

Simulación de acciones en la bolsa utilizando el método de montecarlo

Rosales, Julio; Vallejo, Gabriel; Yeomans, Santiago; Vega, Reynaldo; Hinojosa, Salvador

TC2007 - Métodos Cuantitativos y Simulación

Departamento de Ciencias Computacionales, Tecnológico de Monterrey, Campus Guadalajara, Zapopan, México

5 de junio de 2022

Resumen: El mercado de valores americano es uno de los mercados más volátiles y difíciles de predecir. En el mundo globalizado en el que vivimos un simple tweet de una persona influyente puede afectar en la capitalización de mercado hasta de las corporaciones más grandes y poderosas del mundo. Con el objetivo de predecir el comportamiento a futuro de cualquier acción y determinar las mejores estrategias de inversión. Realizamos una simulación basada en el método de Montecarlo que predice los precios de todas las empresas, que cotizan en la bolsa de valores de Nueva York, que hayan sido mencionadas por Elon Musk en Twitter.

Palabras clave: Simulación, Método de montecarlo, Bolsa de valores, Elon Musk, Tweets.

1. Introducción

El metodo de Monte Carlo es una técnica matemática utilizada para estimar posibles resultados de eventos inciertos. Fue inventado por John von Neumann y Stanislaw Ulam durante la Segunda Guerra Mundial. Este método ha sido utilizado en áreas como inteligencia artificial, acciones, ventas, gestión de proyectos, entre otros. Este método predice un conjunto de resultados dentro de un rango estimado frente un conjunto de entradas fijas. Después continua calculando los resultados en nuevas iteraciones, con valores entre el mínimo y máximo.

Los mercados de valores alrededor del mundo consisten en la compra y venta de los activos de compañías públicas. La compra y venta de acciones en las bolsas del mundo es una de las formas más comunes de inversión; cualquier persona puede comprar una acción y esperar que su activo suba de precio con el paso del tiempo esperando poder obtener una ganancia. El intercambio de participaciones en compañías públicas son apuestas basada en la especulación, ningún individuo puede tener la certeza de que su inversión generará una sólida ganancia a largo plazo y mucho menos en el corto plazo; sin embargo, eso no significa que no se puedan obtener significativas ganancias invirtiendo en las bolsas de valores.

El objetivo de nuestro proyecto es identificar las mejores acciones y empresas en las que invertir, generando la mayor ganancia posible; Todo esto sin basarnos en especulaciones, sino en simulaciones producidas a partir de modelos matemáticos fiables.

Como punto de partida para nuestra simulación decidimos utilizar uno de los métodos más comunes para estimar un riesgo, el método de montecarlo. Una simulación de Montecarlo busca predecir un evento futuro a partir de realizar muchas repeticiones aleatorias, generando diversos caminos posibles a tomar. Como modelo de nuestra simulación decidimos utilizar el modelo de Movimiento browniano geométrico, el cual es un proceso markoviano.

La fórmula está definida de la siguiente manera:

$$\Delta S = S(\mu \Delta t + \sigma \epsilon \sqrt{\Delta t}) \quad (1)$$

donde:

$$S = \text{Precio de la accion} \quad (2)$$

$$\Delta S = \text{Cambio en el precio del stock} \quad (3)$$

$$\mu = \text{El retorno esperado de la accion} \quad (4)$$

$$\sigma = \text{La desviacion estandar de los retornos de la accion} \quad (5)$$

$$\epsilon = \text{El azar} \quad (6)$$

$$\Delta t = \text{El periodo de tiempo simulado} \quad (7)$$

Esta fórmula describe que el cambio en el precio de cualquier acción. Está dado por el precio original que variará por el retorno esperado de la acción, pero podrá cambiar aleatoriamente por la desviación estándar.

2. Metodología

2.1. Proceso

Primero obtenemos los datos de los tweets de Elon Musk mediante una librería llamada twint, después de obtener hasta 30000 de sus tweets vamos a buscar nombres de acciones en cada uno de ellos comparándolos con un archivo de nombres de acciones y sus abreviaciones en la bolsa. Guardaremos todas las abreviaturas que encontremos en un array y llamaremos a nuestro simulador con ellos, por cada acción tenemos que conseguir sus datos de precio de 1 año mediante yfinance que es una api de yahoo sobre el mercado bursátil. Después simulamos mediante Montecarlo el precio futuro de la acción basándonos en su historia pasada con 20 distintos caminos por 12 meses o n meses determinados por el usuario y al finalizar sacamos el promedio de los caminos para evaluar el precio de la acción y compararla con las demás, al final la acción que de más ganancia será la recomendada por que es la mejor opción para invertir.

3. Resultados

Al terminar de realizar el scrapper nos regresó las siguientes acciones; ADM, INTU, PYPL, NFLX, TSLA, BA, HPQ, F, DOW, AWMZ y INTC. Después de realizar las simulaciones de las acciones por un tiempo de 12 meses, cada una con 20 caminos distintos, regresaremos el promedio de todas ellas. Con este promedio sacamos el retorno de inversión dividiendo el precio esperado entre el actual. Restándole a ese porcentaje 100 para obtener la ganancia o pérdida pura. Podemos apreciar que la mejor opción para invertir de las acciones que menciono Musk en su cuenta de twitter es ADM (Archer Daniels Midland) con un retorno de inversión esperado del +64.66% [figura 1] promedio del costo por acción al finalizar la simulación.

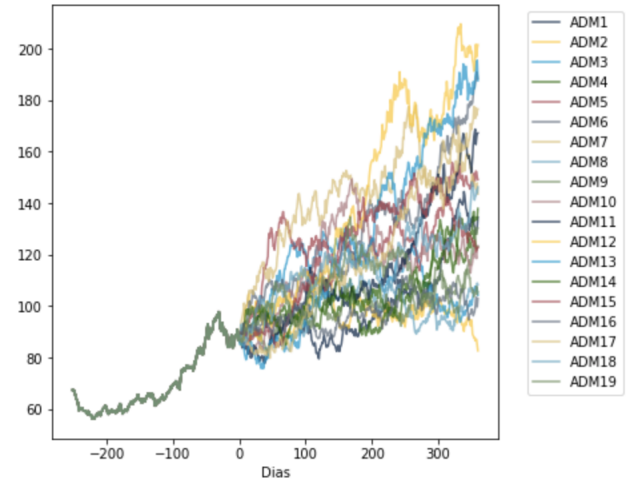


Figura 1: Posibles caminos del precio de la acción ADM con predicción a un año.

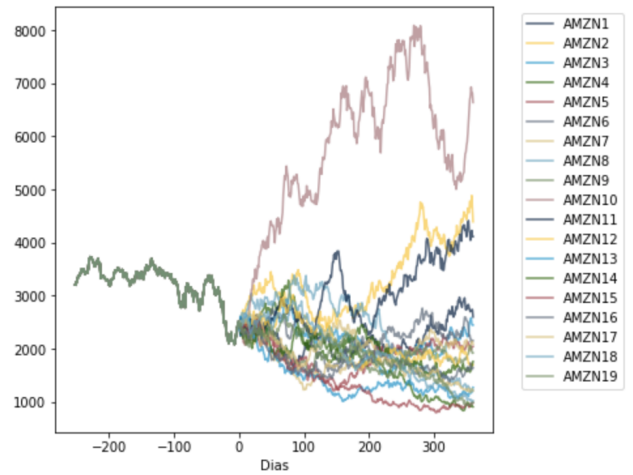


Figura 2: Posibles caminos del precio de la acción AMZN con predicción a un año.

4. Discusión de resultados

La confianza que poseen nuestros resultados, está basada en las múltiples repeticiones o simulaciones que realizamos para cada una de las acciones consideradas. Esto ya que permite que la distribución de los resultados se parezcan cada vez más a los de la población. Permitiendo de esta manera que el promedio de los resultados sea una buena aproximación a la realidad. Sin embargo, actualmente nuestro programa actualmente recupera acciones mencionadas por Elon Musk en twitter. Sin embargo, no hacemos un análisis semántico para determinar si el tweet en cuestión tiene una connotación positiva o negativa. Por lo que esta incertidumbre puede resultar dañina pa-

ra nuestras predicciones en el caso de tweets negativos. Para mejorar la fiabilidad de los resultados debemos considerar este análisis a los tweets para filtrar los buenos de los malos. Otra limitación de nuestro proyecto es que por practicidad tomamos en cuenta solamente el desempeño del año anterior de las acciones. Para mejorar la precisión de las predicciones se recomienda aumentar el periodo a 5 años, a costo de tiempo de ejecución.

5. Conclusiones

A partir de la simulación realizada notamos que todas las acciones tienen variaciones significativas; algunas más que otras, pero en general todas las acciones son bastante fluctuantes. También nos pudimos dar cuenta que Elon Musk suele hacer referencias a empresas importantes de tecnología o similares con tendencias a la alza en sus tweets. Un punto importante que sería ideal simular es el efecto inmediato y a largo plazo que pueden causar los tweets de Elon Musk al mencionar compañías públicas. Nuestra simulación no es el modelo definitivo para invertir en acciones, pero si es un buen comienzo para poder comenzar a generar ganancias con el intercambio de activos bursátiles y utilizarla como punto de partida para futuras evoluciones del modelo, resultando en una simulación más precisa y confiable.

Tabla 1: Resultados de simular 15 diferentes stocks por 12 meses, donde

Acción	Precio Inicial	Precio Final (AVG)	Tasa de retorno (Porcentaje)
ADM	87.91	144.754	64.6613
HPQ	39.81	54.2929	36.3802
PPL	29.83	36.169	21.2505
DOW	67.03	68.8461	2.7094
TSLA	703.55	711.247	1.09408
INTU	408.95	391.044	-4.37862
V	212.65	200.495	-5.71602
F	13.5	12.4717	-7.61705
AMZN	2447	2111.51	-13.7102
PTC	118.56	97.9642	-17.3716
INTC	43.39	28.3135	-34.7465
TWTR	40.16	20.5478	-48.8351
BA	139.25	62.2745	-55.2786
PYPL	86.53	21.0286	-75.6979
NFLX	198.98	44.7128	-77.529