



فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری

صفحه‌ی اصلی وب سایت مجله:

www.jqe.scu.ac.ir

شاپا الکترونیکی: ۴۲۷۱-۲۷۱۷

شاپا چاپی: ۵۸۵۰-۲۰۰۸



دانشگاه شهید چمران اهواز

مقایسه عملکرد میانگین با میانه و دیگر شاخص‌های ریسک در بهینه‌سازی سبد سهام عباس خندان*^{ID}

* استادیار اقتصاد، گروه اقتصاد امور عمومی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده
مسئول)

ایمیل: khandan.abbas@khu.ac.ir

^{ID} 0000-0002-4558-6653

آدرس پستی: ایران، تهران، تهران، خیابان شهید مفتاح جنوبی، پلاک ۴۳، دانشگاه خوارزمی، ۱۵۷۱۹-۱۴۹۱۱

اطلاعات مقاله	طبقه‌بندی JEL	واژگان کلیدی
تاریخ دریافت: ۹ اسفند ۱۳۹۹ تاریخ بازنگری: ۲۵ شهریور ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: ۳ آبان ۱۴۰۰	C63, G11, C61	بهینه‌سازی سبد دارایی، میانگین، میانه، متنوع‌سازی

قدردانی: نویسندگان از نظرات و پیشنهادات ارزشمند داوران که کیفیت این مقاله را بهبود بخشیده‌اند تشکر و قدردانی می‌کنند.

تضاد منافع: نویسنده مقاله اعلام می‌کند که در انتشار مقاله ارائه شده تضاد منافی وجود ندارد.

منابع مالی: نویسنده هیچگونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌است.

ارجاع به مقاله:

خندان، عباس. (۱۴۰۲). مقایسه عملکرد میانگین با میانه و دیگر شاخص‌های ریسک در بهینه‌سازی سبد سهام. فصلنامه‌ی اقتصاد مقداری (بررسی‌های اقتصادی سابق)، ۲۰(۱)، ۱۳۸-۹۹.

[10.22055/jqe.2021.36778.2349](https://doi.org/10.22055/jqe.2021.36778.2349)



© 2023 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:

مدل بهینه‌سازی سبد سهام مارکوویتز دارای نواقصی است که از مهمترین آنها فرض نرمال بودن بازده سهام در بازار است. نرمال بودن بازده سهام بازارها در بسیار از مطالعات رد و نشان داده شده که در این صورت دیگر میانگین شاخص خوبی برای بهینه‌سازی نیست. میانگین تا حد زیادی تحت تأثیر مقادیر پرت با بازده خیلی بالا قرار دارد. مطالعات مختلف سه رویکرد متفاوت در مواجهه به این مشکل داشته‌اند. دسته اول بطور کلی این روش و نظریه مدرن پورتفو را کنار گذاشته و برای بهینه‌سازی پورتفولیو به استفاده از روش‌های الگوریتمی ابتکاری روی آورده‌اند. دسته دوم همچنان نظریه مدرن پورتفولیو را مهم و ارزشمند دانسته و آن را با تعدیلاتی به‌کار می‌گیرند. برخی تحت نظریه فرامدرن پورتفولیو بر ناکارایی واریانس به عنوان شاخصی از ریسک تمرکز داشته و شاخص‌های دیگری را به کار گرفته‌اند. برخی دیگر اما نه به اندازه‌گیری ریسک که به تغییرات شدید پورتفوی بهینه در نتیجه تغییر مقادیر ورودی از آمارهای گذشته و استفاده از آمارهای استوار به‌جای استفاده از گشتاورها تمرکز کرده‌اند. و دسته سوم که صرفاً با استفاده از دیگر متغیرها و پارامترها در بهینه‌سازی به‌جای میانگین و واریانس، تلاش داشته‌اند از اشکالات مطرح شده اجتناب کنند. این مقاله در دسته سوم از مطالعات قرار داشته و به دنبال بکارگیری میانه به جای میانگین در بهینه‌سازی سبد سهام است. هدف اصلی مقاله مقایسه عملکرد مدل-های بهینه‌سازی میانگین و میانه است.

متدولوژی:

در این راستا پنج مدل‌های بهینه‌سازی میانه در کنار شاخص‌های مختلف ریسک انحرافات مطلق (MAD)، ارزش در معرض ریسک (VaR)، متوسط ارزش در معرض ریسک (CVaR)، و حداکثر زیان (ML) ارائه و برای بهینه‌سازی پورتفوی متشکل از داده‌های واقعی بیست



شرکت بورسی ایران از ابتدای سال ۲۰۱۶ تا انتهای سال ۲۰۱۹ به کار گرفته شدند. شیوه کار به این صورت است که ابتدا هر یک از این مدل‌ها در بهینه‌سازی سبد برای دوره معین پنجاه روزه به کار گرفته شده و وزن‌های بهینه محاسبه می‌شوند، سپس این وزن‌ها برای دوره پنجاه روزه بعدی ثابت در نظر گرفته شده و پس از آن یک سبد دیگر محاسبه می‌شود. در نهایت مقادیر متوسط و توزیع چندک‌های بازده سبدهای بهینه بدست آمده از این مدل‌های مختلف طبق این استراتژی با سه الگوی دیگر مدل بهینه‌سازی میانگین بدون شاخصی از ریسک، مدل بهینه‌سازی میانگین با شاخص ارزش در معرض ریسک و مدل پورتفوی با وزن‌های یکسان (EqW) مقایسه شدند.

یافته‌ها:

نتایج بدست آمده حاکی از عملکرد بهتر میانه از نظر بازده است. مدل بهینه‌سازی میانه در بیشتر از ۷۱ درصد موارد بازده‌های بالاتری کسب کرده و متوسط بازده سبد بهینه آن نیز بیشتر بوده است. این بدان معنی است که با بکارگیری میانه در بهینه‌سازی و انباشت دارایی در طی زمان ارزش سبد بیشتری بدست خواهد آمد. علاوه بر این، مشاهده شد که مدل بهینه‌سازی میانه از نظر متنوع‌سازی نیز عملکرد بسیار خوبی دارد. درجه متنوع‌سازی سبد در مدل‌های مختلفی که با قیود ریسک مختلف یا بدون آن بدست آمده نشان می‌دهد که بطور کل بهینه‌سازی میانه به جای میانگین سبد متنوع‌تری بدست خواهد داد. همچنین به‌واسطه بکارگیری شاخص‌های مختلف ریسک این امکان نیز فراهم شد تا عملکرد آن‌ها از منظر کنترل ریسک و متنوع‌سازی نیز مورد مقایسه قرار گیرد. طبق نتایج بدست آمده مشاهده شد که دو شاخص متوسط ارزش در معرض ریسک (CVaR) و انحرافات مطلق (MAD) در مقایسه با دیگر شاخص‌های ریسک از لحاظ کنترل ریسک در دامنه پایین توزیع یعنی مقادیر زیان و همچنین به لحاظ متنوع‌سازی عملکرد بسیار بهتری به همراه داشته‌اند.

نتیجه:

یافته‌های این مقاله بطور کل نشان می‌دهند که میانه نسبت به میانگین و همچنین شاخص‌های ریسک متوسط ارزش در معرض ریسک (CVaR) و انحرافات مطلق (MAD) به لحاظ بهینه‌سازی بازده، کنترل ریسک و متنوع‌سازی عملکرد بسیار بهتری به همراه داشته‌اند.

References:

- Ansari Mahabadi, S.; Massah Bavani, A.R. & Bagheri, A. (2018). Improving adaptive capacity of social-ecological system of Tashk-Bakhtegan Lake basin to climate change effects – A methodology based on Post-Modern Portfolio Theory. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 18(4). 365-378.
- Azar, A., Yazdani A. & Ghandehari M. (2019). Stock portfolio optimization using genetic algorithm and adaptive k-means method based on genetic algorithm. *Presented in the 4th Seminar of Mathematics and Humanities*, Tehran, Iran. <https://www.sid.ir/paper/883624/fa> [in Persian]
- Benati, S. (2011). Heuristic methods for the optimal statistic medians problem. *Computers & Operations Research* 38(1), 379–386.
- Benati, S. (2015). Using medians in portfolio optimization. *Journal of the Operational Research Society* 66, 720 –731.
- Benati, S & Rizzi R. (2009). The optimal statistical median of a convex set of arrays. *Journal of Global Optimization*. 44 (1), 79–9.
- Ben Salah, H.; Chaouch, M.; Gannoun, A.; De Peretti, C. & Trabelsi, A. (2018). Mean and median-based nonparametric estimation of returns in mean-downside risk portfolio frontier. *Annals of Operations Research*, 262. 653–681
- Boyle, P. P., Siu, T. K., & Yang, H. (2002). Risk and probability measures. *Risk*, 15(7). 53–57
- Branda, M.; Bucher, M.; Cervinka, M. & Schwartz, A. (2018). Convergence of a Scholtes-type regularization method for cardinality-constrained optimization problems with an application in sparse robust portfolio optimization. *Computational Optimization and Applications*, 70. 503-530.
- Broadie, M. (1993). Computing efficient frontiers using estimated parameters. *Annals of Operations Research* 45(1), 21–58.
- Chen, X.; Song, P.; Gao, K. & Qiao, Y. (2017). The Application in the Portfolio of China's A-share Market with Fama-French Five-Factor Model and the Robust Median Covariance Matrix. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 5(4). 222-228.
- Chen, J.M. (2016). A Four-Moment Capital Asset Pricing Model. In: *Postmodern Portfolio Theory. Quantitative Perspectives on Behavioral*

- Economics and Finance. Palgrave Macmillan, New York.
https://doi.org/10.1057/978-1-137-54464-3_10
- Cont, R. (2001). Empirical properties of asset returns: Stylized facts and statistical issues. *Quantitative Finance* 1(2), 223–236.
- Cooper, L.; Evnine, J.; Finkelman, J.; Huntington, K. & Lynch, D. (2016). Social Finance and the Postmodern Portfolio: Theory and Practice. *The Journal of Wealth Management*, 18(4). 9-21.
- Dai, W. (2018). Mean-Entropy Models for Uncertainty Portfolio Selection. In: *Multi-Objective Optimization*; Springer: Singapore.
- DeMiguel, V. & Nogales F.J. (2009). Portfolio selection with robust estimation. *Operations Research* 57(3), 560–577.
- DeMiguel, V., Garlappi L. & Uppal R. (2009). Optimal versus naive diversification: How inefficient is the 1/N portfolio strategy? *Review of Financial Studies*, 22(5), 1915–1953.
- Erfani, A. & Safari S. (2014). A study of return cyclical pattern monthly in Tehran stock (by using moving block bootstrap). *Financial Knowledge of Securities Analysis*, Vol. 7, No.22, PP. 47-59.
https://jfksa.srbiau.ac.ir/article_2925.html?lang=en [in Persian]
- Fabozzi, F. J.; Kolm, P. N.; Pachamanova, D. A. & Focardi, S. M. (2007). Robust Portfolio Optimization and Management. *John Wiley & Sons, Inc.*, Hoboken, New Jersey.
- Geambasu, C.; Sova, R.; Jianu, I. & Geambasu, L. (2013). Risk measurement in post-modern portfolio theory: differences from modern portfolio theory. *Economic Computation and Economic Cybernetics studies and Research*, 47. 486-508.
- Gerber, S.; Markowitz, H. M & Pujara, P. (2015). Enhancing multi-asset portfolio construction under Modern Portfolio Theory with a robust co-movement measure. SSRN Electronic Journal. DOI: 10.2139/ssrn.2627803
- Grossi, L. & Laurini F. (2011). Robust estimation of efficient mean-variance frontiers. *Advances in Data Analysis and Classification* 5(1), 3–22.
- Gupta, P., Mehlatat M. K. & Mittal G. (2012). Asset portfolio optimization using support vector machines and real-coded genetic algorithm. *Journal of Global Optimization*. 53, 297–315.
- Hu, J.; Harmsen, R.; Crijns-Graus, W. & Worrel, E. (2019). Geographical optimization of variable renewable energy capacity in China using modern portfolio theory. *Applied Energy*, 253.

- Huang, D.; Zhou, J.; Li, B.; Hoi, S. C. H. & Zhou, S. (2016). Robust Median Reversion Strategy for Online Portfolio Selection. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 28(9).
- Huo, L., Kim T. H. & Kim Y. (2012). Robust estimation of covariance and its application to portfolio optimization. *Finance Research Letters*. 9(3) 121-134.
- Jagannathan, R. & Ma T. (2003). Risk reduction in large portfolios: Why imposing the wrong constraints helps. *Journal of Finance* 58(4): 1651–1684.
- Kamali, S. (2014). Portfolio Optimization Using Particle Swarm Optimization and Genetic Algorithm. *Journal of Mathematics and Computer Science*, 10(2). 85-90
- Kara, G., Ozmen A. & Weber G. W. (2019). Stability advances in robust portfolio optimization under parallelepiped uncertainty. *Central European Journal of Operations Research*. 27, 241-261.
- Karandikar, R. (2012). Modelling in the Spirit of Markowitz Portfolio Theory in a Non-Gaussian World. *Current Science*, 100(6). 666-672.
- Katterbauer, K., Oguz C. & Salman S. (2012). Hybrid adaptive large neighborhood search for the optimal statistic median problem. *Computers & Operations Research* 39(11), 2679–2687.
- Li, J.Y.M. (2018). Technical Note—Closed-Form Solutions for Worst-Case Law Invariant Risk Measures with Application to Robust Portfolio Optimization. *Operational Research*, 66(6).
- Markowitz, H. M. (1952). Portfolio selection. *Journal of Finance* 7(1): 77–91.
- Mercurio, P. J.; Wu, Y. & Xie, H. (2020). An Entropy-Based Approach to Portfolio Optimization. *Entropy*, 22(3).
- Ortobelli, S., Rachev, S. T., Stoyanov, S., Fabozzi, F. J., & Biglova, A. (2005). The proper use of risk measures in portfolio theory. *International Journal of Theoretical and Applied Finance*, 8(8). 1107–1133.
- Puerto, J.; Rodriguez-Madrena, M. & Scozzari, A. (2020). An application of the p-median problem in optimal portfolio selection. IX Workshop on Locational Analysis and Related Problems.
- Qiu, H., Han F., Liu H. & Caffo B. (2015). Robust portfolio optimization, in: *Advances in Neural Information Processing Systems (NIPS)*, 28, 46–54.

- Raei, R. & Nabizadeh A. (2013). Testing Stock Return Distribution in the Tehran Stock Exchange. *Journal of Financial Management Strategy*. Vol.1, No.1, pp. 1-15. [10.22051/JFM.2014.952](https://doi.org/10.22051/JFM.2014.952) [in Persian]
- Rasiah, D. (2012). Post-modern portfolio theory supports diversification in an investment portfolio to measure investment's performance. *Journal of Finance and Investment Analysis*, 1(1).
- Rockafellar, R. T., & Uryasev, S. (2000). Optimization of conditional value-at-risk. *Journal of Risk*, 2. 21–41.
- Rom, B. M. & Ferguson, K. W. (1993). Post-Modern Portfolio Theory Comes of Age. *The Journal of Investing*, 2(4). 27.33.
- Rotela, P. (2017). Entropic Data Envelopment Analysis: A Diversification Approach for Portfolio Optimization. *Entropy*, 19. 352.
- Schulmerich, M.; Leporcher, Y.M.; & Eu, C.H. (2015). Modern Portfolio Theory and Its Problems. In: *Applied Asset and Risk Management. Management for Professionals*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-55444-5_2
- Shams, S. & Esfandiari Moghaddam, A. T. (2017). The impact of herding behavior on the performance of investment companies based on modern and post modern portfolio theory. *Journal of Financial Research*, 19(1). 97-118.
- Shannon, C. (1948). A Mathematical Theory of Communication: Part 1. *The Bell System Technical Journal*, 27(3). 379–423.
- Sefiane, S. & Benbouziane M. (2012). Portfolio Selection Using Genetic Algorithm. *Journal of Applied Finance & Banking*, 2(4). 143-154.
- Sornette, D. (2004). Why Stock Market Crash: Critical Events Is Complex Financial Systems. Princeton University Press: Princeton.
- Sortino, F. & Price, L. N. (1994). Performance Measurement in a Downside Risk Framework. *The Journal of Investing*, 3(3). 59-64.
- Swisher, P. & Kasten, G.W. (2005). Post-modern portfolio theory. *Journal of Financial Planning*, 18(9).
- Taghizadeh Yazdi, M., Fallahpour, S. & Ahmadi Moghaddam, M. (2017). Portfolio selection by means of Meta-goal programming and extended lexicograph goal programming approaches. *Financial Research Journal*, 18(4), 591-612. [10.22059/JFR.2017.62580](https://doi.org/10.22059/JFR.2017.62580) [in Persian]
- Tehrani, R., Fallah, S.T., & Asefi, S. (2018). Portfolio Optimization Using Krill Herd Metaheuristic Algorithm Considering Different Measures of Risk in Tehran Stock Exchange. *Financial Research Journal*, 20(4), 409-426. [10.22059/FRJ.2019.244004.1006538](https://doi.org/10.22059/FRJ.2019.244004.1006538) [in Persian]

- Torki, L.; Esmaeli, N. & Haghparast, M. (2023). Comparison of GARCH Family Models in Estimating Value at Risk and Conditional Value at Risk on the Tehran Stock Exchange. *Quarterly Journal of Quantitative Economics*, 19 (4), 43-78. [10.22055/jqe.2021.33186.2240](https://doi.org/10.22055/jqe.2021.33186.2240) [in Persian]
- Trzpiot, G. & Majewska J. (2008). Investment decisions and portfolio classification based on robust methods of estimation. *Operations Research and Decisions* 1, 83–96.
- Tukey, J. W. (1960). A survey of sampling from contaminated distributions. In: I. Olkin (ed). *Contributions to Probability and Statistics*. Stanford University Press: Stanford, 448–485.
- Viswanathan, L. & Maheswaran S. (2017). An Investigation into non-normality of stock returns. *Asian Journal of Empirical Research*, Asian Economic and Social Society, Vol.7 (2), 19-27.
- Yang, L., Couillet R. & McKay M. R. (2015). A Robust Statistics Approach to Minimum Variance Portfolio Optimization. *IEEE Transactions on Signal Processing* 63(24).
- Yanou, G. (2013). Extension of the random matrix theory to the L-moments for robust portfolio selection. *Quantitative Finance* 13(10), 518–531.
- Zhou, R. (2017). Properties of Risk Measures of Generalized Entropy in Portfolio Selection. *Entropy*, 19. 657.
- Zhu, H., Wang Y., Wang K. & Chen Y. (2011). Particle Swarm Optimization (PSO) for the constrained portfolio optimization problem. *Expert Systems with Applications*, 38(8). 10161-10169.