



## فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه‌ی اصلی وب سایت مجله:

[www.jqe.scu.ac.ir](http://www.jqe.scu.ac.ir)

شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷

شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸



دانشگاه شهید چمران اهواز

### ارائه روشی مبتنی بر نوفه زدایی موجک و الگوریتم پیچش زمانی پویا برای شناخت الگوی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران رحیم قاسمیه\*، حسنعلی سینایی\*\*، الناز قلمبر دزفولی\*\*\*

\* دانشیار مدیریت، گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول).

ایمیل: [r.ghasemiyeh@scu.ac.ir](mailto:r.ghasemiyeh@scu.ac.ir)

0000-0002-1042-3918 

آدرس پستی: استان خوزستان، اهواز، گلستان، گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، کد پستی ۹۳۱۱۳-۶۱۳۵۷

\*\* استاد مدیریت، گروه مدیریت، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

ایمیل: [eili1010@yahoo.com](mailto:eili1010@yahoo.com)

\*\*\* کارشناسی ارشد مدیریت مالی، دانشکده اقتصاد و علوم اجتماعی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران.

ایمیل: [e-ghalambor@stu.scu.ac.ir](mailto:e-ghalambor@stu.scu.ac.ir)

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندی JEL	واژگان کلیدی
تاریخ دریافت: ۱۶ آبان ۱۴۰۱ تاریخ بازنگری: ۰۵ اسفند ۱۴۰۱ تاریخ پذیرش: ۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۲	G17, C30, C61	نوفه زدایی موجک؛ پیچش زمانی پویا؛ قیمت سهام؛ پیش بینی

اطلاعات تکمیلی:

مقاله حاضر برگرفته از رساله دکتری خانم الناز قلمبر دزفولی با راهنمای دکتر رحیم قاسمیه و حسنعلی سینایی در دانشگاه شهید چمران اهواز است.

**قدردانی:** از تمامی افراد و موسساتی که در انجام این تحقیق مولف را مساعدت نمودند، قدردانی می‌شود.  
**تضاد منافع:** نویسندگان مقاله اعلام می‌کنند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافعی وجود ندارد.  
**منابع مالی:** نویسنده‌ها هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

#### ارجاع به مقاله:

قاسمیه، رحیم،. سینایی، حسنعلی و قلمبردزفولی، الناز. (۱۴۰۳). ارائه روشی مبتنی بر نوفه زدایی موجک و الگوریتم پیچش زمانی پویا. *فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)*، ۲۱(۱)، ۱-۲۸.

 <https://doi.org/10.22055/jqe.2023.42285.2521>



© 2024 Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0 license) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

#### چکیده گسترده

##### معرفی:

دلیل اصلی سرمایه‌گذاری مردم در بازار سهام، به دست آوردن سود است که لازمه آن، داشتن اطلاعات درست از بازار سهام، تغییرات قیمت و پیش‌بینی روند آتی آن است. بنابراین سرمایه‌گذاران نیازمند ابزارهای قدرتمند و قابل اعتماد برای پیش‌بینی قیمت سهام در آینده هستند. هدف اصلی تحقیق حاضر، ارائه مدلی مبتنی بر نوفه‌زدایی موجک و پیچش زمانی پویا جهت شناخت الگوی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در این راستا، ابتدا با استفاده از گام پیش‌پردازی نوفه‌زدایی موجک، نویز از سری‌های زمانی قیمت سهام حذف شده و سپس داده‌های استخراجی، به عنوان ورودی مدل پیش‌بینی پیچش زمانی پویا مورد استفاده قرار می‌گیرند تحقیق در بازه زمانی ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۸ انجام شده است. نتایج حاکی از آن است که پیش‌بینی‌های حاصل شده از روش پیچش زمانی پویا مجهز به گام پیش‌پردازی نوفه‌زدایی موجک در مقایسه با پیش‌بینی‌های حاصل شده از روش پیچش زمانی پویا بدون گام پیش‌پردازی نوفه‌زدایی موجک در هر سه سهم مورد بررسی، با خطای بسیار کمتری همراه بوده است این تحقیق به جای تمرکز و خلاصه کردن روش‌های مختلف و متعدد برای پیش‌بینی قیمت سهام، بر روی شبکه‌های عصبی و نویز زدایی موجک و تاب

زمانی پویا برای شناسایی الگوهای قیمت سهام تمرکز می‌کند. این روش به عنوان یک تکنیک موثر جدید مورد تایید محققان قرار گرفته است.

### متدولوژی:

اطلاعات مورد نیاز از سایت سازمان بورس اوراق بهادار تهران جمع آوری شده است. برای دسته بندی داده های تحقیق از نرم افزار *Excel* و برای تجزیه و تحلیل داده های تحقیق از نرم افزار *MATLAB* نسخه ۹٫۱۱ استفاده شده است. فلزات اساسی مانند فولاد و مس در ایران مهمترین بخش صادرات غیرنفتی کشور را تشکیل می دهند. این صنعت در بورس تهران نیز بیشترین همبستگی را با شاخص بورس دارد. حدود ۱۵ درصد از ارزش کل بورس اوراق بهادار تهران متعلق به گروه فلزات اساسی است و شرکت های فولاد مبارکه اصفهان، فولاد خوزستان و فولاد خراسان به ترتیب بیشترین سهم از ارزش کل بازار سرمایه را نسبت به سایر شرکت های گروه فلزات دارند. در نتیجه از بین سایر صنایع فعال در بورس اوراق بهادار تهران، صنعت فلزات اساسی و از بین سهام شرکت های فعال در صنعت فلزات، ۳ سهم مذکور به عنوان جامعه آماری تحقیق انتخاب شدند. داده های مورد نیاز، ۱۳۰۰ داده برای هر شرکت، در یک دوره چهار ساله جمع آوری شد. همچنین از روش *K-fold* برای تقسیم معاملات سهام هر شرکت به بخش های آموزشی و آزمایشی استفاده شده است.

### یافته‌ها:

یافته‌ها حاکی از آن است که روند پیش‌بینی قیمت سهام شرکت فولاد مبارکه اصفهان، روش پیشنهادی دقیقاً بر روی نمودار قیمت واقعی است. این نشان دهنده دقت بالای روش تحقیق پیشنهادی (تابش زمانی دینامیکی مجهز به مرحله نویز زدایی موجک) است. اما پیش‌بینی روند قیمت بر اساس روش مقایسه، روش انحراف زمانی پویا بدون گام نویز زدایی موجک، توان پایینی دارد و روند پیش‌بینی شده مطابق با روند قیمت واقعی نیست.

### نتیجه:

با توجه به مشکلات پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از روش کانولوشن زمانی دینامیکی ساده (بدون نویز زدایی موجک)، از رویکرد نویز زدایی موجک به عنوان مرحله پیش پردازش استفاده شد. برخلاف سایر مطالعات پیمایشی کنونی که بر خلاصه کردن بسیاری از روش‌های مورد استفاده برای پیش‌بینی بازار سهام متمرکز هستند، این تحقیق بر شبکه‌های

عصبی و نویز زدایی موجک و پیچش زمانی پویا برای شناسایی الگوهای قیمت سهام متمرکز است. تکنیک‌های هوشمند زبانی وجود دارد که هر کدام دارای مزایا و معایبی هستند، یکی از روش‌های هوشمند جدید که نتایج بهتری نسبت به سایر روش‌ها دارد، پیچش زمانی پویا (DTW) است.

چارچوب پیشنهادی با مرحله پیش پردازش نویز زدایی موجی به منظور کاهش مصادیق معاملات بیهوده و حذف نویز از سیگنال معاملاتی سهام سه شرکت فولاد مبارکه اصفهان، فولاد خراسان و فولاد خوزستان آغاز شد. سپس، پیش‌بینی سیگنال‌های معاملاتی با مشکل تاب زمانی پویا مدل‌سازی شد. در پایان نتایج به دست آمده از روش پیچش زمانی پویا با مرحله پیش پردازش نویز زدایی موجک و نتایج به دست آمده از روش تاب زدگی زمانی دینامیکی ساده بدون نویز زدایی موجک مقایسه شد. نتایج یافته‌ها نشان داد که الگوریتم پیشنهادی در این تحقیق در مقایسه با پیچش زمانی پویای ساده دارای دقت بیشتر و در عین حال خطای کمتری در پیش‌بینی روند قیمت سهام بوده و نتایج صحیح‌تری را ارائه می‌دهد بنابراین هر دو فرضیه مطرح شده در این تحقیق، تأیید می‌شود.

## References

- Asgari Oskoei, M. R. (2002). TIME SERIES PREDICTION BY NEURAL NETS. *Iranian Journal of Economic Research*, 4(12), 69–96. Retrieved from [https://ijer.atu.ac.ir/article\\_3830.html](https://ijer.atu.ac.ir/article_3830.html) [In Persian]
- Asadi, G. H., Abdoh Tabrizi, H., Hamidizade, M. R., & farazmand, S. (2023). Investigation of stock price Herding in Tehran Stock Exchange. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(3), 1-34. doi: 10.22055/jqe.2021.36054.2310 [In Persian]
- Bao, D. (2008). A generalized model for financial time series representation and prediction. *Applied Intelligence*, 29(1), 1–11. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10489-007-0063-1>
- Cottis, R. A., Homborg, A. M., & Mol, J. M. C. (2016). The relationship between spectral and wavelet techniques for noise analysis. *Electrochimica Acta*, 202, 277–287. Retrieved 15 July 2023 from <https://doi.org/10.1016/J.ELECTACTA.2015.11.148>

- Feghehmajidi. Ali, & Shahidi.Fariba. (2018). The Impacts of Industrial Index, Financial Index and Macroeconomic Variables on Tehran Stock Exchange: Markov-Switching Approach. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, 5(2), 1–26.
- Ghasemiyeh, R., Darzian Azizy, A., Salehi, M., & Sana, S. S. (2024). A Novel Methodology for Evaluating Quality of Websites: A Hybrid Approach of Bipolar Neutrosophic Numbers (BNN)-SWARA-TOPSIS. *International Journal of Applied and Computational Mathematics*, 10(2), 40
- Ghasemiyeh, R., Moghdani, R., & Sana, S. S. (2017). A hybrid artificial neural network with metaheuristic algorithms for predicting stock price. *Cybernetics and Systems*, 48(4), 365-392.
- Han, T., Peng, Q., Zhu, Z., Shen, Y., Huang, H., & Abid, N. N. (2020). A pattern representation of stock time series based on DTW. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 550, 124161.
- Hoseini Ebrahimabad, S. A., Jahangiri, K., Ghaemi Asl, M., & Heydari, H. (2020). Investigation of the volatility spillover effect and dynamic conditional correlations in Tehran Stock Exchange using wavelet-based Bayesian conditional variance heteroscedasticity. *Quarterly Journal of Applied Theories of Economics*, doi. [10.22034/ECOJ.2020.10724](https://doi.org/10.22034/ECOJ.2020.10724) 7(1), 149–184. [In Persian]
- Izakian, H., Pedrycz, W., & Jamal, I. (2015). Fuzzy clustering of time series data using dynamic time warping distance. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 39, 235–244. Retrieved 15 July 2023 from <https://doi.org/10.1016/J.ENGAPPAL.2014.12.015>
- Jafari Samimi, A., & Baloonejad, R. (2013). Applying Semi-parametric and Wavelets Methods to Study Persistent Rate of Inflation in Iran. *Economic Modelling*, 7(23), 15–30. Retrieved from [https://eco.firuzkuh.iau.ir/article\\_555332.html](https://eco.firuzkuh.iau.ir/article_555332.html) [In Persian]
- Jiang, Y., Qi, Y., Wang, W. K., Bent, B., Avram, R., Olgin, J., & Dunn, J. (2020). EventDTW: An Improved Dynamic Time Warping Algorithm for Aligning Biomedical Signals of Nonuniform Sampling Frequencies. *Sensors*, 20(9). Retrieved from <https://doi.org/10.3390/s20092700>

- Khaidem, L., Saha, S., & Dey, S. R. (2016). Predicting the direction of stock market prices using random forest. *ArXiv Preprint ArXiv:1605.00003*.
- Khaloozade, H., & Khaki Sedigh, A. (2005). Modeling and forecasting stock prices using stochastic differential equations. *Journal of Economic Research (Tahghighat- E- Eghtesadi)*, 40(2). Retrieved from [https://jte.ut.ac.ir/article\\_11454.html](https://jte.ut.ac.ir/article_11454.html) [In Persian]
- Kim, S. H., Lee, H. S., Ko, H. J., Jeong, S. H., Byun, H. W., & Oh, K. J. (2018). Pattern matching trading system based on the dynamic time warping algorithm. *Sustainability*, 10(12), 4641.
- Leal, M. M., Costa, F. B., & Campos, J. T. L. S. (2019). Improved traditional directional protection by using the stationary wavelet transform. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 105, 59–69.
- Mallat, S. (2009). A wavelet tour of signal processing: the sparse way. *AP Professional, Third Edition, London*.
- Mohammadi, A., Mosleh Shirazi, A., Abbasi, A., & Akhlaghpour, S. (2019). Scenario planning of factors affecting market capitalization of Tehran stock exchange using system dynamics approach. *Financial Management Perspective*, 9(26), 33–68. Retrieved from <https://doi.org/10.52547/jfmp.9.26.33> [In Persian]
- Myers, C., Rabiner, L., & Rosenberg, A. (1980). Performance tradeoffs in dynamic time warping algorithms for isolated word recognition. *IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, 28(6), 623–635.
- Osoolian, M., & Koushki, A. (2020). Investigating the Crisis Forecasting Ability of the Cumulative Residual Entropy Measure by using Logistic Map Simulation Data and Tehran Stock Exchange Overall Index. *Financial Management Perspective*, 10(31), 9–27. Retrieved from <https://doi.org/10.52547/jfmp.10.31.9>
- Paliwal, D., Choudhur, A., & Govandhan, T. (2014). Identification of faults through wavelet transform vis-à-vis fast Fourier transform of noisy

- vibration signals emanated from defective rolling element bearings. *Frontiers of Mechanical Engineering*, 9, 130–141.
- Raei, R., Mohammadi, S., & Fendereski, H. (2015). Forecasting Stock Index With Neural Network and Wavelet Transform. *Journal of Asset Management and Financing*, 3(1), 55–74. <https://www.sid.ir/paper/245714/fa> [In Persian]
- Rezagholizadeh, M., elmi, Z., & mohammadi majd, S. (2023). The Effect of Financial Stress on the Stock Return of Accepted Industries in Tehran Stock Exchange. *Quarterly Journal of Quantitative Economics (JQE)*, 20(1), 32-73. doi: 10.22055/jqe.2021.35405.2284 [In Persian]
- Raofi, A., & Mohammadi, T. (2018). Forecasting Tehran Stock Exchange Index Returns Using a Combination of Wavelet Decomposition and Adaptive Neural Fuzzy Inference Systems. *Iranian Journal of Economic Research*, 23(76), 107–136. Retrieved from <https://doi.org/10.22054/ijer.2018.9514> [In Persian]
- Sadeghi, H., & Beheshti Tabar, M. (2019). Application of Dynamic Time Warping (DTW) method to measure the distance of financial time series. In Yazd University (Ed.), . *4th Conference on Financial Mathematics and Applications* (102-106). Yazd: Reasearch Center For Mathematical Modeling. <https://research.shahed.ac.ir/> [In Persian]
- Shojaei, A., & Heidarzadeh Hanzaei, A. (2021). The Comparison of Cryptocurrency Returns Prediction Based on Geometric Brownian Motion and Wavelet Transform. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 12(47), 92–111.
- Tehrani, R., Mohammadi, Sh., & Mohammad Alizadeh, A. (2010). Investigating the Relationship between Stock Returns and Inflation in Tehran Stock Exchange at Different Times Using Wavelet Transform. *journal of Economic Research*, 11(2), 225-244. [https://joer.atu.ac.ir/article\\_2591.html](https://joer.atu.ac.ir/article_2591.html) [In Persian]
- Zolfaghari, M. (2018). Investigating the effect of macroeconomic variables on the value of stock transactions on the stock exchange. *Tehran*

---

*Stock Exchange Publications*, 38–51.  
<https://www.noormags.ir/view/fa/articlepage/1487990/> [In Persian].