
¹ Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

*Dedicado a
mi familia*

AGRADECIMIENTOS

¡Muchas gracias a todos y a todas!

Índice general

Agradecimientos	V
Lista de figuras	IX
Lista de tablas	XI
1. Introducción	1
1.1. Plantiamiento del problema	1
1.2. Hipótesis	2
1.3. Objetivos	2
1.3.1. Objetivos generales	2
1.3.2. Objetivos específicos	3
1.4. Metodología y organización	3
2. Cuerpo de la Tesis	5
2.1. Marco teorico	5
2.2. Metodologia	6

2.3. Resultados	6
3. Resultados	7
3.1. Resultado	7
4. Conclusiones	9
Bibliografía	9

Índice de figuras

Índice de cuadros

Resumen

Capítulo 1

Introducción

1.1. Plantiamiento del problema

La racionalidad es un factor fundamental en la Teoria del Mercado Eficiente (TME), la cual considera a los individuos como individuos totalmente racionales con el único fin de maximizar sus ganancias. Esta visión de los participantes fundamenta gran parte de la teoría financiera, pero no logra explicar ciertos eventos que surgen del analisis de datos experimentados recolectados de los mercados finacieros reales, los cuales se repiten a lo largo de todo el mundo. Con la inquietud de explicar estas anomalias en los datos experimentales, surge la necesidad de buscar nuevas perpectivas y nuevas formas de analizar los problemas. Surgiendo una gran problematica los experimentos en el area finaciera son dificil de recrear.

Es asi que en 1994, un primer acercamiento de profesionales del area de Física y Eco-

nomía [1], genera una simple dinámica financiera que toma elementos de Física, el cual genera un interés desde el área de la física para indagar en los problemas económicos y financieros como si estos fueran sistemas de partículas los cuales puedan estudiar con las herramientas matemáticas desarrolladas en la mecánica estadística. En [1] se logra, modelar el mercado financiero a través de simples reglas microscópicas y atribuyendo ciertos comportamientos a los individuos financieros. Al realizar variaciones en su capacidad de recordar, el modelo genera grupos que dominan a otros.

Por lo que se genera la siguiente pregunta, ¿Cómo afecta la racionalidad en la toma de decisión de un mercado financiero con elementos microscópicos?

1.2. Hipótesis

El comportamiento de los individuos con un mayor atributo para recordar les ayudaría a generar mejores decisiones en la toma de decisión en la simulación de un modelo financiero microscópico.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

Comprobar que la racionalidad es un factor importante en el proceso de toma de decisión en la simulación de un modelo financiero microscópico

1.3.2. Objetivos específicos

- Escribir un código del modelo Levy-Levy-Solomon que permita realizar simulaciones de mercados financieros compuesta de elementos microscópicos.
- Reproducir los casos ya presentados de mercados financieros.
- Caracterizar el comportamiento del mercado para diferentes valores de racionalidad.

1.4. Metodología y organización

Se escribirá una librería de código computacional que permita interactuar con el modelo propuesto por Levy, Levy y Solomon y nos permita modificar las variables pertinentes para poder abordar la problemática de este trabajo de investigación. Este código estará escrito en el lenguaje de programación Python 3.6, con la ayuda de librerías tales como; Numpy, Scipy y Matplotlib. Estas herramientas nos permitirán utilizar instrucciones de alto nivel, es interactivo, rápido, y posee un ecosistema lo suficientemente amplio para realizar las simulaciones propuestas y analizar sus resultados con relativa facilidad.

El código mencionado correrá en una computadora portátil de marca Samsung, modelo NP350V4C de 8 Gb de memoria RAM, procesador Intel®i5-3210M CPU @ 2,5 GHz x 4 hilos, y sistema operativo Linux de 64 bits con versión de kernel 5.4.0-42-generic.

La organización del presente documentos es la siguiente: En el Capítulo 2 se introducirá el modelo de estudio, se repasarán conceptos básicos asociado a la modelo de estudio al se presentara el concepto de racionalidad y se propondrá un mecanismo que cuantifique este concepto. Además, se mostrará la construcción de los métodos En el Capítulo 3 se presentarán los resultados de las simulaciones realizadas, Finalmente, en el Capítulo 4 se resumirá los hallazgos y cómo estos responden a la hipótesis planteada.

Capítulo 2

Marco Teórico

En este capítulo se dará la información necesaria para comprender la hipótesis de trabajo, y los métodos utilizados para estudiarla. Primero, se especificará el modelo analítico utilizado para estudiar plasmas no-magnetizados. Luego, se mostrará como utilizar el modelo descrito para estudiar las ondas que pueden propagarse en el plasma. Así mismo, se mencionará efectos importantes, como el de crecimiento oscilatorio de la energía electrostática, el cual es medular en este trabajo, y se introducirá un posible mecanismo que lo explique. Por último, se expondrá el algoritmo utilizado para poder resolver el modelo numéricamente.

2.1. Marco teorico

2.2. Metodologia

2.3. Resultados

Capítulo 3

Resultados

3.1. Resultado

Capítulo 4

Conclusiones

Bibliografía

- [1] Moshe Levy, Haim Levy, and Sorin Solomon. A microscopic model of the stock market: cycles, booms, and crashes. *Economics Letters*, 45(1):103–111, 1994.
- [2] Moshe Levy, Haim Levy, and Sorin Solomon. Microscopic simulation of the stock market: the effect of microscopic diversity. *Journal de Physique I*, 5(8):1087–1107, 1995.
- [3] Moshe Levy, Nathan Persky, and Sorin Solomon. The complex dynamics of a simple stock market model. *International Journal of High Speed Computing*, 8(01):93–113, 1996.
- [4] Moshe Levy, Sorin Solomon, and Givat Ram. Dynamical explanation for the emergence of power law in a stock market model. *International Journal of Modern Physics C*, 7(01):65–72, 1996.
- [5] Moshe Levy and Solomon Sorin. Dynamical explanation for the emergence of power law. In *lesearch Workshop*, page 9746, 1997.

- [6] E. Samanidou, E. Zschischang, D. Stauffer, and T. Lux. Agent-based models of financial markets, 2007.
- [7] Elmar Zschischang and Thomas Lux. Some new results on the levy, levy and solomon microscopic stock market model. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 291(1-4):563–573, 2001.
- [8] Maximilian Beikirch, Simon Cramer, Martin Frank, Philipp Otte, Emma Pabich, and Torsten Trimborn. Simulation of stylized facts in agent-based computational economic market models. *arXiv preprint arXiv:1812.02726*, 2018.
- [9] M Shatner, L Muchnik, M Leshno, and Sorin Solomon. A continuous time asynchronous model of the stock market; beyond the lls model. *arXiv preprint cond-mat/0005430*, 2000.
- [10] Sorin Solomon and Moshe Levy. Market ecology, pareto wealth distribution and leptokurtic returns in microscopic simulation of the lls stock market model. *arXiv preprint cond-mat/0005416*, 2000.
- [11] Youwei Li, Bas Donkers, and Bertrand Melenberg. The econometric analysis of agent-based models in finance: an application. In *International Conference on Intelligent Data Engineering and Automated Learning*, pages 1081–1091. Springer, 2007.
- [12] Stephane Cordier, Lorenzo Pareschi, and Cyrille Piatecki. Mesoscopic modelling of financial markets. *Journal of Statistical Physics*, 134(1):161–184, 2009.

- [13] Frantisek Slanina. *Essentials of econophysics modelling*. OUP Oxford, 2013.
- [14] Shu-Heng Chen, Chia-Ling Chang, and Ye-Rong Du. Agent-based economic models and econometrics. *The Knowledge Engineering Review*, 27(2):187–219, 2012.
- [15] Maximilian Beikirch, Simon Cramer, Martin Frank, Philipp Otte, Emma Pabich, and Torsten Trimborn. Robust mathematical formulation and implementation of agent-based computational economic market models. *arXiv preprint arXiv:1904.04951*, 2019.
- [16] Maximilian Beikirch and Torsten Trimborn. Novel insights in the levy-levy-solomon agent-based economic market model. 2020.
- [17] Torsten Trimborn and Martin Frank. Kinetic and mean-field modeling of financial markets.
- [18] Hendrik J Blok. On the nature of the stock market: Simulations and experiments. *arXiv preprint cond-mat/0010211*, 2000.
- [19] Milan Lovric, Rui Jorge Almeida, Uzay Kaymak, and Jaap Spronk. Modeling investor optimism with fuzzy connectives. 2009.
- [20] Serena Brianzoni, Cristiana Mammana, and Elisabetta Michetti. Wealth distribution in an asset pricing model: the role of the switching mechanism. *Applied Mathematical Sciences*, 6(9-12):423–442, 2012.

- [21] Mario A Bertella, Felipe R Pires, Ling Feng, and Harry Eugene Stanley. Confidence and the stock market: An agent-based approach. *PloS one*, 9(1):e83488, 2014.
- [22] Gaofeng Zou, Qiyuan Cheng, Zhenwei Lv, John Edmunds, and Xiaopeng Zhai. Investor sentiment and ipos anomalies: An agent-based computational finance. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(12):7707–7721, 2017.
- [23] Torsten Trimborn, Martin Frank, and Stephan Martin. Mean field limit of a behavioral financial market model. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 505:613–631, 2018.
- [24] Torsten Trimborn, Lorenzo Pareschi, and Martin Frank. Portfolio optimization and model predictive control: A kinetic approach. *arXiv preprint arXiv:1711.03291*, 2017.