tiempo de una réplica individual.[\[1\]](#)

Reto 2: Realizar una comparación entre una implementación paralela y otra versión que no aproveche paralelismo en términos del tiempo de ejecución, aplicando alguna prueba estadística adecuada para determinar si la diferencia es significativa.[\[1\]](#)

Referencias

- [1] E. Schaeffer, “Práctica 1: Movimiento browniano,” Febrero 2021. <https://elisa.dyndns-web.com/teaching/comp/par/p1.html>.
- [2] J. J. Allaire, “Rstudio,” Febrero 2021. <https://rstudio.com>.
- [3] E. Schaeffer, “Parallel.r,” Febrero 2021. <https://github.com/satuelisa/Simulation/blob/master/BrownianMotion/parallel.R>.
- [4] E. Schaeffer, “brownian motion,” Febrero 2021. <https://github.com/satuelisa/Simulation/tree/master/BrownianMotion>.
- [5] E. Schaeffer, “caminata.r,” Febrero 2021. <https://github.com/satuelisa/Simulation/blob/master/BrownianMotion/caminata.R>.
- [6] E. Schaeffer, “distance.r,” Febrero 2021. <https://github.com/satuelisa/Simulation/blob/master/BrownianMotion/distance.R>.
- [7] J. A. Garcia Febrero 2021. <https://github.com/fuentesadrian/SIMULACION-DE-NANOMATERIALES/tree/main/Tarea%201>.