Shahid Bahonar University of Kerman

Journal of Accounting Knowledge

Print ISSN: 2008 - 8914 Online ISSN: 2476 - 292X

Iranian Accounting Association

Presenting the Model of the Effect of the Degree of Group Similarity on the Quality of Accounting Information and the Quality of Financial Reporting on the Valuation of the Initial Public Offering of Shares Using the Algorithm of Artificial Neural Networks

Mohammadreza Hooshyar *

Roya Darabi **

Mirfeiz Fallah ***

Abstract

Objective. The pricing and valuation of initial public offerings (IPOs) are the subject of extensive literature in finance, primarily focusing on well-documented pricing anomalies such as IPO underpricing and significantly abnormal post-issuance returns. The use of peer company information to value IPOs has received attention due to their signaling role. Among the things that can be compared in the field of peer companies is the quality of their accounting information and financial reporting. Due to the lack of accounting information related to IPOs, practitioners rely significantly on comparable Peer Accounting Information when attempting IPO Valuation. Firms desiring to obtain capital through an IPO depend on more accounting information than their own when transitioning from a relatively opaque to a relatively transparent information environment, such as the accounting information of their priced peers. According to these cases, this research aims to present the model of the effect of the degree of group similarity, the quality of accounting information and the quality of financial reporting on the valuation of the initial public offering of shares using the algorithm of artificial neural networks.

Method: This research is practical in terms of purpose and data collection method; it is ex-post facto research in accounting proof research. The statistical population of this research includes 92 companies listed on the Tehran Stock Exchange between 2012 and 2020, which uses the multiple regression method to test the hypotheses. The degree of similarity of the quality of accounting information of the supplier company with the peer group has been calculated and tested separately using three indicators of abnormal accruals, profit predictability and profit stability. Also, considering that artificial network patterns can be used to predict the valuation of an initial public offering of stocks and probably have different powers, this research compares the power of three algorithms (firefly algorithm, machine regression algorithm, decision, and tree algorithm).

Results: The comparable companies' approach to pricing IPOs depends largely on the availability of accounting information from peer companies already priced in the market. However, to be most effective, peer accounting information should be useful in making decisions about how to use the accounting information of peer companies. The results showed that the valuation of shares in an initial public offering is possible based on the degree of similarity of the companies in the group and the

Journal of Accounting Knowledge, Vol. 14, No. 4, pp. 53-80

* Ph.D Student of Accounting, Islamic Azad University, Kish International Branch, Kish, Iran.
Email: hooshyar.phd1398@gmail.com

** **Corresponding Author**, Associate Professor of Accounting, Islamic Azad University, South of Tehran Branch, Tehran, Iran. **Email:** royadarabi110@yahoo.com

*** Associate Professor of Accounting, Islamic Azad University, Center of Tehran Branch, Tehran, Iran.
Email: m_fallah@azad.ac.ir

Submitted: 21 October 2022 **Revised:** 14 December 2022 **Accepted:** 7 March 2023 **Published:** 25 December 2023
Publisher: Faculty of Management & Economics, Shahid Bahonar University of Kerman.
DOI: 10.22103/jak.2023.20377.3790

©The Author(s).

Abstract

quality of the accounting information. Stock valuation in initial public offerings based on profit and sales approaches differs in terms of the similarity of group companies and the quality of the company's accounting information. Group companies and the quality of accounting information aren't associated with incorrect pricing (overvaluation and undervaluation) in initial public offerings. The results of neural networks also indicated that the firefly algorithm has a higher power to predict the initial public offering valuation than the machine regression algorithm; the firefly algorithm had a higher power to predict the initial public offering valuation than the tree algorithm. The decision tree algorithm is more likely to predict the valuation of the initial public offering of stocks than the support vector machine regression algorithm.

Conclusion: in the comparison between valuation theory and practice (use of information of peer companies), the second view is more effective, and the accuracy of information of peer companies is a key component of pre-publication estimates of the accuracy of information of IPO companies, and the information set of an IPO, it is not limited to its own accounting information, but also includes the information of its peers. Given that companies often decide to offer their initial shares when they think they can maximize their equity earnings (such as when they feel their stock is overvalued or during periods of booming stock markets and heightened investor sentiment), the results of this research can be used by potential investors to reduce the effect of underwriters' incorrect valuation and to monitor them, especially in the emotional stock market; Therefore, it is suggested that buyers of shares of companies that are listed on the stock market for the first time should consider the accounting information and quality of financial reporting of similar and peer companies, especially the quality of accruals and the predictability and stability of their profits; because it contains information about the future price estimation of initial supply companies. Underwriters and initial price estimators are also suggested to consider the quality of accounting and financial reporting of their peers in estimating the initial price of initial public offering companies. In the end, due to the higher power of the Firefly algorithm to predict the valuation of the initial public offering of stocks compared to the vector machine regression algorithm and the decision tree, it is suggested to use these algorithms for valuation due to the lower error.

Keywords: *Group Companies, Accounting Information Quality, Valuation of Initial Public Offering of Stocks, Artificial Networks.*

Paper Type: *Research Paper*

Citation: Hooshyar, M., Darabi, R., & Fallah, M. (2023). Presenting the model of the effect of the degree of group similarity on the quality of accounting information and the quality of financial reporting on the valuation of the initial public offering of shares using the algorithm of artificial neural networks. *Journal of Accounting Knowledge*, 14(4), 53-80 [In Persian].

مجله دانش حسابداری
شاپا چاپی: ۸۹۱۴-۲۰۰۸ شاپا الکترونیکی: ۲۴۷۶-۲۹۲X
دانشگاه شهید باهنر کرمان
انجمن حسابداری ایران

ارائه الگوی اثر درجه شباهت گروهی و کیفیت اطلاعات حسابداری و کیفیت گزارشگری مالی بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام با استفاده از الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی

محمدرضا هوشیار *
رؤیا دارابی **
میرفیض فلاح ***

چکیده

هدف: اطلاعات حسابداری و گزارشگری مالی شرکت‌های مشابه، نقش مهمی در قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه دارد. هدف این پژوهش ارائه الگوی اثر درجه شباهت گروهی و کیفیت اطلاعات حسابداری و کیفیت گزارشگری مالی بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام با استفاده از الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی است.

روش: این تحقیق از نظر هدف کاربردی است و با استفاده از داده‌های ۹۲ شرکت پذیرفته شده در بازار سرمایه در بازه زمانی سالهای ۹۰ تا ۹۸، با بهره از روش رگرسیون چندگانه به روش داده‌های ترکیبی و در ادامه استفاده از الگوریتم‌های شبکه عصبی مصنوعی به آزمون فرضیه ها می‌پردازد.

یافته‌ها: ارزش‌گذاری سهام در عرضه‌های عمومی اولیه، از لحاظ درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت متفاوت است و تشابه کیفیت اطلاعات حسابداری، اثر شرکت‌های هم‌گروه را بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه تعدیل می‌کند؛ اما ارزش‌گذاری سهام مبتنی بر شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری، با قیمت‌گذاری اشتباه در عرضه‌های عمومی اولیه در ارتباط نیست. همچنین الگوریتم کرم شب‌تاب توان بالاتری جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام دارد.

نتیجه‌گیری: اطلاعات یک عرضه اولیه، محدود به اطلاعات حسابداری خود نیست و اطلاعات حسابداری و کیفیت گزارشگری شرکت‌های هم‌گروه، حاوی اطلاعاتی در مورد قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه است.

واژه‌های کلیدی: *شرکت‌های هم‌گروه، کیفیت اطلاعات حسابداری، ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام، شبکه‌های عصبی.*

نوع مقاله: پژوهشی.

استناد: هوشیار، محمدرضا؛ دارابی، رؤیا و فلاح، میرفیض (**۱۴۰۲**). ارائه الگوی اثر درجه شباهت گروهی و کیفیت اطلاعات حسابداری و کیفیت گزارشگری مالی بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام با استفاده از الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی. *مجله دانش حسابداری*، **۱۴**(۴)، **۸۰-۵۳**.

مجله دانش حسابداری، دوره چهاردهم، ش ۴، صص. ۸۰-۵۳

* دانشجوی دکتری گروه حسابداری، واحد بین المللی کیش، دانشگاه آزاد اسلامی، کیش ، ایران. **رایانامه:** hooshyar.phd1398@gmail.com

** **نویسنده مسئول**، دانشیار گروه حسابداری، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. **رایانامه:** royadarabi110@yahoo.com

*** دانشیار گروه حسابداری، واحد تهران مرکز، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران. **رایانامه:** m_fallah@azad.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۷/۲۹ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۹/۲۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۱۲/۱۶ **تاریخ انتشار برخط:** ۱۴۰۲/۱۰/۴

ناشر: دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه شهید باهنر کرمان.

DOI: 10.22103/jak.2023.20377.3790

©The Author(s).

مقدمه

عرضه اولیه سهام فرآیندی است که طی آن شرکت، برای اولین بار سهام خود را به عموم عرضه می‌نماید (فتح علیان و همکاران، ۱۳۹۹). از جمله مواردی که در هنگام عرضه اولیه سهام مورد توجه قرار می‌گیرد؛ نحوه قیمت‌گذاری آنها است (بای[1]،۲۰۲۲). شرکت‌ها باید ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهامشان را با دقت فراوانی انجام دهند؛ زیرا اگر ارزش سهام بعد از عرضه اولیه افزایش داشته باشد، این امر موجب استقبال بیشتر مردم از خرید بعدی سهام شرکت‌ها می‌گردد، اما اگر ارزش سهام بعد از عرضه اولیه افزایش نیابد و یا اینکه کاهش یابد، این امر موجب ضرر و زیان سرمایه‌گذاران می‌گردد و برنامه‌های بعدی فروش سهام با شکست مواجه خواهد شد (گیلبی و پورچاس[2]، ۲۰۲۲). به همین دلیل قیمت‌گذاری و ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه موضوع تحقیقات گسترده‌ای در امور مالی قرار گرفته است که عمدتاً بر ناهنجاری‌های قیمت‌گذاری مانند کم قیمت‌گذاری آنها و بازده غیرعادی قابل‌توجه پس از انتشار تمرکز دارد؛ اما عدم قطعیت اطلاعات خاص شرکت در زمان عرضه و انتشار، عدم تقارن اطلاعاتی قابل‌توجهی را ایجاد می‌کند که تصور می‌شود ریشه این ناهنجاری‌ها باشد. این عدم تقارن اطلاعاتی به اطلاعات حسابداری مالی و کیفیت گزارشگری نیز گسترش می‌یابد. به دلیل کمبود اطلاعات حسابداری مربوط به شرکت‌های عرضه اولیه، متخصصان در هنگام تلاش برای ارزش‌گذاری عرضه‌های اولیه به‌طور قابل‌توجهی بر رویکرد شرکت‌های قابل‌مقایسه و همتا[3] تکیه می‌کنند. مطالعات براشوود[4] (۲۰۱۵) نشان می‌دهد اطلاعات حسابداری و گزارشگری مالی نقش مهمی در انتشار و قیمت‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه دارد که مسلماً مهم‌ترین منبع تأمین مالی شرکت‌های دولتی است. او نشان می‌دهد که شرکت‌هایی که مایل به کسب سرمایه از طریق عرضه اولیه هستند، در هنگام انتقال از یک محیط اطلاعاتی نسبتاً مبهم به یک محیط اطلاعاتی نسبتاً شفاف، مانند اطلاعات حسابداری همتایان قیمت‌گذاری‌شده خود، به اطلاعات حسابداری بیشتری نسبت به اطلاعات حسابداری خود وابسته هستند. مطالعات ایکر[5] (۲۰۱۴) نیز دقت اطلاعات قبل از انتشار شرکت‌های عرضه عمومی اولیه را بر اساس کیفیت اطلاعات حسابداری صنعت آنها تخمین می‌زند و نشان می‌دهد که تفاوت بین دقت اطلاعات برآورد شده شرکت‌های عرضه عمومی اولیه و دقت اطلاعات محقق شده، با عملکرد بلندمدت پس از انتشار در ارتباط است. بای (۲۰۲۲) نیز در تحقیق خود نشان داد اطلاعات قیمت سهام شرکت‌های همتا با شرکت‌های عرضه اولیه در حوزه نوآوری می‌تواند حاوی علامت‌های مهمی برای سرمایه‌گذاران باشد؛ بنابراین، می‌توان گفت که کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت‌های مشابه، بر قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه مؤثر است.

موضوع بعدی که در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفته است، مقایسه توان الگوریتم‌های شبکه عصبی کرم شب‌تاب، درخت تصمیم و ماشین بردار جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی است. این مقایسه می‌تواند منجر به بهبود قدرت تصمیم‌گیری ذینفعان در زمینه ارزش‌گذاری قیمت این سهام و اتکا به نتایج تحقیق شود. تحقیقات قبلی در قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه عمدتاً به قیمت شرکت‌های همسان توجه داشته‌اند و اطلاعات حسابداری آنها را مورد توجه قرار نداده‌اند. در مجموع نتایج این تحقیق با نشان دادن اینکه دقت اطلاعات شرکت‌های همسان، یک جزء کلیدی از تخمین‌های قبل از انتشارِ دقت اطلاعات

[1] Bai
[2] Gilbey & Purchase
[3] peer companies
[4] Brushwood
[5] Ecker

شرکت‌های عرضه اولیه است و مجموعه اطلاعات یک عرضه اولیه، محدود به اطلاعات حسابداری خود نیست، بلکه شامل اطلاعات همتایانش نیز می‌شود، به ادبیات ارزش‌گذاری شرکت‌های عرضه اولیه کمک می‌کند. به‌علاوه نتایج این تحقیق به سرمایه‌گذاران بالقوه شرکت‌های عرضه اولیه برای درک اینکه چگونه ویژگی‌های حسابداری شرکت‌های همتا بر ارزش‌گذاری شرکت‌های عرضه اولیه تأثیر می‌گذارد کمک می‌کند تا بر انتخاب‌های ارزش‌گذاری پذیره‌نویس نظارت کنند.

پیشینه تحقیق

سونو[1] (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان کیفیت اطلاعات و کم قیمت‌گذاری عرضه اولیه سهام: نقش قیمت‌گذاری و قدرت تخصیص پذیره‌نویس، نشان دادند که عرضه اولیه برای شرکت‌هایی که اطلاعات حسابداری با کیفیت پایین را مطابق با تئوری‌های اطلاعات نامتقارن تولید می‌کنند، تنها زمانی کمتر قیمت‌گذاری می‌شوند که قدرت تخصیص در دست پذیره نویسان باشد. بورو و همکاران[2] (۲۰۲۲) در پژوهشی با عنوان همتایان عمومی، قابلیت مقایسه حسابداری و ارزش ارتباط گزارشگری مالی شرکت‌های خصوصی، این موضوع را بررسی کردند که آیا مقایسه حسابداری بالاتر بین شرکت‌های دولتی و خصوصی منجر به ارتباط ارزش بالاتر اطلاعات مالی گزارش شده شرکت‌های خصوصی می‌شود یا خیر؟ نتایج آنها نشان داد اطلاعات مالی گزارش‌شده شرکت‌های خصوصی زمانی که قابلیت مقایسه حسابداری بالاتری با شرکت‌های دولتی داشته باشد، ارزش بیشتری دارد. علاوه بر این، تأثیر قابلیت مقایسه حسابداری زمانی قوی‌تر است که اطلاعات همتایان عمومی دقیق‌تر باشد. یافته‌های آنها با قابلیت مقایسه حسابداری بالاتر سازگار است که سرریز اطلاعات ارزیابی از بازارهای دولتی به خصوصی را تسهیل می‌کند که منجر به ارتباط ارزش بیشتر اطلاعات مالی گزارش‌شده شرکت‌های خصوصی می‌شود.

بای[3] (۲۰۲۲) در بررسی رابطه اطلاعات قیمت سهام شرکت‌های همتا با شرکت‌های عرضه اولیه با تکید بر نوآوری نشان دادند نوآوری اکتشافی و نوآوری توسعه‌ای تحت تأثیر اطلاعات قیمت سهام خود شرکت نیست، اما با افزایش اطلاعات قیمت سهام همتا، نوآوری اکتشافی شرکت نسبت به اطلاعات قیمت سهام همتا حساس‌تر می‌شود. اگرچه اطلاعات قیمت سهام همتایان تأثیر قابل‌توجهی بر توسعه و نوآوری شرکت ندارد، اما پس از عرضه اولیه عمومی، شرکت‌ها در نوآوری اکتشافی و نوآوری توسعه‌ای نسبت به اطلاعات قیمت سهام همتایان حساس‌تر هستند. بااین‌حال، با گذشت زمان، تأثیر اطلاعات قیمت سهام همتا بر نوآوری توسعه شرکت به‌تدریج ضعیف می‌شود. نانواس و همکاران[4] (۲۰۲۲) در تحقیقی با عنوان تأثیر محافظه‌کاری حسابداری بر کم قیمت‌گذاری عرضه اولیه سهام در هند نشان دادند محافظه‌کاری حسابداری با درجه قیمت‌گذاری کمتر از عرضه اولیه سهام ارتباط منفی دارد و ارتباط بین محافظه‌کاری حسابداری و قیمت‌گذاری کمتر از عرضه اولیه سهام زمانی که عدم تقارن اطلاعاتی بالا باشد، محسوس‌تر است.

دریایی و همکاران (۲۰۲۲) در تحقیقی با عنوان محافظه‌کاری و کاهش قیمت اولیه عرضه عمومی، چشم‌انداز کیفیت حسابرسی، نشان دادند بین محافظه‌کاری و کم قیمت‌گذاری سهام عرضه اولیه، رابطه منفی و معناداری وجود دارد، یعنی کاهش قیمت‌گذاری در عرضه‌های عمومی را کاهش می‌دهد. همچنین، نتایج تحقیق نشان داد کیفیت حسابرسی نمی‌تواند رابطه بین محافظه‌کاری و کاهش قیمت اولیه عرضه اولیه سهام در بازار سهام ایران را تعدیل کند.

---

[1] Sonu
[2] Bourveau
[3] Bai
[4] Nenavath

بودیانتو و همکاران[1] (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان تأثیر اطلاعات حسابداری و اطلاعات غیر حسابداری بر کم قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه و ارزش شرکت نشان دادند که اثر (۱) اطلاعات حسابداری بر عرضه اولیه سهام کمتر از قیمت‌گذاری معنادار نیست (۲) اطلاعات غیر حسابداری بر عرضه اولیه سهام کمتر قیمت‌گذاری شده منفی و معنادار است (۳) اطلاعات حسابداری بر ارزش شرکت مثبت و معنادار است (۴) اطلاعات غیر حسابداری در ارزش شرکت معنادار نیست (۵) اطلاعات عرضه اولیه سهام کمتر قیمتگذای شده در مورد ارزش شرکت منفی و معنادار است. براشوود (۲۰۱۵) در تحقیقی با عنوان اطلاعات حسابداری شرکت‌های همتا برای ارزیابی عرضه‌های عمومی اولیه نشان داد به‌طورکلی، ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه نسبت به همتایان در شباهت گروه همتا به شرکت عرضه‌های عمومی اولیه در حال کاهش است، اما این تأثیر با ویژگی‌های سود مبتنی بر حسابداری گروه همتا، مانند کیفیت اقلام تعهدی، تداوم سود و قابلیت پیش‌بینی تعدیل می‌شود.

هوشیار و همکاران (۱۴۰۱) با ارائه الگوی اثر درجه شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نشان دادند ارزش‌گذاری سهام در عرضه عمومی اولیه، بر اساس درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری امکان‌پذیر است. نمازی و عزیزی (۱۴۰۰) با بررسی تأثیر تعدیلی کیفیت حسابرسی بر رابطه بین کیفیت گزارشگری مالی و قیمت‌گذاری کمتر از واقع عرضه عمومی اولیه سهام نشان دادند کیفیت گزارشگری مالی بر قیمت‌گذاری کمتر از حد عرضه‌های اولیه عمومی سهام تأثیر منفی و معناداری دارد. دهقان خانقاهی و همکاران (۱۴۰۰) با تدوین الگوی عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری کمتر از واقع عرضه عمومی اولیه سهام نشان دادند متغیرهای عدم تقارن اطلاعاتی، حاکمیت شرکتی، محافظه‌کاری، کیفیت حسابرسی، نسبت‌های مالی، تداوم فعالیت، عدم اطمینان محیطی و بیش اعتمادی مدیران دارای تأثیر معناداری بر قیمت‌گذاری کمتر از واقع در زمان عرضه اولیه عمومی دارد. فتح علیان و همکاران (۱۳۹۹) در تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی، رگرسیون، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک، نشان دادند الگوی الگوریتم ژنتیک مدل بهینه قیمت‌گذاری و ارزیابی سهام عرضه اولیه است.

مبانی نظری و ارائه فرضیه ها

درجه شباهت گروهی و کیفیت اطلاعات حسابداری مالی و کیفیت گزارشگری مالی و ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه

ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه و تعیین قیمت‌های پیشنهادی آنها نشان‌دهنده یک برخورد چالش‌برانگیز بین تئوری ارزش‌گذاری[2] و عمل[3] است. در این زمینه تئوری ارزش‌گذاری، استفاده از جریان نقدی تنزیل شده را به عنوان پایه مفهومی ارزش‌گذاری دیکته می‌کند؛ اما دیدگاه مقابل که بر توجه به رویکرد شرکت‌های قابل‌مقایسه استوار است؛ اساساً بر اطلاعات حسابداری یک یا چند شرکت همتا و مشابه، برای تخمین و تعیین قیمت پیشنهادی عرضه‌های اولیه متکی است (براشوود، ۲۰۱۵). همان‌طور که مرور پیشینه پژوهش نشان داد، استفاده از اطلاعات شرکت‌های همتا برای ارزش‌گذاری عرضه‌های اولیه به دلیل نقش علامت‌دهی آنها مورد توجه قرار گرفته است. از جمله مواردی که می‌تواند در زمینه شرکت‌های همتا قابل‌مقایسه باشد، کیفیت اطلاعات حسابداری و گزارشگری مالی آنها است. کیفیت اطلاعات حسابداری با اعتبار دهی به گزارش‌های مالی، اطمینان بیشتری را برای استفاده‌کنندگان به ارمغان می‌آورد که می‌تواند خطر اطلاعات نادرست را کاهش دهد (شیخ

[1] Budianto
[2] Valuation Theory
[3] Practice

علی شاهی و نخعی، ۱۴۰۰). همچنین کارکرد اساسی سیستم اطلاعات حسابداری، فراهم آوردن اطلاعات با اهمیت در جهت یاری‌کردن مدیریت سازمان در کنترل فعالیت‌ها و کاستن از عدم اطمینان است (آلعطابی و خلیف[1]، ۲۰۲۲).

مطالعات اولیه در این زمینه مانند پورناناندام و سوامیناتان[2] (۲۰۰۴) ارزش نسبی عرضه‌های عمومی اولیه را بر اساس میزان انحراف قیمت‌های پیشنهادی عرضه‌های عمومی اولیه، از قیمت‌های پیش‌بینی‌شده توسط ضرایب همتایِ مورد انتظار خود بررسی کردند و نشان دادند ضرایب قیمت پیشنهادی عرضه‌های عمومی اولیه به‌طور متوسط تا اندازه زیادی بیشتر از ضرایب همتایان خود هستند. این مطالعات القا می‌کردند که قیمت پیشنهادی چندین برابری عرضه‌های عمومی اولیه، که از همتایان خود متفاوت است ممکن است نشان‌دهنده عدم دقت ارزش‌گذاری باشد؛ اما اصول رویکرد استفاده از شرکت‌های همتا و مقایسه اطلاعات آنها نشان می‌دهد که این تفاوت‌ها ممکن است لزوماً نامناسب نباشند و کیفیت اطلاعات حسابداری گروه همتا ممکن است در تعیین اینکه چگونه قیمت‌های پیشنهادی عرضه‌های عمومی اولیه از قیمت‌های همتایانشان انحراف دارد، نقش داشته باشد؛ بنابراین، این دیدگاه که اطلاعات حسابداری تاریخی در توضیح تغییرات قیمت سهام نسبتاً بی‌اهمیت است، با بسیاری از شواهد جمع‌آوری‌شده در تحقیقات حسابداری مبتنی بر بازار در تناقض است.

براشوود (۲۰۱۵) نقش کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت‌های همتای مشابه را بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام موردبررسی قرار داد. تحقیق او ویژگی‌های نزدیک‌ترین گروه همتا را مورد بررسی قرار داد و از تنوع در شباهت کیفیت اقلام تعهدی شرکت‌های همتا با شرکت‌های عرضه اولیه استفاده کرد تا نشان دهد که سودمندی اطلاعات حسابداری شرکت‌های همتا بر ارزش‌گذاری نسبی شرکت‌های عرضه عمومی اولیه تأثیر می‌گذارد. او نشان داد برای اینکه اطلاعات حسابداری همتا در ارزیابی مقدار و عدم قطعیت جریان‌های نقدی مورد انتظار آتی مفید باشد، باید خطاهای نسبتاً کمتری در برآورد اقلام تعهدی داشته باشد. این توانایی به‌ویژه در تعدیل عرضه‌های عمومی اولیه مهم است؛ به‌خصوص ازآنجا که پذیره نویسان و سرمایه‌گذاران بالقوه به اطلاعات حسابداری همتا برای تخمین رشد و سودآوری آینده مورد انتظار شرکت و همتایان متکی هستند. وقتی خطای برآورد اقلام تعهدی شرکت‌های همتا کمتر باشد، نه تنها به شناسایی قابل‌مقایسه‌ترین شرکت‌های همتا بر اساس ویژگی‌های رشد و سودآوری کمک می‌کند، بلکه تعدیلات مناسبی را که باید در ضرایب شرکت‌های همتای انتخاب شده برای رسیدن به قیمت پیشنهادی نهایی آن انجام شود، تسهیل می‌کند و درنهایت نشان داد کیفیت اقلام تعهدی شرکت‌های همتا تأثیر قابل‌توجهی بر ارزش‌گذاری نسبی عرضه‌های اولیه دارد.

همچنین اطلاعات حسابداری در تخمین رشد مورد انتظار نیز نقشی مهم ایفا می‌کند؛ زیرا شرکت‌هایی با اقلام تعهدی بالاتر، درجه بالایی از خوش‌بینی بیش‌ازحد در پیش‌بینی‌های تحلیلگر خود دارند (برادشاو و همکاران[3]، ۲۰۰۱). اگر درجات بالاتر ارزش‌گذاری نسبی عرضه‌های اولیه مربوط به تخمین بیش‌ازحد رشد و سودآوری باشد، همان‌طور که در ادبیات قبلی ثابت شده است، ارزش‌گذاری نسبی عرضه‌های اولیه باید زمانی که کیفیت حسابداری همتا بالاتر است کاهش یابد و تخمین رشد آینده مورد انتظار هر دو شرکت همتا را با دشواری کمتری مواجه سازد؛ اما در مورد تعدیل رشد، مشخص نیست که آیا کیفیت پایین‌تر حسابداری همتا باعث افزایش یا کاهش ارزش نسبی عرضه‌های اولیه می‌شود. اگر کیفیت پایین‌تر حسابداری با رشد بیش‌ازحد برآورد شده مرتبط باشد و پذیره‌نویس‌ها به‌طور مداوم رشد عرضه‌های اولیه را فراتر از همتایان

[1] Al Atabi & Khlif
[2] Purnanandam and Swaminathan
[3] Bradshaw

صنعت تخمین بزنند، کیفیت پایین‌تر حسابداری ممکن است به تعدیل بیش‌ازحد رو به بالا برای رشد منجر شود و منجر به ارزش‌گذاری بیش‌ازحد شود. برعکس، اگر رشد بیش‌ازحد برآورد شده همتایان با کیفیت پایین حسابداری قیمت‌گذاری شود، ارزش ذاتی تخمین زده شده همتایان شرکت ممکن است بیش‌ازحد تخمین زده شود، به‌ویژه زمانی که ارزش ذاتی بر اساس ضرایب قیمت‌گذاری شده از همتاهای انتخاب شده تخمین زده شود (براشوود، ۲۰۱۵).

اما استفاده از این رویکرد برای ارزش‌گذاری با چالش‌هایی نیز همراه است. برای به حداکثر رساندن اثربخشی، رویکرد شرکت‌های قابل‌مقایسه به سه عنصر کلیدی نیاز دارد: ۱) در دسترس بودن و شناسایی همتایان قابل‌مقایسه مناسب، ۲) شناسایی ضریب‌های مناسب برای استفاده و ۳) توانایی کارشناس ارزشیابی برای انجام تعدیلات مناسب (براشوود، ۲۰۱۵). به‌عنوان‌مثال بورو و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند، اگرچه هیچ قانون یا دستورالعمل ثابتی در مورد اینکه چه تعداد کافی از شرکت‌های قابل‌مقایسه کافی است، وجود ندارد؛ بااین‌حال، آن‌ها پیشنهاد می‌کنند که داشتن یک گروه بزرگ‌تر از همتایان سودمندتر است، زیرا اگر عدم اطمینان کمتری در تخمین رشد و سودآوری شرکت‌های همتا وجود داشته باشد، منجر به این می‌شود که احتمال نویز و اطلاعات نادرست داده‌های جمع‌آوری‌شده از همتایان رفع شود. همچنین در مورد دوم (شناسایی ضریب‌های مناسب) شرکت‌های مشابه انتخاب شده باید از نظر ریسک و ویژگی‌های عملیاتی به‌اندازه کافی مشابه باشد که مزایای عملی استفاده از رویکرد شرکت‌های همتا برای ارزش‌گذاری عرضه‌های عمومی اولیه بیشتر از مزایای استفاده از رویکرد مبتنی بر نظریه مانند روش ارزش‌گذاری بر اساس مدل جریان نقدی تنزیل شده باشد. در زمینه مورد سوم (توانایی کارشناس ارزشیابی برای انجام تعدیلات مناسب) به عنوان یکی دیگر از راه‌هایی که کیفیت حسابداری می‌تواند بر ارزش‌گذاری بیش‌ازحد عرضه‌های عمومی اولیه تأثیر بگذارد؛ نکته مورد توجه این است ازآنجایی‌که هزینه‌های پذیره‌نویس بر اساس درصدی از درآمد کلی عرضه‌های عمومی اولیه است، آن‌ها انگیزه قابل‌توجهی برای فروش با قیمت بالاتر دارند، اما این کار فقط تا حدی برای آنها امکان‌پذیر است بتوانند به فروش کاملی دست یابند (پالاری و همکاران[1]، ۲۰۱۴). درواقع آنها به‌جای اینکه نقش ارزش‌گذاری را بر عهده بگیرند و بر اساس بهترین برآورد ارزش ذاتی آن‌ها را قیمت‌گذاری کنند، برای به دست آوردن بالاترین ارزش‌گذاری ممکن استخدام می‌شوند (چمانور و کریشنان[2]، ۲۰۱۲).

در همین رابطه سونو و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند در پاسخ به نگرانی‌ها در مورداستفاده از کتاب‌سازی[3] به‌عنوان مکانیسم‌های اصلی تعیین قیمت در عرضه‌های اولیه سهام، نهادهای نظارتی در بازارهای نوظهور سیاست‌هایی را برای محدود کردن اختیار اعمال‌شده توسط پذیره‌نویسان اعمال کرده‌اند و در تحقیق خود نشان دادند عرضه اولیه برای شرکت‌هایی که اطلاعات حسابداری با کیفیت پایین را مطابق با تئوری‌های اطلاعات نامتقارن تولید می‌کنند، تنها زمانی کمتر قیمت‌گذاری می‌شوند که قدرت تخصیص در دست پذیره نویسان باشد. براین اساس با توجه به تأثیرپذیری قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه از کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت‌های هم‌گروه خود، فرضیه‌های اول تا ششم به شرح زیر ارائه می‌شوند:

---

[1] Paleari
[2] Chemmanur and Krishnan
[3] book-building (فرآیندی سیستماتیک برای ایجاد، جذب و ثبت تقاضای سرمایه‌گذاران برای سهام است. معمولاً، ناشر یک بانک سرمایه‌گذاری بزرگ را منصوب می‌کند تا به عنوان پذیره نویس اصلی اوراق بهادار یا دفتردار عمل کند)

فرضیه اول: ارزش‌گذاری سهام در عرضه عمومی اولیه، بر اساس درجه شباهت مبتنی بر شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری امکان‌پذیر است.

فرضیه دوم: درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه بر ارزش سهام در عرضه عمومی اولیه، تأثیر معناداری دارد.

فرضیه سوم: کیفیت اطلاعات حسابداری مشابه در میان شرکت‌ها بر ارزش سهام در عرضه عمومی اولیه، تأثیر معناداری دارد.

فرضیه چهارم: ارزش سهام در عرضه عمومی اولیه، واکنش متفاوتی نسبت به درجه شباهت مبتنی بر شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری نشان می‌دهد.

فرضیه پنجم: ارزش سهام مبتنی بر فروش در عرضه عمومی اولیه، واکنش متفاوتی نسبت به درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و درجه شباهت مبتنی بر کیفیت اطلاعات حسابداری نشان می‌دهد.

فرضیه ششم: ارزش سهام مبتنی بر سود قبل از مالیات در عرضه عمومی اولیه، با توجه به درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و میزان کیفیت اطلاعات حسابداری متفاوت است.

الگوریتم شبکه‌های عصبی و پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه

ردیابی حرکت دقیق بازار سهام به دلیل رفتار غیرخطی و نوسانات سهام در سال‌های اخیر برای سرمایه‌گذاران کار سختی است؛ اما در حال حاضر، پیشرفت در فناوری، معرفی هوش مصنوعی، بهبود قدرت محاسباتی و روش‌های برنامه‌نویسی، محققان را قادر می‌سازد تا بازار را با کارایی بیشتری پیش‌بینی کنند (دیانی[1]، ۲۰۲۲). یکی از ابزارهای مؤثر که در این زمینه مورد توجه قرار گرفته است شبکه‌های عصبی مصنوعی و اجزای آن هستند. شبکه عصبی مصنوعی، نوعی شبیه‌سازی از شبکه عصبی زیست‌شناختی انسان است که می‌توان آن را به عنوان یک سامانه پردازش اطلاعات تلقی نمود که دارای ویژگی‌های مشابه با شبکه‌های عصبی زیست‌شناختی هستند (چاجر و همکاران[2]، ۲۰۲۲) یکی از الگوریتم‌های هوش مصنوعی الگوریتم کرم شب‌تاب[3] است که یک الگوریتم فراابتکاری قدرتمند و کارآمد است که عملکرد مؤثری را در ادبیات اخیر در حل مسائل بهینه‌سازی مهندسی ترکیبی نشان داده است. این الگوریتم رفتار چشمک زن کرم شب‌تاب را تقلید می‌کند و راه‌حل‌ها را به‌صورت تصادفی تولید می‌کند (داس و همکاران[4]، ۲۰۱۹). الگوریتم دیگر درخت تصمیم‌گیری است که قادر به تولید توصیفات قابل‌درک برای انسان، از روابط موجود در یک مجموعه داده‌ای است و می‌تواند برای وظایف دسته‌بندی و پیش‌بینی به کار رود (خدایی و همکاران، ۱۳۹۸).

استفاده از شبکه عصبی برای پیش‌بینی به‌عنوان‌مثال در مواردی مانند پیش‌بینی قیمت پایانی سهام با استفاده از جنگل تصادفی و شبکه مصنوعی (دیانی و همکاران، ۲۰۲۲)؛ پیش‌بینی پریشانی مالی با استفاده از شبکه‌های عصبی وو[5] و همکاران (۲۰۲۲) پیش‌بینی بازار سهام با استفاده از الگویتم کرم شب‌تاب (داس و همکاران، ۲۰۱۹)، ارزیابی قدرت پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از مدل‌های خاکستری، شبکه‌های عصبی ایستا و پویا (حیدری و همکاران، ۱۴۰۰) و ... بکار رفته است. بر این اساس با توجه به توانایی‌های شبکه‌های عصبی با ترکیب الگوریتم ژنتیک انتظار می‌رود بتوان از آن برای موضوع پیچیده

[1] Dhyani
[2] Chhajer
[3] Firefly algorithm (FA)
[4] Das
[5] Wu

عرضه‌های عمومی اولیه استفاده کرد؛ زیرا قیمت‌گذاری سهام در عرضه‌های عمومی اولیه مستلزم فرآیند تصمیم‌گیری بسیار دشوار و پیچیده‌ای است. علاوه بر این، ارزش‌گذاری یک شرکت به‌منظور تعیین قیمت عرضه عمومی اولیه به متغیرهای زیادی بستگی دارد که خود این متغیرها مستقل از هم بوده و روابط بین آنها مشخص نیست (رستمی و همکاران، ۱۳۹۶) همچنین با توجه چالش‌های متعددی در این مسیر مانند ماهیت شکننده بازار سهام، بی‌نظمی بودن داده‌ها و تأثیر عوامل خارجی بر عملکرد عرضه‌های اولیه، محققان در طول سال‌ها راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی را برای پیش‌بینی عملکرد عرضه‌های اولیه ارائه کرده‌اند. (مونشی و همکاران،[1] ۲۰۲۲). البته تحقیقات انجام گرفته در این زمینه محدود است. چن و وو[2] (۲۰۰۹) نشان دادند که مدل شبکه عصبی پس از انتشار[3] به خوبی با قیمت پایانی واقعی سهام در روز اول مطابقت دارد و قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه را تا حد زیادی بهبود می‌بخشد. باستی و همکاران[4] (۲۰۱۵) در تجزیه‌وتحلیل عملکرد کوتاه‌مدت عرضه‌های عمومی اولیه با استفاده از درختان تصمیم‌گیری نشان دادند جو بازار، مبالغ فروش سالانه، نرخ گردش کل دارایی‌ها، روش‌های فروش سهام عرضه اولیه، روش‌های پذیره‌نویسی، قیمت‌های پیشنهادی، نسبت بدهی و تعداد سهام فروخته‌شده از جمله تأثیرگذارترین عوامل مؤثر بر عملکرد کوتاه‌مدت عمومی اولیه بودند. مونشی و همکاران (۲۰۲۲) نیز در بررسی نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی سود اولیه عرضه عمومی نشان دادند این روش دارای دقت ۹۱,۹۵ درصدی برای پیش‌بینی سودهای عرضه‌های اولیه است. در ایران نیز نتیجه مطالعات رستمی و همکاران (۱۳۹۶) در ارائه مدل ارزش‌گذاری سهام در عرضه‌های عمومی اولیه با استفاده از مدل عصبی-ژنتیک با استفاده از ۴ معیار ارزیابی U-THEIL, R-SQUARE, MAE, RMSE بیانگر قیمت‌گذاری صحیح مدل پیشنهادی در اکثر موارد است. بر این اساس می‌توان گفت که الگوهای شبکه مصنوعی می‌تواند در جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام مورد استفاده قرار گیرد و احتمالاً توان متفاوتی هم دارند: بر این اساس فرضیه های هفتم تا نهم به شرح زیر ارائه می‌شوند:

فرضیه هفتم: الگوریتم کرم شب‌تاب توان بالاتری جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار دارد.

فرضیه هشتم: الگوریتم کرم شب‌تاب توان بالاتری جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نسبت به الگوریتم درخت تصمیم دارد.

فرضیه نهم: الگوریتم درخت تصمیم توان بالاتری جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان دارد.

روش پژوهش

روش پژوهش از نظر ماهیت و محتوا از نوع همبستگی است که با استفاده از داده‌های مستخرج از صورت‌های مالی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران به تحلیل روابط متغیرها پرداخته است. از سوی دیگر پژوهش حاضر از نوع پس‌رویدادی (نیمه تجربی) است، یعنی بر مبنای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات گذشته و تاریخی (صورت‌های مالی شرکت‌ها) انجام شده است. همچنین این پژوهش از نوع مطالعه‌ای کتابخانه‌ای و تحلیلی بوده و مبتنی بر تحلیل داده‌های ترکیبی است. پژوهش از حیث هدف کاربردی و از حیث روش توصیفی- تحلیلی قلمداد می‌شود

[1] Munshi
[2] Chen & Wu
[3] Back Propagation (BP)
[4] Bastı

جامعه و نمونه پژوهش

جامعه آماری این پژوهش کلیه شرکت‌های دارای عرضه عمومی اولیه در بورس اوراق بهادار تهران بودند که طی دوره نه ساله ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۸ اولین عرضه عمومی سهام خود را در بورس اوراق بهادار تهران به انجام رسانیده‌اند. در تشکیل شرکت‌های مشابه نیز شرکت‌هایی مورد مطالعه قرار گرفت که حائز شرایط غربالگری زیر بودند:

- شرکت‌ها باید قبل از سال ۱۳۹۰ در بورس تهران پذیرفته شده باشند و از ابتدای سال ۱۳۹۰ سهام آن‌ها در بورس مورد معامله قرار گرفته باشد.
- به‌منظور انتخاب شرکت‌های فعال، معاملات این شرکت‌ها در طول سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۸ در بورس بیش از چهار ماه دچار وقفه نشده باشد.
- به لحاظ افزایش قابلیت مقایسه، دوره مالی شرکت‌ها منتهی به اسفند باشد.
- بین سال‌های ۱۳۹۰ الی ۱۳۹۸ تغییر فعالیت یا تغییر سال مالی نداشته باشند.
- در طی دوره پژوهش دارای عرضه اولیه باشند یا شرکت‌های هم‌گروه برای آن‌ها دارای عرضه‌های اولیه هستند.

در نهایت تعداد ۹۲ شرکت (۸۲۸ سال-شرکت) به عنوان جامعه نمونه انتخاب شدند.

به‌منظور آزمون فرضیه‌های اول تا ششم از مدل‌های رگرسیونی زیر استفاده می‌شود:

$$\begin{aligned}\text{PVS_Mdn}_i &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{PVE_Mdn}_i &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log}\left(\frac{\text{p(OverPricing PVS}_i)}{1-\text{p(OverPricing PVS}_i)}\right) &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log}\left(\frac{\text{p(OverPricing PVE}_i)}{1-\text{p(OverPricing PVE}_i)}\right) &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log}\left(\frac{\text{p(UnderPricing PVS}_i)}{1-\text{p(UnderPricing PVS}_i)}\right) &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Log}\left(\frac{\text{p(UnderPricing PVE}_i)}{1-\text{p(UnderPricing PVE}_i)}\right) &= \beta_0 + \beta_1\text{MeanPeerAQ}_i + \beta_2\text{MeanPeerSim}_i \\ &+ \beta_3(\text{MeanPeerSim}_i \times \text{MeanPeerAQ}_i) + \beta_4\text{LnAssets}_i + \beta_5\text{Vcap}_i \\ &+ \beta_6\text{LnAge}_i + \beta_7\text{Tech}_i + \beta_8\text{Internet}_i + \varepsilon_i\end{aligned}$$

به صورتی که در این مدل‌ها،

- PVS_Mdn_i: میانه شاخص ارزش PVS برای شرکت i در بین شرکت‌های گروه هم‌تراز است. به‌طوری‌که ارزش PVS برای شرکت عرضه‌کننده و هریک از شرکت‌های گروه هم‌تراز از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PVS = \left(\frac{P}{V}\right)_{SALES} = \frac{\left(\frac{P}{S}\right)_{IPO}}{\left(\frac{P}{S}\right)_{PEER}}$$

به‌طوری‌که

$$\left(\frac{P}{S}\right)_{IPO} = \frac{\text{تعداد سهام قابل عرضه} \times \text{قیمت پیشنهادی فروش سهم}}{\text{سود ابتدای دوره}}$$

- PVE_Mdn_i: میانه شاخص ارزش PVE برای شرکت i در بین شرکت‌های گروه هم‌تراز است. به‌طوری‌که ارزش PVE برای شرکت عرضه‌کننده و هریک از شرکت‌های گروه هم‌تراز از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$PVE = \left(\frac{P}{V}\right)_{EBITDA} = \frac{\left(\frac{P}{EBITDA}\right)_{IPO}}{\left(\frac{P}{EBITDA}\right)_{PEER}}$$

- $MeanPeerAQ_i$: درجه شباهت کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت عرضه‌کننده با گروه هم‌تراز شناسایی‌شده است. به‌طوری‌که این معیار برای سه شاخص اقلام تعهدی غیرعادی، پیش‌بینی‌شده سود و پایداری سود به‌طور جداگانه محاسبه و مورد آزمون قرار می‌گیرد.
- اقلام تعهدی غیرعادی شرکت‌ها از مقادیر باقیمانده مدل رگرسیونی زیر محاسبه می‌شوند:

$$ACC_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 CFO_{i,t-1} + \beta_2 CFO_{i,t} + \beta_3 CFO_{i,t+1} + \beta_4 \Delta Sales_{i,t} + \beta_5 PPE_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

در این رابطه، $ACC_{i,t}$ کل اقلام تعهدی شرکت، $CFO_{i,t}$ جریان وجه نقد عملیاتی، $\Delta Sales_{i,t}$ تغییرات فروش نسبت به دوره قبل و $PPE_{i,t}$ اموال، ماشین‌آلات و تجهیزات شرکت است. لذا:

$$MeanPeerACC = \frac{\sum_{j=1}^{N} ABACC_j}{ABACC_{IPO}}$$

- پیش‌بینی‌شده سود از رابطه زیر محاسبه می‌گردد.

$$\frac{|\text{سود واقعی} - \text{سود پیش‌بینی‌شده}|}{\text{سود واقعی}}$$

برای سنجش پایداری سود از یک معادله رگرسیونی تک متغیره استفاده شد که در آن سود دوره جاری؛ تابعی از سود دوره ما قبل تلقی شده است. به عبارتی، در این مدل تداوم سود به عنوان نماینده پایداری سود است.

$$Earn_{it} = \beta_0 + \beta^*_1 Earn_{it-1} + \varepsilon_{it}$$

که در رابطه فوق:

$Earn_{it}$: سود دوره جاری قبل از اقلام غیرمترقبه، $Earn_{it-1}$: سود دوره پیشین قبل از اقلام غیرمترقبه و ε_{it}:پسماند مدل است.

- $MeanPeerSim_i$: درجه شرکت‌های هم‌گروه شرکت عرضه‌کننده با گروه هم‌تراز شناسایی شده است که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$MeanPeerSim = -\left[\frac{\sum_{i=1}^{N}\left[\sqrt{\left(\frac{Sales_{PEER:i} - Sales_{IPO}}{Sales_{IPO}}\right)^2 + \left(\frac{OPM_{PEER:i} - OPM_{IPO}}{OPM_{IPO}}\right)^2}\right]}{N}\right]$$

به‌طوری‌که در این رابطه، $Sales_{PEER:i}$ برابر با حجم فروش شرکت i در گروه هم‌تراز، $Sales_{IPO}$ حجم فروش شرکت عرضه‌کننده سهام، $OPM_{PEER:i}$ سود قبل از کسر مالیات شرکت i در گروه هم‌تراز، OPM_{IPO} سود قبل از کسر مالیات شرکت عرضه‌کننده سهام و N برابر با تعداد شرکت‌ها در گروه هم‌تراز است. هرچه مقدار MeanPeerSim برای یک گروه بالاتر باشد، درجه شباهت شرکت عرضه‌کننده با آن گروه بالاتر خواهد بود. گروهی که بیشترین درجه شباهت را با شرکت عرضه‌کننده داشته باشد، به عنوان گروه هم‌تراز شناسایی می‌شود.

- $LnAssets_i$: اندازه شرکت بوده و برابر با لگاریتم طبیعی ارزش دفتری دارایی‌های شرکت است.
- $Vcap_i$: متغیر نشانگر سرمایه‌گذاری مشترک است. متغیر مذکور به‌صورت یک متغیر دووجهی تعریف می‌گردد. بدین‌صورت که شرکت عرضه‌کننده از طریق سرمایه‌گذاری مشترک، اقدام به عرضه عمومی کرده باشد امتیاز یک و در غیر این صورت امتیاز صفر مبنای محاسبات خواهد بود.
- $LnAge_i$: عمر شرکت بوده و برابر با لگاریتم طبیعی تعداد ماه‌هایی است که از تأسیس شرکت می‌گذرد.
- $Tech_i$: متغیر صنعت است و درصورتی‌که شرکت متعلق به صنایع فناوری اطلاعات و ارتباطات باشد امتیاز یک و در غیر این صورت امتیاز صفر مبنای محاسبات خواهد بود.
- $Internet_i$: متغیر نوع عرضه بوده و درصورتی‌که عرضه عمومی به‌صورت اینترنتی صورت پذیرد (روش بوک بیلدینگ و روش حراج و تخصیص توسط کارگزار) امتیاز یک و در غیر این صورت امتیاز صفر مبنای محاسبات خواهد بود.

یافته های پژوهش

نتایج آمار توصیفی متغیرها

جدول ۱، آماره‌های توصیفی متغیرهای تحقیق در طی دوره موردبررسی را نشان می‌دهد. مطابق با آمار توصیفی، ارزش دفتری دارایی‌ها با انحراف معیار (۴/۰۲۹) دارای بیشترین پراکندگی است. هم‌چنین توزیع متغیرهای کیفیت اطلاعات حسابداری، درجه شرکت‌های هم‌گروه، عمر شرکت و نوع صنعت چوله به چپ است. درمجموع شاخص‌های پراکندگی اکثر متغیرها نشان‌دهنده توزیع نسبتاً نرمال آنها حول محور میانگین است.

قبل از برآورد مدل‌ها و آزمون فرضیه‌ها، نرمال بودن توزیع متغیر وابسته، پایایی متغیرها و هم خطی آنها مورد بررسی قرار گرفت که نتایج نشان‌دهنده تأیید این پیش‌فرض‌ها بود.

جدول ۱. آمار توصیفی متغیرهای پژوهش

نام متغیر	نماد	میانگین	میانه	بیشترین	کمترین	انحراف‌معیار	چولگی	کشیدگی	مشاهدات
ارزش نسبی شرکت IPO به نسبت فروش شرکت همترازش	PVS	۲/۳۰۳	۲/۲۲۶	۳/۳۱۶	۱/۶۳۶	۱/۵۸۶	۲/۳۳۶	۲/۱۰۲	۸۲۸
ارزش سهام در عرضه اولیه	PVE	۲/۶۱۵	۲/۵۹۴	۳/۶۷۰	۱/۲۰۶	۱/۱۳۷	۱/۲۸۶	۲/۱۰۲	۸۲۸
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۱/۶۳۳	۱/۶۷۸	۲/۸۷۸	-۳/۲۸۹	۱/۲۵۳	-۰/۶۹۱	-۲/۷۳۹	۸۲۸
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	-۳/۲۵۷	-۳/۱۰۲	-۲/۱۰۲	-۴/۹۹۳	۱/۶۶۶	-۲/۲۱۳	۵/۶۹۹	۸۲۸
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	۱۶/۰۰۳	۱۵/۹۰۳	۲۲/۶۵۹	۱۱/۲۲۶	۴/۰۲۹	۲/۶۷۷	۳/۱۳۹	۸۲۸
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۰/۳۷۹	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۳/۲۵۶	۲/۱۷۰	۵/۰۷۳	۸۲۸
عمر شرکت	LNAGE	۵/۱۶۵	۵/۲۰۹	۵/۵۴۱	۴/۸۲۸	۱/۰۴۶	-۰/۶۹۱	-۴/۸۸۴	۸۲۸
نوع صنعت	TECH	۰/۱۵۹	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۲/۲۰۴	-۰/۴۳۲	-۲/۶۲۴	۸۲۸
عرضه اینترنتی	INTERNET	۰/۲۶۰	۰/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۰۰۰	۳/۷۹۸	۰/۶۵۲	۴/۳۴۴	۸۲۸

نتایج آزمون فرضیه‌های اول تا ششم

جدول ۲. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه اول

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۵/۹۷۲	۰/۷۶۹	۰/۴۶۰۱
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۸/۲۹۷	۲/۵۷۵	۰/۰۲۱
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	۵/۵۶۰	۲۰/۱۵۳	۰/۰۰۰۰
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم‌گروه	AQSIM	۱۰/۸۷۲	۴/۳۶۰	۰/۰۰۰۰
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	۱۰/۰۸۸	۰/۳۸۰	۰/۷۲۳۵
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۹/۲۶۰	۱/۳۵۹	۰/۱۸۶۹
عمر شرکت	LNAGE	۱۰/۸۴۸	۱/۱۹۶	۰/۲۴۶۰
نوع صنعت	TECH	-۷/۳۲۰	-۵/۲۳۷	۰/۰۰۰۰
عرضه اینترنتی	INTERNET	-۲۹/۰۰۷	-۴/۴۵۱	۰/۰۰۰۰

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۵۹۸	۰/۵۲۳	۲/۰۱۱	۲۰/۴۶۹	۰/۰۰۰۰

احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر	احتمال آماره هاسمن
۰/۰۸۵۲	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

نتایج حاصل از آزمون فرضیه اول پژوهش، بیانگر این مطلب است که ارزش‌گذاری سهام در عرضه عمومی اولیه، بر اساس درجه شباهت مبتنی بر شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری امکان‌پذیر است. این تأثیر، با توجه به ضریب تعیین تعدیل شده (۰/۵۲) نسبتاً متوسط و با توجه به احتمال آماره t (۰/۰۰۰)، معنادار است. با توجه به معنادار بودن این تأثیر؛ فرضیه اول پژوهش تأیید گردید.

جدول ۳. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه دوم

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۶/۲۰۶	۰/۷۹۹	۰/۴۷۸۱
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۱/۰۷۵	۳/۳۱۴	۰/۰۱۲۵
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	۲/۳۳۱	۰/۹۸۲	۰/۳۷۵۵

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم‌گروه	AQSIM	۳/۳۲۲	۰/۷۶۸	۰/۴۹۷۱
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	-۱,۱۹۴	-۰,۳۶۷	۰,۷۷۲۴
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۷/۷۷۳	۳/۱۹۷	۰/۰۰۹۸
عمر شرکت	LNAGE	۱/۱۴۴	۱/۰۰۹	۰/۳۶۱۶
نوع صنعت	TECH	-۱۱/۹۹۲	-۳/۴۱۵	۰/۰۰۱۴
عرضه اینترنتی	INTERNET	-۱۳/۲۷۳	-۰/۲۱۱	۰/۸۹۲۵

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۲۰۱	۰/۱۷۰	۱/۹۹۹	۳۱/۹۴۱	۰/۰۰۰۰
احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر		احتمال آماره هاسمن	
۰/۰۸۹۲	۰/۰۰۰۰		۰/۰۰۰۰	

نتایج حاصل از آزمون فرضیه دوم پژوهش، بیانگر این است که درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه بر ارزش سهام در عرضه عمومی اولیه، تأثیر معناداری ندارد. این تأثیر، با توجه به ضریب تعیین تعدیل شده (۰/۱۷) نسبتاً ضعیف و با توجه به احتمال آماره t (۰/۳۷۵۵)، معنادار نیست. با توجه به عدم معنادار بودن این تأثیر؛ فرضیه دوم پژوهش رد گردید.

جدول ۴. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه سوم

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۱/۹۸۹	۲/۷۶۴	۰/۰۰۹۹
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۰/۴۳۸	۱۳/۷۷۸	۰/۰۰۰۰
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	۰/۷۱۶	۱/۸۱۹	۰/۰۹۲۰
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم گروه	AQSIM	۰/۰۹۹	۱/۳۲۱	۰/۲۲۵۷
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	۰/۵۸۷	۱/۸۶۱	۰/۰۸۴۳
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۰/۵۴۱	۱۰/۰۴۶	۰/۰۰۰۰
عمر شرکت	LNAGE	۰/۰۰۹	۰/۶۷۹	۰/۵۵۲۷
نوع صنعت	TECH	۰/۰۹۰	۰/۴۶۲	۰/۷۰۲۷
عرضه اینترنتی	INTERNET	-۰/۷۹۷	-۱/۰۵۰	۰/۳۴۱۵

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۶۰۷	۰/۵۹۲	۲/۰۳۴	۱۱/۳۳۸	۰/۰۰۰۰
احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر		احتمال آماره هاسمن	
۰/۰۷۴۴	۰/۰۰۰۰		۰/۰۲۲۱	

نتایج حاصل از آزمون فرضیه سوم پژوهش، بیانگر این است که کیفیت اطلاعات حسابداری مشابه در میان شرکت‌ها بر ارزش سهام در عرضه عمومی اولیه، تأثیر معناداری دارد. این تأثیر، با توجه به ضریب تعیین تعدیل شده (۰/۵۹) نسبتاً قوی و با توجه به احتمال آماره t (۰/۰۰۰۰)، معنادار است. با توجه معنادار بودن این تأثیر؛ فرضیه سوم پژوهش تأیید گردید.

جدول ۵. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه چهارم

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۳۴/۴۴۷	۲/۰۸۸	۰/۰۵۲۲
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۱/۵۸۵	۱/۲۲۱	۰/۲۶۴۶
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	۷/۳۳۴	۰/۶۲۲	۰/۵۸۷۲

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم‌گروه	AQSIM	۱/۵۱۶	۰/۵۰۶	۰/۶۷۱۱
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	-۳/۰۷۷	-۳/۶۰۲	۰/۰۰۰۷
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۰/۲۱۰	۰/۴۶۱	۰/۷۰۲۹
عمر شرکت	LNAGE	-۰/۸۶۹	-۰/۱۵۴	۰/۹۳۶۸
نوع صنعت	TECH	۷/۳۳۴	۰/۶۲۶	۰/۵۸۸۱
عرضه اینترنتی	INTERNET	-۳/۳۱۱	-۰/۸۹۱	۰/۴۲۴۸

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۱۵۲	۰/۱۲۹	۱/۹۹۸	۱۴/۲۵۹	۰/۰۰۰۰

احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر	احتمال آماره هاسمن
۰/۰۹۰۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰

جدول ۶. ادامه آزمون فرضیه چهارم

ضریب رگرسیونی (کیفیت اطلاعات حسابداری)	ضریب رگرسیونی (درجه شرکت‌های هم گروه)	آماره t مقایسه‌ای	احتمال آماره t مقایسه‌ای
۱/۵۸۵	۷/۳۳۴	۱/۰۲۱	۰/۰۷۲۳

بر اساس نتایج جدول ۶ فوق؛ میان ضرایب رگرسیونی بدست آمده؛ تفاوت معناداری وجود ندارد. لذا فرضیه چهارم در سطح اطمینان ۹۵٪ رد می‌گردد؛ زیرا احتمال آماره t مقایسه‌ای (۰/۰۷۲۳) بیشتر از سطح خطای ۵٪ است.

جدول ۷. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه پنجم

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۱۳/۵۲۷	۵/۷۱۰	۰/۰۰۰۰
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	۷/۹۷۶	۰/۷۵۳	۰/۵۰۶۳
درجه شرکت‌های هم‌گروه	SIM	۲/۱۶۹	۱/۷۱۹	۰/۱۱۱۷
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم‌گروه	AQSIM	۱۵/۷۰۷	۱/۷۶۲	۰/۱۰۲۹
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	۸/۸۹۲	۱/۲۹۶	۰/۲۳۵۲
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	-۶/۸۴۱	-۱/۴۱۲	۰/۱۹۴۲
عمر شرکت	LNAGE	۵/۹۲۴	۲/۱۸۴	۰/۰۰۰۰
نوع صنعت	TECH	-۷/۷۴۱	-۵/۶۱۶۱	۰/۰۰۰۰
عرضه اینترنتی	INTERNET	۳۰/۹۹۱	۰/۹۹۴	۰/۳۶۹۶

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۱۵۶	۰/۱۳۲	۱/۹۷۲	۲۹/۳۴۶	۰/۰۰۰۰

احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر	احتمال آماره هاسمن
۰/۰۸۰۳	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰

نتایج حاصل از آزمون فرضیه پنجم پژوهش، بیانگر این است که ارزش سهام مبتنی بر فروش در عرضه عمومی اولیه، واکنش متفاوتی نسبت به درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و درجه شباهت مبتنی بر کیفیت اطلاعات حسابداری نشان نمی‌دهد. این تأثیر، با توجه به ضریب تعیین تعدیل شده (۰/۱۴) نسبتاً ضعیف و با توجه به احتمال آماره t (۰/۱۰۲۹)، معنادار نیست. با توجه به عدم معنادار بودن این تأثیر؛ فرضیه پنجم پژوهش رد گردید.

آزمون فرضیه ششم

جدول ۸. مدل رگرسیونی اثرات ثابت فرضیه ششم

متغیرها	نماد	ضرایب رگرسیونی	مقدار آماره t	احتمال آماره t
مقدار ثابت	C	۲/۰۳۶	۲/۰۰۱	۰/۰۶۳۰
کیفیت اطلاعات حسابداری	AQ	-۳/۵۶۹	-۳/۰۲۱	۰/۰۰۴۷
درجه شرکت‌های هم گروه	SIM	-۵/۷۲۳	-۱/۸۵۳	۰/۰۸۵۶
تعامل کیفیت اطلاعات حسابداری و درجه شرکت‌های هم گروه	AQSIM	-۰/۷۴۰	-۰/۳۶۳	۰/۷۷۶۰
ارزش دفتری دارایی‌ها	LNASSETS	۱/۸۳۶	۳/۱۷۲	۰/۰۰۳۰
سرمایه‌گذاری مشترک	VCAP	۵/۳۶۶	۱۱/۱۹۱	۰/۰۰۰۰
عمر شرکت	LNAGE	۵/۰۶۹	۲/۱۷۳	۰/۰۴۳۲
نوع صنعت	TECH	-۵/۸۰۱	-۰/۲۷۹	۰/۸۳۹۶
عرضه اینترنتی	INTERNET	-۳/۲۱۱	-۳/۲۹۱	۰/۰۰۲۱

ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل‌شده	دوربین واتسون	آماره F	احتمال آماره F
۰/۱۸۲	۰/۱۲۵	۲/۰۰۲	۸/۳۶۳	۰/۰۰۰۰
احتمال آماره وایت	احتمال آماره F لیمر		احتمال آماره هاسمن	
۰/۰۷۱۶	۰/۰۰۰۰		۰/۰۰۰۰	

نتایج حاصل از آزمون فرضیه ششم پژوهش، بیانگر این مطلب بود که ارزش سهام مبتنی بر سود قبل از مالیات در عرضه عمومی اولیه، با توجه به درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و میزان کیفیت اطلاعات حسابداری متفاوت نیست. این تأثیر، با توجه به ضریب تعیین تعدیل شده (۰/۱۳) نسبتاً ضعیف و با توجه به احتمال آماره t (۰/۷۷۶۰)، معنادار نیست. با توجه به عدم معنادار بودن این تأثیر؛ فرضیه ششم پژوهش رد گردید.

تحلیل مدل رگرسیونی غیر خطی

نتایج مدل رگرسیونی مذکور؛ در جدول ۹ نشان داده شده است.

جدول ۹. نتایج تحلیل مدل رگرسیونی غیر خطی توانی

	عنوان		متغیر وابسته (Y) ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام
متغیرهای مستقل	درجه شباهت گروهی	ضریب تعیین تعدیل شده (R^2)	۰/۶۲۵
		$\alpha = 0$ سطح معناداری (Prob)	۰/۰۰۰
		نوع مدل رگرسیونی	Power
		ضریب تعیین تعدیل شده (R^2)	۰/۶۸۸
		$\alpha \neq 0$ سطح معناداری (Prob)	۰/۰۰۰
		نوع مدل رگرسیونی	Power
	کیفیت اطلاعات حسابداری	ضریب تعیین تعدیل شده (R^2)	۰/۵۶۸
		$\alpha = 0$ سطح معناداری (Prob)	۰/۰۰۰
		نوع مدل رگرسیونی	Power
		ضریب تعیین تعدیل شده (R^2)	۰/۵۹۹
		$\alpha \neq 0$ سطح معناداری (Prob)	۰/۰۰۰
		نوع مدل رگرسیونی	Power

آزمون فرضیه‌های هفتم تا نهم

مقایسه پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام بین سه الگوریتم کرم شب‌تاب، الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم

در این قسمت برای مقایسه دو رویکرد از میانگین حداقل مربعات خطا استفاده می‌شود. خطا در پیش‌بینی به معنای فاصله پیش‌بینی تا مقدار واقعی است. هر چه پیش‌بینی به مقدار واقعی نزدیک‌تر باشد عملکرد پیش‌بینی بهتر است. پس از انجام محاسبات مدل به عنوان نماینده برای پیش‌بینی قیمت مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت نیز مدل‌های بدست آمده با یکدیگر مقایسه شد تا مدل بهینه انتخاب شود. در جدول ۱۰ مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده را مشاهده می‌نمایید.

جدول ۱۰. مقادیر واقعی و پیش‌بینی شده

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
۰/۱۱۱	۰/۰۴۹	۰/۳۶۰	۰/۴۰۰	۰/۰۷۹	۰/۰۰۲	۰/۴۹۵	۰/۰۱۱
-۰/۰۵۳	-۰/۰۴۹	۰/۴۵۳	۰/۸۵۵	۰/۱۰۸	۰/۰۰۷	۰/۴۹۰	۰/۰۳۷
-۰/۰۴۱	-۰/۰۲۴	۰/۴۸۵	۰/۳۷۵	۰/۰۴۰	۰/۰۲۴	۰/۴۸۹	۰/۴۵۰
-۰/۰۱۰	-۰/۰۰۴	۰/۴۴۶	۰/۲۶۲	۰/۰۱۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۱	۰/۰۳۸
۰/۱۶۶	۰/۱۰۴	۰/۵۸۲	۰/۴۸۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۸	۰/۱۹۳	۰/۴۲۶
۰/۲۶۶	۰/۲۰۹	۰/۴۳۰	۰/۷۱۴	۰/۱۱۱	۰/۰۲۵	۰/۱۲۴	۰/۱۷۰
-۰/۱۵۱	-۰/۰۷۱	۰/۳۰۹	۰/۲۹۰	۰/۰۳۹	۰/۰۲۹	۰/۱۰۹	۰/۲۵۲
-۰/۱۰۴	-۰/۰۴۰	۰/۱۹۴	۰/۱۴۴	۰/۰۳۸	۰/۰۳۲	۰/۱۳۷	۰/۷۷۷
-۰/۱۰۴	-۰/۰۷۴	۰/۱۰۲	۰/۱۶۶	۰/۴۱۶	۰/۰۱۴	۰/۱۲۸	۰/۰۰۹
-۰/۴۸۵	-۰/۰۸۱	۰/۲۸۲	۰/۱۲۲	۰/۰۳۵	۰/۰۰۶	۰/۱۱۹	۰/۰۵۴
-۰/۶۶۳	-۰/۱۶۲	۰/۰۳۳	۰/۰۱۲	۰/۰۸۷	۰/۰۸۳	۰/۰۵۵	۰/۱۴۴
-۰/۶۶۱	-۰/۲۰۲	۰/۴۱۷	۰/۱۳۷	۰/۳۱۴	۰/۰۸۰	۰/۴۹۶	۰/۱۵۶
-۰/۴۷۵	-۰/۰۰۹	۰/۸۰۴	۰/۰۱۶	-۰/۱۰۴	-۰/۰۹۹	۰/۰۴۳	۰/۱۴۶
-۰/۶۳۵	-۰/۱۳۷	۰/۱۰۸	۰/۰۷۳	-۰/۰۹۹	-۰/۰۹۹	۰/۳۳۱	۰/۷۶۹
-۰/۶۸۸	-۰/۶۳۳	۰/۱۰۸	۰/۱۶۴	-۰/۰۱۶	-۰/۰۱۰	۰/۰۴۲	۰/۱۱۵
-۰/۵۱۵	-۰/۱۵۵	۰/۱۱۴	۰/۰۶۹	-۰/۱۱۲	-۰/۰۹۷	۰/۲۶۵	۰/۴۲۱
-۰/۴۲۲	-۰/۰۱۵	۰/۰۴۳	۰/۰۰۸	۰/۱۱۵	-۰/۰۷۶	۰/۴۱۱	۰/۳۲۳
-۰/۴۱۴	-۰/۴۰۸	۰/۰۹۸	۰/۲۸۶	۰/۰۶۸	۰/۰۵۳	۰/۴۰۳	۰/۶۵۲
۰/۰۶۲	۰/۰۴۶	۰/۱۳۳	۰/۶۰۴	۰/۰۷۴	۰/۰۵۲	۰/۲۹۷	۰/۲۵۸
۰/۰۱۳	۰/۰۰۳	۰/۳۸۸	۰/۱۳۷	۰/۰۷۳	۰/۰۳۹	۰/۲۰۲	۰/۳۷۵
۰/۰۱۰	۰/۰۰۲	۰/۳۴۰	۰/۰۸۸	-۰/۲۵۹	-۰/۰۷۰	۰/۰۸۰	۰/۲۲۴
۰/۰۵۸	۰/۰۳۰	۰/۰۲۴	۰/۱۶۵	-۰/۱۷۵	-۰/۰۶۰	۰/۶۷۰	۰/۳۰۲
-۰/۲۷۴	-۰/۱۰۱	۰/۱۶۰	۰/۰۷۳	-۰/۲۰۵	-۰/۱۵۷	۰/۳۹۹	۰/۵۶۸
-۰/۲۶۲	-۰/۱۹۸	۰/۵۵۰	۰/۵۷۷	۰/۲۰۴	۰/۱۹۶	۰/۴۳۰	۰/۴۱۷
۰/۱۸۱	۰/۱۵۳	۰/۶۸۲	۰/۷۳۴	۰/۰۷۲	۰/۰۲۵	۰/۰۴۷	۰/۰۶۸
۰/۲۸۴	۰/۲۳۲	۰/۰۴۷	۰/۰۴۸	۰/۰۴۸	۰/۰۱۲	۰/۳۲۱	۰/۲۱۷
۰/۳۰۳	۰/۱۱۵	۰/۱۴۷	۰/۰۷۸	-۰/۰۹۷	-۰/۰۶۷	۰/۴۸۹	۰/۳۴۶
۰/۰۳۴	۰/۰۲۶	۰/۰۰۴	۰/۱۹۸	۰/۲۲۱	۰/۱۱۹	۰/۲۴۸	۰/۳۴۵

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
-۰/۲۱۰	-۰/۱۴۰	۰/۳۴۴	۰/۳۴۷	۰/۱۸۵	۰/۰۷۲	۰/۲۵۹	۰/۱۳۵
-۰/۲۱۱	-۰/۱۷۱	۰/۳۹۸	۰/۶۳۴	۰/۴۱۸	۰/۲۷۳	۰/۸۵۱	۰/۵۶۴
-۰/۰۲۴	-۰/۰۱۴	۰/۱۸۰	۰/۵۱۳	۰/۱۰۴	۰/۰۵۸	۰/۰۵۱	۰/۲۶۵
۰/۵۵۵	۰/۱۸۷	۰/۱۴۴	۰/۰۶۱	۰/۰۷۴	۰/۰۲۰	۰/۰۷۸	۰/۱۵۰
۰/۴۹۵	۰/۴۲۸	۰/۰۸۰	۰/۳۷۸	۰/۱۷۷	۰/۰۸۱	۰/۰۳۹	۰/۱۴۱
۰/۶۰۳	۰/۳۰۸	۰/۲۷۱	۰/۱۹۶	۰/۵۶۸	۰/۲۶۶	۰/۰۲۸	۰/۱۷۵
۰/۰۴۶	۰/۰۴۱	۰/۰۴۷	۰/۰۵۹	۰/۵۴۸	۰/۳۸۶	۰/۰۸۴	۰/۵۶۰
۰/۰۲۸	۰/۰۲۴	۰/۳۲۱	۰/۲۸۵	۰/۶۸۴	۰/۳۵۹	۰/۰۸۶	۰/۲۴۵
۰/۶۳۵	۰/۵۸۶	۰/۱۵۲	۰/۱۶۷	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۴۳۷	۰/۱۸۰
-۰/۳۱۲	-۰/۲۶۳	۰/۳۰۳	۰/۷۴۹	۰/۰۳۵	۰/۰۲۶	۰/۰۶۱	۰/۴۸۴
-۰/۲۱۷	-۰/۱۷۸	۰/۶۱۹	۰/۶۱۳	-۰/۰۸۵	-۰/۰۶۱	۰/۰۰۱	۰/۰۲۵
۰/۰۸۷	۰/۰۴۹	۰/۱۴۱	۰/۰۹۷	-۰/۶۱۹	-۰/۳۵۱	۰/۱۷۳	۰/۳۳۰
-۰/۰۲۰	-۰/۰۱۷	۰/۰۹۴	۰/۳۲۸	-۰/۶۱۲	-۰/۰۶۳	۰/۳۷۵	۰/۰۷۶
۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۱۸	۰/۰۱۵	۰/۰۳۳	۰/۰۲۱	۰/۵۷۹	۰/۴۷۷
۰/۰۲۹	۰/۰۰۶	۰/۰۵۰	۰/۰۵۵	۰/۰۷۵	۰/۰۶۶	۰/۱۹۸	۰/۶۷۷
۰/۰۸۱	۰/۰۲۲	۰/۰۳۳	۰/۰۲۲	۰/۱۱۵	۰/۰۲۶	۰/۹۳۳	۰/۲۱۲
۰/۰۷۹	۰/۰۳۱	۰/۲۳۵	۰/۲۶۳	۰/۲۰۸	۰/۱۹۷	۰/۳۵۶	۰/۳۵۳
۰/۰۱۲	۰/۰۰۴	۰/۲۵۵	۰/۲۹۰	۰/۰۱۸	۰/۰۰۵	۰/۳۳۲	۰/۱۳۸
-۰/۱۳۱	-۰/۰۶۴	۰/۳۰۹	۰/۲۵۶	۰/۰۴۰	۰/۰۲۹	۰/۰۷۴	۰/۱۷۵
-۰/۱۴۶	-۰/۰۱۰	۰/۳۲۵	۰/۰۴۳	۰/۱۱۱	۰/۰۲۹	۰/۰۹۳	۰/۰۹۳
۰/۰۵۶	۰/۰۴۶	۰/۶۰۴	۰/۶۲۷	۰/۰۴۴	۰/۰۲۶	۰/۰۵۳	۰/۰۹۰
۰/۱۲۲	۰/۰۶۷	۰/۷۶۱	۰/۴۷۵	۰/۰۷۱	۰/۰۶۸	۰/۷۸۰	۰/۸۱۷
۰/۱۲۴	۰/۰۵۶	۰/۲۶۸	۰/۲۹۷	۰/۲۴۴	۰/۰۲۹	۰/۰۹۹	۰/۰۳۶
۰/۱۶۹	۰/۱۱۲	۰/۱۸۰	۰/۵۱۸	-۰/۱۳۱	-۰/۱۱۸	۰/۴۵۷	۰/۷۲۸
۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۳۴	۰/۱۵۴	-۰/۱۰۴	-۰/۰۱۹	۰/۰۲۰	۰/۰۱۴
-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۳	-۰/۰۹۶	۰/۰۵۰	۰/۰۶۹	۰/۰۲۹	۰/۴۱۱	۰/۳۹۷
-۰/۲۷۴	-۰/۱۲۹	۰/۲۰۱	۰/۴۱۲	۰/۰۹۶	۰/۰۲۹	۰/۰۱۰	۰/۱۵۳
-۰/۱۹۳	-۰/۱۸۸	۰/۲۸۶	۰/۵۶۸	۰/۰۹۶	۰/۰۹۲	۰/۵۱۷	۰/۸۳۵
-۰/۲۳۳	-۰/۱۸۷	۰/۰۲۱	۰/۰۲۴	-۰/۲۳۵	-۰/۲۲۸	۰/۰۰۶	۰/۲۲۸
۰/۰۵۷	۰/۰۵۶	۰/۳۰۵	۰/۵۸۵	۰/۲۷۹	۰/۰۱۲	۰/۰۷۰	۰/۰۰۶
-۰/۱۶۶	-۰/۱۱۰	۰/۳۵۴	۰/۴۶۱	۰/۲۲۶	۰/۰۷۳	۰/۶۶۰	۰/۲۹۶
-۰/۱۴۹	-۰/۰۶۳	۰/۴۵۷	۰/۳۰۹	۰/۳۲۹	۰/۱۰۳	۰/۵۳۲	۰/۲۸۹
-۰/۱۳۲	-۰/۰۳۳	۰/۰۵۲	۰/۰۱۶	-۰/۰۵۰	-۰/۰۴۱	۰/۲۶۴	۰/۳۲۶
۰/۰۸۹	۰/۰۵۶	۰/۰۳۴	۰/۰۹۳	-۰/۰۲۱	-۰/۰۱۰	۰/۱۵۷	۰/۳۰۰
۰/۰۶۰	۰/۰۳۹	۰/۶۴۱	۰/۵۵۵	-۰/۰۶۴	-۰/۰۳۵	-۰/۰۳۰	۰/۲۷۵
۰/۰۹۰	۰/۰۵۴	۰/۴۰۵	۰/۲۶۷	-۰/۱۰۳	-۰/۰۷۷	-۰/۰۸۸	۰/۱۰۴
۰/۰۵۳	۰/۰۰۸	۰/۱۳۸	۰/۰۵۰	-۰/۱۱۱	-۰/۰۴۴	-۰/۴۴۳	۰/۳۶۸

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
۰/۰۷۴	۰/۰۴۵	۰/۰۴۵	۰/۰۹۷	-۰/۳۸۵	-۰/۲۶۳	۰/۳۳۱	۰/۴۱۳
۰/۴۷۱	۰/۰۷۵	۰/۰۳۲	۰/۰۴۱	-۰/۳۴۶	۰/۱۳۳	۰/۸۴۱	۰/۳۵۸
-۰/۱۸۱	-۰/۰۸۰	۰/۰۰۱	۰/۰۱۹	۰/۳۶۹	-۰/۱۵۵	۰/۱۸۴	۰/۰۷۹
-۰/۱۱۷	-۰/۰۷۷	۰/۵۰۲	۰/۵۵۶	۰/۱۵۱	۰/۰۹۸	۰/۲۸۴	۰/۵۰۳
۰/۱۶۳	۰/۱۳۶	۰/۳۵۶	۰/۴۱۷	-۰/۰۱۸	-۰/۰۰۸	۰/۰۲۵	۰/۲۳۹
۰/۲۴۷	۰/۱۲۲	۰/۴۳۳	۰/۲۶۳	۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۴۵۸	۰/۰۶۶
۰/۲۲۹	۰/۱۱۵	۰/۱۴۲	۰/۰۸۵	-۰/۰۰۶	-۰/۰۰۵	۰/۴۷۹	۰/۴۶۹
۰/۱۶۱	۰/۱۵۹	۰/۰۳۷	۰/۰۶۸	-۰/۱۳۵	-۰/۰۱۶	۰/۱۱۳	۰/۰۶۸
-۰/۰۵۱	-۰/۰۰۱	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱	-۰/۱۳۹	-۰/۱۰۳	۰/۰۷۵	۰/۰۵۸
-۰/۰۲۵	-۰/۰۰۴	۰/۰۲۳	۰/۰۳۷	۰/۳۲۸	۰/۱۶۱	۰/۱۹۰	۰/۳۹۰
-۰/۰۶۵	-۰/۰۵۸	۰/۱۵۱	۰/۴۲۸	۰/۰۲۷	۰/۰۲۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۴
-۰/۱۷۷	-۰/۰۵۴	۰/۱۷۲	۰/۲۲۰	۰/۱۰۵	۰/۰۹۹	۰/۴۱۳	۰/۸۰۵
-۰/۱۶۹	-۰/۰۲۸	۰/۱۴۹	۰/۱۲۵	-۰/۲۲۵	-۰/۲۰۸	-۰/۰۵۹	۰/۳۶۶
۰/۳۴۸	۰/۱۳۱	۰/۶۳۱	۰/۲۷۴	-۰/۲۹۹	-۰/۱۹۳	۰/۱۷۵	۰/۳۹۳
-۰/۱۱۵	-۰/۰۷۸	۰/۱۲۰	۰/۱۰۸	-۰/۱۲۸	-۰/۰۹۱	۰/۴۰۳	۰/۵۱۱
-۰/۰۶۸	-۰/۰۶۳	۰/۰۳۸	۰/۱۶۶	۰/۱۵۰	۰/۰۱۴	۰/۰۱۷	۰/۰۰۴
۰/۰۵۰	۰/۰۰۵	۰/۰۳۲	۰/۰۶۴	-۰/۱۱۶	-۰/۰۴۰	۰/۰۱۲	۰/۰۱۳
۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۱۳۴	۰/۱۷۹	-۰/۰۹۲	-۰/۰۶۲	-۰/۰۱۰	۰/۶۲۴
-۰/۰۲۶	-۰/۰۰۵	۰/۰۷۳	۰/۱۲۷	-۰/۰۶۶	-۰/۰۳۱	-۰/۰۵۱	۰/۰۲۷
-۰/۲۳۵	-۰/۰۶۷	۰/۰۲۱	۰/۰۱۰	-۰/۱۲۸	-۰/۰۰۸	۰/۲۹۰	۰/۰۳۶
-۰/۱۳۳	-۰/۰۹۳	۰/۳۷۲	۰/۴۶۴	-۰/۱۲۷	-۰/۰۹۱	۰/۵۷۰	۰/۴۱۴
-۰/۱۷۶	-۰/۰۴۱	-۰/۰۴۷	-۰/۰۳۵	۰/۱۶۰	۰/۰۵۹	۰/۰۸۵	۰/۲۱۴
۰/۱۹۷	۰/۰۰۸	۰/۲۳۴	۰/۰۱۸	۰/۱۸۹	۰/۰۷۳	۰/۱۹۱	۰/۱۹۴
-۰/۰۲۰	-۰/۰۱۲	۰/۴۱۲	۰/۲۸۴	۰/۲۰۶	۰/۰۴۷	۰/۴۱۰	۰/۲۱۵
-۰/۰۱۸	-۰/۰۰۷	۰/۰۱۷	۰/۰۰۷	۰/۰۱۲	۰/۰۰۰	۰/۰۶۶	۰/۰۲۳
۰/۵۴۹	۰/۱۵۵	۰/۰۵۱	۰/۰۶۹	-۰/۱۷۰	-۰/۱۲۰	-۰/۰۲۱	۰/۰۶۰
۰/۰۱۸	۰/۰۰۷	۰/۳۴۳	۰/۱۵۳	-۰/۱۶۶	-۰/۱۲۷	۰/۰۵۶	۰/۰۵۴
۰/۰۸۹	۰/۰۶۶	۰/۵۲۵	۰/۳۹۵	۰/۷۹۶	۰/۷۶۰	۰/۳۳۲	۰/۳۱۹
۰/۰۲۹	۰/۰۲۴	۰/۵۹۷	۰/۵۵۵	-۰/۲۹۱	-۰/۰۱۴	-۰/۰۱۶	۰/۰۱۳
-۰/۲۰۳	-۰/۱۷۸	۰/۵۲۹	۰/۸۲۱	-۰/۱۵۶	-۰/۰۲۷	۰/۰۶۷	۰/۰۴۵
-۰/۱۸۳	-۰/۱۲۷	-۰/۲۸۲	۰/۴۱۵	-۰/۱۲۶	-۰/۰۹۲	۰/۴۹۱	۰/۶۱۸
-۰/۲۱۲	-۰/۲۰۹	-۰/۲۴۸	۰/۳۱۹	۰/۰۱۵	۰/۰۰۴	۰/۰۳۰	۰/۰۳۸
-۰/۳۱۷	-۰/۰۳۳	۰/۰۸۳	۰/۰۱۱	۰/۰۴۹	۰/۰۱۸	۰/۰۳۷	۰/۰۱۵
-۰/۳۳۹	-۰/۲۹۰	-۰/۳۸۷	۰/۵۷۳	۰/۱۳۳	۰/۱۲۷	۰/۱۵۲	۰/۱۹۵
۰/۰۸۶	۰/۰۴۲	۰/۳۶۸	۰/۳۹۸	-۰/۳۳۴	-۰/۱۱۵	-۰/۰۳۴	۰/۰۱۴
۰/۱۳۱	۰/۰۶۴	۰/۶۴۰	۰/۳۸۳	-۰/۲۹۸	-۰/۱۳۴	۰/۱۶۱	۰/۳۹۲
۰/۱۴۶	۰/۰۴۹	۰/۰۷۴	۰/۰۴۴	-۰/۱۲۵	-۰/۰۲۹	۰/۳۷۶	۰/۱۵۱

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
-۰/۰۳۱	-۰/۰۲۷	۰/۲۴۵	۰/۷۶۱	-۰/۰۱۴	۰/۰۰۰	۰/۲۰۸	۰/۰۰۵
-۰/۱۵۹	-۰/۰۵۶	-۰/۰۷۶	-۰/۰۴۷	۰/۰۳۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱	۰/۱۰۸
-۰/۱۵۷	-۰/۰۳۴	۰/۰۲۲	۰/۰۱۴	-۰/۰۸۲	-۰/۰۱۹	-۰/۰۰۴	۰/۱۸۹
-۰/۰۰۹	-۰/۰۰۵	-۰/۰۴۰	۰/۱۳۷	-۰/۱۴۶	-۰/۱۴۲	-۰/۱۱۴	۰/۷۶۴
-۰/۱۵۶	-۰/۱۲۸	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶	-۰/۱۵۳	-۰/۰۲۶	-۰/۰۰۱	۰/۰۳۱
-۰/۱۳۷	-۰/۰۱۵	-۰/۳۴۹	۰/۰۸۰	-۰/۰۹۷	-۰/۰۲۹	-۰/۰۰۹	۰/۲۸۱
۰/۲۸۴	۰/۱۶۵	۰/۲۰۴	۰/۱۴۷	-۰/۱۷۶	-۰/۱۶۷	-۰/۰۱۹	۰/۱۰۶
-۰/۱۶۰	-۰/۱۴۳	۰/۲۰۷	۰/۵۶۸	-۰/۱۵۱	-۰/۰۹۰	-۰/۰۳۰	۰/۳۱۷
-۰/۱۲۲	-۰/۰۱۹	۰/۱۳۲	۰/۰۳۲	۰/۱۶۲	۰/۰۴۵	۰/۰۰۳	۰/۰۶۸
-۰/۰۴۹	-۰/۰۴۵	۰/۵۵۴	۰/۶۶۰	-۰/۲۷۷	-۰/۰۲۵	۰/۰۰۰	۰/۰۱۲
-۰/۱۲۷	-۰/۰۸۳	۰/۰۵۳	۰/۲۴۸	-۰/۲۴۳	-۰/۲۰۱	-۰/۱۵۴	۰/۷۲۶
-۰/۱۲۹	-۰/۱۱۷	۰/۱۲۵	۰/۳۳۸	۰/۲۸۱	-۰/۰۳۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۹۹
۰/۹۶۶	۰/۶۲۵	۰/۶۵۰	۰/۴۶۲	-۰/۲۳۴	-۰/۲۰۲	-۰/۰۸۲	۰/۳۸۴
-۰/۲۰۸	-۰/۲۰۴	۰/۰۳۸	۰/۰۶۲	-۰/۲۲۹	-۰/۱۳۸	-۰/۰۶۸	۰/۴۶۴
-۰/۰۷۳	-۰/۰۲۸	۰/۲۱۵	۰/۱۶۱	-۰/۱۹۶	-۰/۱۸۶	-۰/۱۲۲	۰/۶۲۵
-۰/۰۷۱	-۰/۰۵۰	۰/۳۱۱	۰/۲۸۵	-۰/۴۵۵	-۰/۳۷۹	-۰/۱۲۱	۰/۳۰۳
-۰/۰۷۵	-۰/۰۴۷	۰/۰۲۲	۰/۱۰۶	-۰/۴۶۳	-۰/۱۴۷	-۰/۰۰۶	۰/۰۳۸
-۰/۰۸۵	-۰/۰۱۸	۰/۳۳۵	۰/۱۲۳	-۰/۲۹۰	-۰/۲۶۲	-۰/۰۶۵	۰/۲۳۶
۰/۰۳۷	۰/۰۲۹	۰/۵۰۷	۰/۷۲۸	-۰/۲۵۳	-۰/۰۶۶	-۰/۰۰۱	۰/۰۱۳
-۰/۰۵۷	-۰/۰۰۱	۰/۲۶۷	۰/۰۱۱	۰/۲۳۹	۰/۱۱۳	-۰/۰۴۲	۰/۳۵۰
-۰/۰۵۰	-۰/۰۲۹	۰/۲۲۸	۰/۲۹۲	۰/۱۰۴	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰	۰/۰۴۱
۰/۰۱۴	۰/۰۰۶	۰/۷۲۳	۰/۲۹۰	-۰/۰۹۶	-۰/۰۶۲	-۰/۰۳۲	۰/۴۸۹
-۰/۰۳۶	-۰/۰۱۵	۰/۸۲۳	۰/۳۸۷	-۰/۰۶۹	-۰/۰۶۹	-۰/۰۱۰	۰/۱۳۷
۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۴۱۱	۰/۱۳۳	۰/۰۰۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۳	۰/۲۹۶
۰/۰۸۲	۰/۰۶۹	۰/۴۸۲	۰/۵۳۸	۰/۰۶۰	۰/۰۱۱	۰/۰۰۱	۰/۰۸۵
-۰/۶۱۸	-۰/۳۴۹	۰/۰۳۲	۰/۰۳۵	۰/۱۱۵	۰/۰۳۴	۰/۰۰۴	۰/۱۱۷
-۰/۵۸۹	-۰/۲۵۶	۰/۰۷۹	۰/۲۹۲	-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۹۸
-۰/۱۵۹	-۰/۱۵۱	۰/۳۹۵	۰/۴۴۲	-۰/۰۴۸	-۰/۰۴۰	-۰/۰۰۴	۰/۰۸۶
-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۳	۰/۱۳۸	-۰/۰۴۴	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۳۳
-۰/۰۱۳	-۰/۰۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	-۰/۰۹۸	-۰/۰۵۱	-۰/۰۱۴	۰/۲۷۰
۰/۶۴۹	۰/۱۷۲	۰/۳۸۰	۰/۱۰۲	۰/۱۰۵	-۰/۰۹۶	-۰/۰۷۷	۰/۷۶۰
-۰/۰۵۲	-۰/۰۰۲	۰/۲۳۹	۰/۰۰۹	-۰/۰۴۴	-۰/۰۲۱	-۰/۰۰۷	۰/۳۲۹
۰/۰۴۲	۰/۰۱۲	۰/۲۷۷	۰/۱۷۳	۰/۲۴۰	۰/۰۹۳	۰/۰۱۷	۰/۱۷۰
-۰/۰۶۰	-۰/۰۳۵	۰/۰۰۹	۰/۰۳۶	۰/۰۸۵	۰/۰۷۷	۰/۰۳۰	۰/۳۷۸
۰/۰۱۷	۰/۰۰۲	۰/۰۵۹	۰/۰۷۱	۰/۱۲۲	۰/۰۲۰	۰/۰۰۱	۰/۰۴۳
۰/۱۰۱	۰/۰۴۰	۰/۴۷۸	۰/۲۴۶	-۰/۲۳۷	-۰/۱۲۸	-۰/۰۰۹	۰/۰۶۵
۰/۰۷۱	۰/۰۱۶	۰/۱۵۰	۰/۱۱۸	-۰/۴۳۴	-۰/۳۵۱	-۰/۲۷۵	۰/۷۴۴

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
-۰/۰۰۳	-۰/۰۰۳	۰/۶۴۱	۰/۶۲۱	-۰/۴۳۵	-۰/۱۳۳	-۰/۰۱۷	۰/۱۲۱
-۰/۰۱۰	۰/۰۰۶	۰/۲۳۰	۰/۳۳۹	۰/۱۶۶	۰/۱۰۰	۰/۰۱۲	۰/۱۱۶
۰/۱۳۹	۰/۱۲۸	۰/۰۲۵	۰/۰۹۵	۰/۰۴۸	۰/۰۴۳	۰/۰۳۰	۰/۶۵۹
-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۹۵	۰/۰۶۲	۰/۰۷۸	۰/۰۱۳	۰/۰۰۱	۰/۰۴۸
-۰/۰۱۳	-۰/۰۰۲	۰/۲۲۷	۰/۰۹۰	۰/۰۳۴	۰/۰۲۱	۰/۰۰۴	۰/۱۹۱
-۰/۷۰۸	-۰/۲۴۶	-۰/۲۹۴	۰/۱۶۲	-۰/۰۲۵	-۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۴۷
-۰/۶۸۸	-۰/۵۸۰	۰/۲۷۳	۰/۲۵۶	۰/۰۳۹	۰/۰۱۱	۰/۰۰۲	۰/۱۷۴
-۰/۷۷۴	-۰/۲۸۶	۰/۰۵۵	۰/۰۴۸	۰/۰۴۱	۰/۰۱۵	۰/۰۰۴	۰/۲۷۱
۰/۰۶۴	۰/۰۰۷	۰/۰۵۴	۰/۰۳۳	-۰/۲۹۹	-۰/۰۵۰	-۰/۰۰۶	۰/۱۲۰
۰/۰۴۹	۰/۰۳۳	۰/۰۱۰	۰/۰۳۴	-۰/۲۷۸	-۰/۱۳۸	-۰/۰۴۱	۰/۲۸۴
۰/۰۷۴	۰/۰۲۷	۰/۵۰۳	۰/۲۷۰	-۰/۱۴۴	-۰/۰۵۱	-۰/۰۰۶	۰/۱۱۱
۰/۰۹۷	۰/۰۳۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۰/۱۲۵	-۰/۱۲۴	۰/۰۶۴	۰/۱۸۴
۰/۲۲۶	۰/۰۱۱	۰/۵۰۱	۰/۰۳۲	-۰/۱۳۶	-۰/۰۶۴	۰/۰۰۴	۰/۱۱۹
۰/۲۲۲	۰/۱۸۴	۰/۱۸۳	۰/۲۸۵	۰/۱۵۷	۰/۰۳۵	۰/۰۱۴	۰/۰۴۳
۰/۴۱۴	۰/۳۲۴	۰/۶۷۰	۰/۶۵۷	۰/۲۵۴	۰/۰۶۴	۰/۳۳۱	۰/۱۲۰
۰/۲۹۹	۰/۲۰۱	۰/۳۴۸	۰/۲۳۶	۰/۲۶۵	۰/۰۶۳	۰/۴۶۵	۰/۱۷۴
۰/۳۰۲	۰/۲۷۹	۰/۰۶۰	۰/۲۹۳	۰/۲۷۸	۰/۱۸۲	۰/۰۳۴	۰/۲۶۳
۰/۰۲۰	۰/۰۱۰	۰/۱۱۲	۰/۴۵۶	-۰/۰۸۷	-۰/۰۵۱	۰/۶۶۶	۰/۴۶۷
-۰/۱۹۳	-۰/۰۹۴	۰/۲۷۵	۰/۴۱۲	-۰/۰۸۵	-۰/۰۳۸	۰/۲۵۵	۰/۳۱۵
-۰/۱۸۴	-۰/۱۲۶	۰/۰۹۸	۰/۳۷۲	-۰/۲۲۶	-۰/۲۱۲	۰/۱۴۷	۰/۷۲۹
-۰/۰۳۹	-۰/۰۳۲	۰/۵۶۸	۰/۵۲۴	-۰/۵۵۳	-۰/۵۳۲	۰/۰۴۶	۰/۳۴۸
-۰/۱۵۰	۰/۰۶۲	۰/۳۲۹	۰/۱۵۷	-۰/۵۶۷	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۵	۰/۰۰۶
-۰/۱۵۶	-۰/۰۲۵	۰/۱۹۳	۰/۰۶۰	-۰/۵۹۴	-۰/۲۴۸	۰/۰۸۶	۰/۲۸۲
۰/۱۰۱	۰/۰۰۱	۰/۴۸۷	۰/۰۰۷	-۰/۳۹۱	-۰/۱۷۳	۰/۳۲۳	۰/۳۵۲
-۰/۲۲۹	-۰/۲۱۶	۰/۰۸۱	۰/۳۰۱	-۰/۴۳۱	-۰/۱۹۸	۰/۲۸۴	۰/۲۶۵
-۰/۲۰۵	-۰/۰۹۶	۰/۰۵۵	۰/۲۷۹	۰/۱۰۶	۰/۰۹۷	۰/۰۳۸	۰/۱۳۹
-۰/۰۶۱	-۰/۰۵۶	۰/۳۶۱	۰/۴۷۸	-۰/۱۳۳	-۰/۱۱۳	۰/۰۸۶	۰/۱۲۹
-۰/۱۱۱	-۰/۰۱۱	۰/۱۴۱	۰/۰۲۳	-۰/۱۲۱	-۰/۱۰۲	۰/۱۸۷	۰/۴۲۳
-۰/۱۲۰	۰/۰۰۰	۰/۲۷۹	۰/۰۰۱	۰/۰۳۹	۰/۰۲۱	۰/۰۳۱	۰/۰۵۰
-۰/۰۶۶	-۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۱۷۹	۰/۰۶۵	۰/۰۴۷	۰/۰۵۹	۰/۳۴۴
-۰/۱۸۹	-۰/۱۶۱	۰/۰۰۱	۰/۴۷۶	۰/۰۳۹	۰/۰۱۴	۰/۰۳۲	۰/۰۲۰
-۰/۱۷۹	-۰/۱۵۳	۰/۶۷۴	۰/۷۹۸	۰/۳۶۰	۰/۳۰۹	۰/۲۶۱	۰/۷۲۹
-۰/۰۵۸	-۰/۰۵۱	۰/۰۵۵	۰/۲۴۰	-۰/۳۶۶	-۰/۲۰۱	۰/۱۳۸	۰/۲۱۱
-۰/۰۶۸	-۰/۰۱۶	۰/۳۴۳	۰/۱۵۴	-۰/۲۹۶	-۰/۲۱۵	۰/۰۷۶	۰/۳۱۹
-۰/۰۳۰	-۰/۰۱۸	۰/۳۳۶	۰/۴۲۴	-۰/۲۲۰	-۰/۱۲۳	۰/۰۵۵	۰/۱۰۳
۰/۱۶۱	۰/۱۱۲	۰/۴۲۸	۰/۳۵۴	۰/۰۱۶	۰/۰۰۴	۰/۲۱۰	۰/۱۸۱
۰/۰۰۸	۰/۰۰۳	۰/۵۸۳	۰/۲۳۵	۰/۰۱۴	۰/۰۰۱	۰/۰۰۸	۰/۰۳۵

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
۰/۰۳۶	۰/۰۳۱	۰/۱۴۴	۰/۴۵۶	-۰/۲۲۸	-۰/۱۷۷	۰/۱۶۲	۰/۴۱۸
۰/۰۴۴	۰/۰۲۷	۰/۲۱۶	۰/۳۷۴	-۰/۱۲۲	-۰/۰۹۵	۰/۰۰۹	۰/۷۱۷
۰/۱۰۷	۰/۰۵۱	۰/۰۰۴	۰/۰۲۵	-۰/۱۵۹	-۰/۰۳۱	۰/۲۱۰	۰/۱۰۳
۰/۱۰۰	۰/۰۹۰	۰/۰۱۷	۰/۰۱۸	۰/۱۳۳	۰/۰۳۹	۰/۲۷۹	۰/۱۰۶
-۰/۰۱۷	-۰/۰۱۱	۰/۱۲۵	۰/۱۹۷	-۰/۰۳۵	-۰/۰۲۷	۰/۲۵۹	۰/۳۰۵
۰/۲۵۱	۰/۰۳۳	۰/۳۲۰	۰/۰۵۷	-۰/۰۱۲	-۰/۰۰۹	۰/۳۵۹	۰/۳۴۰
۰/۲۲۹	۰/۰۲۳	۰/۶۷۰	۰/۰۹۰	-۰/۰۶۸	-۰/۰۱۱	-۰/۰۰۲	۰/۱۴۲
۰/۲۴۸	۰/۲۰۱	۰/۰۴۹	۰/۰۵۳	-۰/۰۶۳	-۰/۰۵۳	-۰/۰۰۵	۰/۰۹۵
-۰/۱۶۰	-۰/۰۲۵	۰/۶۸۵	۰/۱۰۷	-۰/۰۶۹	-۰/۰۶۲	-۰/۰۱۳	۰/۲۰۳
-۰/۱۳۷	-۰/۰۹۷	۰/۲۷۵	۰/۲۸۹	۰/۰۰۹	۰/۰۰۴	۰/۰۰۱	۰/۱۶۴
-۰/۰۵۴	-۰/۰۲۰	۰/۰۷۳	۰/۱۸۹	-۰/۰۷۴	-۰/۰۶۱	-۰/۰۴۵	۰/۶۹۷
-۰/۰۲۰	-۰/۰۰۱	۰/۴۲۷	۰/۰۲۶	۰/۰۷۳	۰/۰۲۹	-۰/۰۰۱	۰/۰۲۹
-۰/۰۲۵	-۰/۰۱۸	۰/۲۸۲	۰/۶۰۷	۰/۱۰۲	۰/۰۱۰	۰/۰۰۱	۰/۰۴۷
-۰/۰۲۴	-۰/۰۱۲	۰/۰۴۱	۰/۴۲۰	۰/۴۷۴	۰/۰۸۰	۰/۰۰۲	۰/۰۲۷
-۰/۰۱۹	-۰/۰۰۷	۰/۲۶۸	۰/۳۵۱	۰/۴۵۷	۰/۳۰۷	۰/۱۹۷	۰/۶۱۰
-۰/۰۲۸	-۰/۰۲۵	۰/۱۸۸	۰/۲۶۶	۰/۴۲۴	۰/۱۴۶	۰/۰۲۴	۰/۱۵۸
-۰/۲۶۵	-۰/۰۶۸	۰/۲۲۵	۰/۱۸۹	-۰/۰۶۳	-۰/۰۳۷	-۰/۰۰۴	۰/۰۹۰
-۰/۳۷۸	-۰/۳۲۳	۰/۴۹۶	۰/۶۱۰	-۰/۰۳۱	-۰/۰۰۵	۰/۰۰۰	۰/۰۴۲
-۰/۳۹۳	-۰/۱۳۷	۰/۳۵۸	۰/۱۷۶	۰/۰۶۸	۰/۰۳۵	۰/۰۰۴	۰/۱۱۹
۰/۰۵۲	۰/۰۴۱	۰/۱۷۰	۰/۵۳۱	۰/۰۳۷	۰/۰۱۲	۰/۰۰۳	۰/۲۱۱
۰/۱۸۸	۰/۰۴۰	۰/۱۶۰	۰/۱۱۰	۰/۰۶۱	۰/۰۳۱	۰/۰۱۴	۰/۴۱۸
۰/۱۶۶	۰/۱۳۹	۰/۱۴۴	۰/۱۷۹	-۰/۰۴۶	-۰/۰۳۱	۰/۰۸۰	۰/۰۶۲
۰/۰۳۳	۰/۰۱۷	۰/۰۳۱	۰/۴۱۱	-۰/۱۷۰	-۰/۱۰۵	۰/۰۴۱	۰/۳۶۵
۰/۱۸۰	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	۰/۰۰۳	-۰/۱۶۱	-۰/۱۰۴	۰/۰۲۳	۰/۵۳۴
۰/۱۷۹	۰/۰۰۶	۰/۵۲۰	۰/۰۱۹	-۰/۲۳۹	-۰/۰۶۱	۰/۱۶۷	۰/۰۶۴
۰/۲۸۴	۰/۲۲۶	۰/۶۰۴	۰/۴۸۷	-۰/۲۸۱	-۰/۲۰۹	۰/۱۰۳	۰/۶۷۶
۰/۲۷۸	۰/۲۰۵	۰/۷۴۹	۰/۶۳۴	-۰/۳۱۱	-۰/۰۹۱	۰/۰۶۳	۰/۰۳۲
۰/۲۵۸	۰/۰۳۸	۰/۱۱۹	۰/۰۴۶	۰/۱۴۴	۰/۰۲۳	۰/۱۸۵	۰/۱۰۶
-۰/۱۹۲	-۰/۰۷۹	۰/۱۷۱	۰/۱۰۴	-۰/۱۰۶	-۰/۰۰۲	۰/۷۸۶	۰/۰۱۵
-۰/۳۷۴	-۰/۰۸۲	۰/۴۴۹	۰/۱۰۹	-۰/۰۹۳	-۰/۰۱۴	۰/۰۷۳	۰/۰۱۵
-۰/۳۹۱	۰/۳۹۱	۰/۱۰۷	۰/۱۵۳	۰/۴۶۶	۰/۳۹۵	۰/۱۹۰	۰/۶۱۰
-۰/۲۳۱	-۰/۱۷۵	۰/۰۶۱	۰/۰۹۴	-۰/۱۷۸	-۰/۰۱۳	۰/۱۱۹	۰/۰۰۹
-۰/۳۲۵	-۰/۰۵۴	۰/۰۱۲	۰/۰۰۴	-۰/۱۰۶	-۰/۱۰۴	۰/۲۱۶	۰/۷۴۷
-۰/۳۳۹	-۰/۰۹۲	۰/۴۷۵	۰/۱۴۵	-۰/۱۰۳	-۰/۰۵۷	۰/۶۱۵	۰/۳۴۴
۰/۰۸۴	۰/۰۳۶	۰/۱۴۱	۰/۲۱۵	-۰/۱۳۹	-۰/۱۰۶	-۰/۰۸۰	۰/۱۰۰
-۰/۰۲۳	-۰/۰۱۴	۰/۲۵۵	۰/۴۴۰	-۰/۱۵۴	-۰/۰۲۹	۰/۲۱۹	۰/۰۷۷
-۰/۰۰۷	-۰/۰۰۱	۰/۲۳۰	۰/۰۸۵	-۰/۲۱۴	-۰/۱۴۳	۰/۳۷۱	۰/۳۸۴

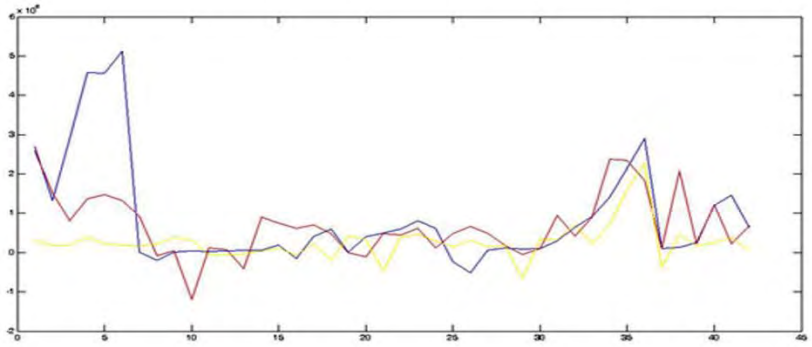
واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
-۰/۱۲۷	-۰/۰۶۸	۰/۱۳۲	۰/۳۲۹	-۰/۲۴۵	-۰/۱۴۹	۰/۲۴۴	۰/۲۳۳
-۰/۱۵۸	-۰/۱۵۴	۰/۲۲۲	۰/۵۲۷	-۰/۲۵۵	-۰/۰۶۲	۰/۴۲۶	۰/۲۱۹
-۰/۱۵۳	-۰/۰۴۱	۰/۰۰۲	۰/۰۶۹	-۰/۳۳۵	-۰/۱۳۳	۰/۳۸۰	۰/۳۴۸
-۱/۴۳۱	-۰/۲۳۹	۰/۳۰۷	۰/۰۷۰	-۰/۲۴۳	-۰/۰۱۱	۰/۵۱۴	۰/۰۳۹
-۱/۷۵۴	-۰/۵۵۲	۰/۵۶۳	۰/۲۹۴	-۰/۲۴۴	-۰/۰۲۶	۰/۰۱۷	۰/۰۳۵
-۱/۹۱۱	-۰/۳۲۸	۰/۱۸۹	۰/۰۶۷	-۰/۰۴۶	-۰/۰۲۴	۰/۵۹۰	۰/۴۸۷
-۰/۶۱۰	-۰/۵۳۰	۰/۲۰۳	۰/۵۹۳	-۰/۱۵۳	-۰/۱۳۴	۰/۰۷۳	۰/۳۳۷
-۰/۰۳۰	-۰/۰۱۷	۰/۲۱۲	۰/۴۷۹	-۰/۱۶۲	-۰/۰۱۳	۰/۰۳۲	۰/۰۰۸
۰/۱۲۲	۰/۰۷۱	۰/۲۰۹	۰/۱۸۲	-۰/۲۹۰	-۰/۱۳۲	۰/۰۱۹	۰/۰۵۷
-۰/۰۷۷	-۰/۰۳۳	۰/۶۳۸	۰/۳۵۲	۰/۳۷۷	-۰/۰۰۸	۰/۰۸۰	۰/۰۰۸
-۰/۲۷۳	-۰/۰۹۷	۰/۲۵۱	۰/۱۹۰	-۰/۴۳۶	-۰/۰۴۷	۰/۳۳۰	۰/۰۴۰
-۰/۲۷۷	-۰/۱۳۱	۰/۷۰۷	۰/۴۰۲	-۰/۳۰۹	-۰/۲۰۹	۰/۰۷۸	۰/۱۴۴
-۰/۲۰۹	-۰/۰۷۹	۰/۱۸۷	۰/۲۹۹	-۰/۲۹۱	-۰/۱۶۳	۰/۳۳۷	۰/۲۹۸
-۰/۱۹۷	-۰/۱۲۸	۰/۰۱۲	۰/۱۲۹	-۰/۳۱۷	-۰/۲۱۴	۰/۲۰۷	۰/۵۴۳
-۰/۲۰۶	-۰/۰۹۰	۰/۴۰۴	۰/۲۲۰	۰/۰۱۴	۰/۰۱۱	۰/۰۱۲	۰/۱۲۷
۰/۲۲۲	۰/۱۴۴	۰/۴۴۴	۰/۶۰۵	۰/۰۴۶	۰/۰۱۸	۰/۱۴۸	۰/۱۸۳
-۰/۰۴۹	-۰/۰۱۸	۰/۱۸۶	۰/۲۵۸	۰/۰۵۰	۰/۰۰۱	۰/۱۴۰	۰/۰۰۷
-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۴	۰/۰۸۰	۰/۱۱۰	۰/۰۱۶	۰/۰۱۲	۰/۳۰۹	۰/۴۹۹
-۰/۰۹۵	-۰/۰۵۱	۰/۲۱۱	۰/۱۷۸	-۰/۰۶۸	-۰/۰۴۳	۰/۰۴۴	۰/۳۳۸
-۰/۰۹۰	-۰/۰۱۹	۰/۲۳۹	۰/۱۴۶	-۰/۰۶۳	-۰/۰۰۶	۰/۱۵۶	۰/۰۴۶
-۰/۰۷۶	-۰/۰۴۵	۰/۴۲۵	۰/۳۲۸	-۰/۱۲۶	-۰/۰۶۹	۰/۴۹۵	۰/۴۸۰
-۰/۶۲۵	-۰/۳۷۱	۰/۱۸۴	۰/۲۱۱	-۰/۱۲۳	-۰/۰۴۱	۰/۰۶۱	۰/۰۲۹
-۱/۲۹۸	-۰/۰۴۶	۰/۷۵۹	۰/۰۳۳	-۰/۱۳۵	-۰/۱۱۱	۰/۱۷۶	۰/۴۷۲
-۱/۳۵۱	-۰/۸۰۰	-۰/۳۳۲	۰/۲۳۴	۰/۳۲۵	۰/۰۳۳	۰/۲۰۲	۰/۰۴۵
-۰/۴۰۰	-۰/۳۸۸	۰/۱۹۶	۰/۷۳۸	-۰/۲۰۲	-۰/۰۹۳	۰/۰۱۸	۰/۳۸۹
-۰/۲۰۰	-۰/۱۸۶	۰/۱۵۷	۰/۷۰۳	-۰/۱۴۲	-۰/۰۷۴	۰/۴۰۲	۰/۳۲۲
۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۸۷	۰/۰۱۱	-۰/۳۷۲	-۰/۱۴۶	۰/۱۴۴	۰/۱۲۵
-۰/۲۸۹	-۰/۶۱۰	۰/۳۲۳	۰/۵۹۹	-۰/۰۷۹	-۰/۰۱۵	۰/۷۷۰	۰/۱۷۲
-۰/۴۹۲	-۰/۳۵۹	۰/۲۷۱	۰/۲۴۳	-۰/۱۲۲	-۰/۰۷۳	۰/۳۶۷	۰/۳۱۹
-۰/۵۸۹	-۰/۰۶۱	-۰/۱۷۰	۰/۰۴۷	۰/۲۷۲	۰/۰۷۴	۰/۲۹۴	۰/۰۸۸
۰/۰۸۱	۰/۰۴۱	۰/۱۶۱	۰/۲۰۱	-۰/۱۹۲	-۰/۰۴۸	-۰/۰۵۳	۰/۰۴۰
-۰/۰۵۵	-۰/۰۲۸	۰/۲۶۰	۰/۴۰۱	-۰/۱۵۰	۰/۱۴۲	۰/۰۴۹	۰/۲۹۱
-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۳	۰/۱۳۲	۰/۲۲۶	-۰/۲۵۴	-۰/۱۷۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۷
۰/۰۹۷	۰/۰۳۴	۰/۸۶۲	۰/۳۲۱	-۰/۳۹۴	-۰/۰۱۶	۰/۰۷۹	۰/۰۰۴
-۰/۱۹۰	-۰/۰۶۵	۰/۲۰۳	۰/۳۲۴	-۰/۳۹۰	-۰/۳۷۱	۰/۶۲۹	۰/۷۷۴
-۰/۱۴۰	-۰/۰۱۶	۰/۴۹۰	۰/۰۹۴	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۲۰۴	۰/۰۱۰
-۰/۲۵۵	-۰/۰۴۸	۰/۳۷۰	۰/۱۴۶	-۰/۳۰۸	-۰/۰۵۴	۰/۰۵۴	۰/۱۱۰

واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان	واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
−۰/۰۲۰	−۰/۰۰۸	۰/۰۱۰	۰/۲۵۴	−۰/۲۹۰	−۰/۲۸۶	۰/۵۰۹	۰/۶۱۷
۰/۰۲۰	۰/۰۱۵	۰/۱۳۲	۰/۳۸۰	−۰/۷۶۲	−۰/۳۴۹	−۰/۱۰۷	۰/۲۹۰
−۰/۰۲۲	−۰/۰۲۰	۰/۱۳۱	۰/۱۳۰	−۰/۵۷۹	−۰/۲۰۵	−۰/۰۳۶	۰/۱۶۸
۰/۱۱۲	۰/۰۷۸	۰/۰۴۶	۰/۳۰۰	−۰/۶۴۱	−۰/۱۱۷	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱
۰/۱۲۰	۰/۱۰۶	۰/۱۸۴	۰/۶۶۱	−۰/۲۱۸	−۰/۲۰۶	۰/۱۵۸	۰/۷۲۹
۰/۱۶۸	۰/۰۸۱	۰/۶۹۸	۰/۴۶۰	−۰/۱۲۷	−۰/۱۱۲	−۰/۰۳۷	۰/۳۱۸

جدول ۱۱. میانگین محاسبه شده برای الگوهای مختلف شبکه‌های عصبی

مقادیر واقعی	الگوریتم کرم شب‌تاب	الگوریتم درخت تصمیم	الگوریتم ماشین بردار پشتیبان
−۰/۰۷۶	−۰/۰۳۵	۰/۱۸۹	۰/۲۵۵

مطابق با نتایج جدول فوق خطای الگوریتم کرم شب‌تاب کمتر از خطاهای دو الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است. می‌توان گفت به علت حرکت غیرخطی شبکه الگوریتم کرم شب‌تاب به نسبت دو الگوریتم دیگر می‌توان توان پیش‌بینی آن را بالاتر از الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم دانست و همچنین خطاهای الگوریتم درخت تصمیم کمتر از الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان هست. همانطور که گفته شد میزان کمتر مجذور میانگین مکعبات خطای پیش‌بینی با استفاده از الگوریتم کرم شب‌تاب کمتر از الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است و این مطلب نشان‌دهنده عملکرد بهتر این مدل در برابر الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است و همچنین میزان کمتر مجذور میانگین مکعبات خطای پیش‌بینی با استفاده از الگوریتم درخت تصمیم کمتر از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان است. بنابراین، عملکرد مدل درخت تصمیم بهتر از عملکرد مدل رگرسیون ماشین بردار پشتیبان بوده است. لذا، خطاهای هر یک از سه روش و سپس RMSE محاسبه می‌شود و با توجه به آن نتایج تحقیق گرفته می‌شود. در پیش‌بینی، به‌طورکلی پیش‌بینی مطلوب و مورد توجه قرار دارد که خطای کمتری داشته باشد. خطا را فاصله مقدار واقعی از مقدار تخمین زده شده می گویند. ابتدا برای هر یک از دادهای ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام هر یک از مدل‌ها میزان عرضه عمومی اولیه سهام آنها تخمین زده می‌شود. پس از آنکه تخمین‌ها را انجام دادیم با استفاده از نرم‌افزار Excel ۲۰۱۰ فاصله میان تخمین و واقعیت را می‌یابیم. همان‌گونه که مشاهده می‌شود خطای الگوریتم کرم شب‌تاب کمتر از خطاهای الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است. می‌توان گفت به علت حرکت غیرخطی شبکه عصبی در الگوریتم کرم شب‌تاب می‌توان توان پیش‌بینی آن را بالاتر از دو الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم دانست. همانطور که گفته شد میزان کمتر مجذور میانگین مربعات خطای پیش‌بینی با استفاده از الگوریتم کرم شب‌تاب نشان‌دهنده عملکرد بهتر این مدل در برابر الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است. حال در نمودار ۱ نتایج حاصل از سه الگوریتم کرم شب‌تاب، الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم با هم مقایسه می گردند.



نمودار ۱. مقایسه سه الگوریتم کرم شب‌تاب، الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم

در این نمودار رنگ زرد مربوط به الگوریتم کرم شب‌تاب است، رنگ قرمز مربوط به الگوریتم درخت تصمیم و رنگ آبی مربوط به الگوریتم ماشین‌بردار پشتیبان است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود در نمودار بالا خطای الگوریتم کرم شب‌تاب و پرش‌های آن کمتر از خطاهای الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم است؛ بنابراین، می‌توان بیان داشت که به علت پراش‌های کمتر شبکه عصبی در الگوریتم کرم شب‌تاب می‌توان توان پیش‌بینی آن را بالاتر از دو الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم درخت تصمیم دانست و همچنین میزان پراش‌های الگوریتم درخت تصمیم کمتر از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان است؛ بنابراین، الگوریتم درخت تصمیم توان بالاتری جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین بردار پشتیبان دارا است. با توجه با مباحث مطرح‌شده و فرضیه های مطرح در این پژوهش مشاهده می‌شود که ترکیب شبکه عصبی مصنوعی، درجه شباهت گروهی، کیفیت اطلاعات حسابداری و ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام را دارند و با توجه به RMSE هر سه مدل ارائه شده با استفاده از شبکه عصبی در این پژوهش قدرت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام را دارا هستند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش

رویکرد شرکت‌های قابل‌مقایسه برای قیمت‌گذاری عرضه‌های اولیه تا حد زیادی به در دسترس بودن اطلاعات حسابداری از شرکت‌های همتا که قبلاً در بازار قیمت‌گذاری شده‌اند بستگی دارد، اما برای مؤثرتر بودن، اطلاعات حسابداری همتا باید برای تصمیم‌گیری درباره نحوه استفاده از اطلاعات حسابداری شرکت‌های همتا مفید باشد. در این تحقیق بر اساس داده‌های ۹۲ شرکت پذیرفته‌شده در بازار سرمایه تهران از سال ۹۰ تا ۹۸ به ارائه الگوی اثر درجه شباهت گروهی و کیفیت اطلاعات حسابداری و کیفیت گزارشگری مالی بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام با استفاده از الگوریتم شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداخته شد. نتایج نشان داد ارزش‌گذاری سهام در عرضه عمومی اولیه، بر اساس درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری امکان‌پذیر است. ارزش‌گذاری سهام در عرضه‌های عمومی اولیه مبتنی بر رویکردهای سود و فروش، از لحاظ درجه شباهت شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری شرکت متفاوت است و تشابه کیفیت اطلاعات حسابداری، اثر شرکت‌های هم‌گروه را بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه تعدیل می‌کند؛ اما ارزش‌گذاری سهام مبتنی بر شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری، با قیمت‌گذاری اشتباه (ارزش‌گذاری بیشتر از حد و ارزش‌گذاری کمتر از حد) در عرضه‌های عمومی اولیه در ارتباط نیست.

این نتایج درمجموع نشان می‌دهد در مقایسه میان تئوری ارزش‌گذاری و عمل (استفاده از اطلاعات شرکت‌های همتا) دیدگاه دوم کاراتر است و دقت اطلاعات شرکت‌های همسان، یک جزء کلیدی از تخمین‌های قبل از انتشارِ دقت اطلاعات شرکت‌های عرضه اولیه است و مجموعه اطلاعات یک عرضه اولیه، محدود به اطلاعات حسابداری خود نیست، بلکه شامل اطلاعات همتایانش نیز می‌شود که این نتایج مطابق با یافته‌های مطالعات براشوود (۲۰۱۵) است.

این یافته از چند جهت می‌تواند مورد استفاده سهامداران قرار گیرد. با توجه به اینکه شرکت‌ها اغلب زمانی که فکر می‌کنند می‌توانند درآمد سهام خود را به حداکثر برسانند (مانند زمانی‌که احساس می‌کنند سهامشان بیش‌ازحد ارزش‌گذاری شده است یا در زمان دوره‌های رونق بورس و افزایش احساسات سرمایه‌گذاران) تصمیم به عرضه عمومی می‌کنند، نتایج این تحقیق می‌تواند مورداستفاده سرمایه‌گذاران بالقوه برای کاهش اثر ارزش‌گذاری نادرست پذیره نویسان و نظارت بر آن‌ها به‌خصوص در بازار بورس هیجانی ایران که شاهد دوره‌های متناوب رونق و رکود است قرار گیرد؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود که خریداران شرکت‌هایی که بار اول در بورس عرضه می‌شوند، اطلاعات حسابداری و کیفیت گزاش گری مالی شرکت‌های مشابه و هم‌گروه و به‌خصوص کیفیت اقلام تعهدی و پیش‌بینی پذیری و پایداری سود آنها را در نظر داشته باشند؛ چراکه حاوی اطلاعاتی در مورد تخمین قیمت آتی شرکت‌های عرضه اولیه است؛ این توجه آنها همچنین منجر به افزایش توانایی سرمایه‌گذاران بالقوه برای نظارت بر انتخاب شرکت‌های عرضه اولیه سهام توسط پذیره‌نویسان می‌شود و این خطر را که پذیره‌نویسان قیمت پیشنهادی خیلی بالا را در نظر بگیرند کاهش می‌دهد. در مقابل به پذیره نویسان و برآورد کنندگان قیمت‌های اولیه نیز پیشنهاد می‌شود در برآورد قیمت اولیه شرکت‌های عرضه اولیه کیفیت حسابداری و گزارشگری مالی همتایان آنها را در نظر داشته باشند. همچنین با توجه به اثبات نقش این علامت‌دهی، به مراجع استاندارد گذاری و همچنین دیگر نهادهای ناظر و مؤسسات حسابرسی پیشنهاد می‌شود که نظارت بیشتری بر واقعی بودن کیفیت اطلاعات حسابداری و گزارشگری مالی گزارش‌شده از طرف شرکت‌ها داشته باشند؛ چراکه دست‌کاری و احتمال خطا و گزارشگری خلاف واقع در این زمینه می‌تواند منجر به گمراهی ارزیابی قیمت واقعی سهام عرضه اولیه شود که در درازمدت با کم قیمت‌گذاری و یا بیش قیمت‌گذاری بر کارایی بازار سهام تأثیر منفی داشته باشد. در انتهای با توجه به توان بالاتر الگوریتم کرم شب جهت پیش‌بینی ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام نسبت به الگوریتم رگرسیون ماشین‌بردار و درخت تصمیم، پیشنهاد می‌شود، با توجه به خطای کمتر، از ایـن الگوریتم‌ها در جهـت ارزشگذاری استفاده شود.

این تحقیق دارای محدودیت‌هایی نیز است. علی‌رغم مزایای آشکار روش‌های استفاده از اطلاعات همتایان، اما بسیاری از عرضه‌های اولیه دارای همتاهایی نیستند که دقیقاً با ویژگی‌های آنها مطابقت داشته باشد و درنتیجه با استفاده از نزدیک‌ترین همتایان خود ارزش‌گذاری شده‌اند. همچنین حتی زمانی‌که شرکت‌های عرضه اولیه دارای همتایان کاملاً همسان هستند، باید برای محاسبه تفاوت‌های تخمینی، تعدیل‌هایی در ضرایب مورداستفاده صورت گیرد. بر این اساس پیشنهاد می‌شود نتایج این تحقیق با احتیاط مورداستفاده قرار گیرد و محققان آتی ایجاد فرمول تعدیل ضرایب بهینه در این زمینه را مورد بررسی قرار دهند.

تقدیر و تشکر

از تمام کسانی که در این پژوهش با صبر و شکیبایی، همکاری کرده‌اند، تقدیر و تشکر می‌نماییم.

منابع

حیدری، حنیف؛ احمدی، روح اله و فقیه محمدی جلالی، محبوبه (۱۴۰۰). ارزیابی قدرت پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از مدل‌های خاکستری، شبکه‌های عصبی ایستا و پویا (مطالعه موردی: شرکت‌های فعال در صنعت بیمه عضو بورس اوراق بهادار تهران). *پژوهش‌های نوین در ریاضی*، ۷(۳۳)، ۱۷۸-۱۶۵ https://sanad.iau.ir/Journal/jnrm/Article/798064.

خدایی اسمعیل کندی، پیام؛ امینی، پیمان؛ محمدی ملقرنی، عطااله و فاطمی، عادل (۱۳۹۸). به‌کارگیری الگوریتم‌های درخت تصمیم‌گیری در پیش‌بینی کیفیت حسابرسی. *دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت*، ۸(۳۲)، ۲۲۴-۲۰۹ https://journals.srbiau.ac.ir/article_15212_2417a56a9ee937d981622ccdb9bc3218.pdf.

دهقان خانقاهی، بیتا، بحری ثالث، جمال؛ جبارزاده کنگرلویی، سعید و آشتاب، علی (۱۴۰۰).تدوین الگوی عوامل مؤثر بر قیمت‌گذاری کمتر از واقع عرضه عمومی اولیه سهام. *راهبرد مدیریت مالی*، ۹(۳)، ۲۰۲-۱۷۷ https://jfm.alzahra.ac.ir/article_5729_db7a2920f73a31fc71d9f14a3bbed77a.pdf.

رستمی، علی؛ فلامرزی، عماد و فاروقی، سارا (۱۳۹۶). ارائه مدل ارزش‌گذاری سهام در عرضه‌های عمومی اولیه با استفاده از مدل عصبی- ژنتیک. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۸(۳۳)، ۲۰۶-۱۸۳ https://journals.iau.ir/article_536938_6e5bcaf33568ae1fad421c9932e8720f.pdf.

شیخ علی‌شاهی، سمیه و نخعی، حبیب‌اله (۱۴۰۰). لیست متقاطع و کیفیت اطلاعات حسابداری. *چهارمین کنفرانس بین‌المللی و ملی مطالعات مدیریت، حسابداری و حقوق*، تهران https://civilica.com/doc/1239158.

فتح علیان، سمانه؛ نبوی چاشمی، سیدعلی و چیرانی، ابراهیم (۱۳۹۹). تبیین الگوی بهینه ارزیابی و قیمت‌گذاری عرضه اولیه عمومی سهام با استفاده از تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، رگرسیون، شبکه عصبی و الگوریتم ژنتیک. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۱(۴۲)، ۲۱۴-۱۹۵ https://fej.ctb.iau.ir/article_672895_9aecb0e2e9d54f97eeb3103a8d9ac130.pdf.

نمازی، نویدرضا و عزیزی، پدرام (۱۴۰۰) بررسی تأثیر تعدیلی کیفیت حسابرسی بر رابطه بین کیفیت گزارشگری مالی و قیمت‌گذاری کمتر از واقع عرضه عمومی اولیه سهام. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۸(۶۹)، ۱۴۴-۱۱۵ https://qjma.atu.ac.ir/article_12646_8d8e8124fcaf9568bfaff752711dd08f.pdf.

هوشیار، محمدرضا؛ دارابی، رؤیا و فلاح، میر فیض (۱۴۰۱). ارائه الگوی اثر درجه شرکت‌های هم‌گروه و کیفیت اطلاعات حسابداری بر ارزش‌گذاری عرضه عمومی اولیه سهام. *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۱۲(۱)، ۱۸۰-۱۶۱ https://journal.alzahra.ac.ir/article_6233_9abc8ac74490dbb563b761d16a214f41.pdf.

References

Al Atabi, S.J.K., & Khlif, H. (2022). The quality of accounting information in financial reports and its impact on the tax outcome: An applied study in the general tax authority. *Specialusis Ugdymas*, 1(43), 7399-7420 http://sumc.lt/index.php/se/article/view/1014/795.

Bai, M. (2022). An empirical study on the relationship between stock price information and enterprise innovation management based on information learning mechanism. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, ID 9425405, https://doi.org/10.1155/2022/9425405.

Bastı, E., & Cemil Kuzey, D.D. (2015). Analyzing initial public offerings' short-term performance using decision trees and SVMs. *Decision Support Systems*, 73, 15-27 https://doi.org/10.1016/j.dss.2015.02.011.

Bourveau, T., Jason, V.C., & Ferdinand, E., & Jochen, P. (2022). Public peers, accounting comparability, and value relevance of private firms' financial reporting, *Review of Accounting Studies* https://doi.org/10.1007/s11142-022-09707-y.

Bradshaw, M., Richardson, S., & Sloan, R. (2001). Do analysts and auditors use information in accruals? *Journal of Accounting Research*, 39(1), 45-74 https://www.jstor.org/stable/2672945.

Brushwood, J.D. (2015). Peer accounting information and the use of peer-based multiples for IPO valuation, *Ph.D Dissertation*, University of Arizona.

Budianto, K., Rahayu S.M., & Dzulkirom, A.R.M. (2019). Effect of accounting information and non-accounting information on under-pricing ipo and firm value: A study of companies listed on the indonesia stock exchange during period of 2008-2014, *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 5(89), doi 10.18551/rjoas.2019-05.09.

Chemmanur, T., & Krishnan, K. (2012). Heterogeneous beliefs, IPO valuation, and the economic role of the underwriter in IPOs. *Financial Management*, 41(4), 769-811 https://www.jstor.org/stable/23324878.

Chen, X., & Yangbo, W. (2009) IPO pricing of SME based on artificial neural network. DOI: 10.1109/BIFE.2009.

Chhajer, P., Manan Sh., & Ameya, K. (2022). The applications of artificial neural networks, support vector machines, and long–short term memory for stock market prediction. *Decision Analytics Journal*, 2, 100015 https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100015.

Daryaei, A., Azizi, P., & Fattahi, Y. (2022). Conservatism and initial public offerings (IPOs) underpricing: An audit quality perspective. *Iranian Journal of Finance*, 6(4), 125-159 https://www.ijfifsa.ir/article_159066_dea290d678e968b7d60212fd0688b3da.pdf.

Das, S.R., Debahuti M., & Minakhi, R. (2019). Stock market prediction using Firefly algorithm with evolutionary framework optimized feature reduction for OSELM method. *Expert Systems with Applications*, 4, 100016 https://doi.org/10.1016/j.eswax.2019.100016.

Dehghan Khanghahi, B., Bahri Sales, J., Jabbarzadeh Kangarluei, S., & Ashtab, A. (2021). The formulation of effective factors pattern on underpricing phenomenon in initial public offering. *Financial Management Strategy*, 9(3), 177-202 https://jfm.alzahra.ac.ir/article_5729_db7a2920f73a31fc71d9f14a3bbed77a.pdf [In Persian].

Dhyani, B., Abhishek, J., Anurag, B., & Manish, K. (2022). The prediction of closing prices of company stocks using random forests and artificial neural networks. *AIP Conference Proceedings*, 2481(1), DOI: 10.1063/5.0103754.

Ecker, F. (2014). Information Precision and Long-Run Performance of Initial Public Offerings. *Contemporary Accounting Research*, https://doi.org/10.1111/1911-3846.12043.

Fathalian, S., Nabavi Chashmi, S. A., & Chirani, E. (2020). Explaining the optimal model of appraisal and pricing of the initial pablic offering using fuzzy multi-criteria decision making techniques, multivariate regression, neural network and genetic algorithm. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 11(42), 195-214 https://fej.ctb.iau.ir/article_672895_9aecb0e2e9d54f97eeb3103a8d9ac130.pdf [In Persian].

Gilbey, K.J., & Purchase, S. (2022). Segmented financial risk tolerances within the standardised initial public offering regulatory environment of the Australian Securities Exchange. *Accounting & Finance*, 15(2), 201-245 https://doi.org/10.1111/acfi.12943.

Godi Ismail Kennedy, P., Amini, P., Mohammadi Mulqarni, A., & Fatemi, A. (2018). Application of decision tree algorithms in predicting audit quality. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 8(32), 224-209 https://journals.srbiau.ac.ir/article_15212_2417a56a9ee937d981622ccdb9bc3218.pdf [In Persian].

Heidari, H., Ahmadi Haji Abadi, S.R., & Faghih Mohammadi Jalali, M. (2021). Evaluating forecasting ability of stock price by grey models, static and dynamic neural networks (Case study: Insurance companies of Tehran Stock Exchange). *Journal of New Researches in Mathematics*, 7(33), 165-178 https://sanad.iau.ir/Journal/jnrm/Article/798064 [In Persian].

Hooshyar, M., Darabi, R., & Fallah, M. (2022). Provide a model of the effect of group companies and accounting information quality on valuation of initial public offering. *Empirical Research in Accounting*, 12(1), 161-180 https://journal.alzahra.ac.ir/article_6233_9abc8ac74490dbb563b761d16a214f41.pdf [In Persian].

Munshi, M., Patel, M., Alqahtani, F., Tolba, A., Gupta, R., Jadav, N.K., Tanwar, S., Neagu, B.C., & Dragomir, A. (2022). Artificial intelligence and exploratory-data-analysisbased initial public offering gain prediction for public investors. *Sustainability*, 14, 13406 https://doi.org/10.3390/su142013406.

Namazi, N.R., & Azizi, P. (2021). Investigating the moderating effect of auditing quality on the relationship between financial reporting quality and initial public offerings (IPOS) underpricing. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 18(69), 115-144 https://qjma.atu.ac.ir/article_12646_8d8e8124fcaf9568bfaff752711dd08f.pdf [In Persian].

Nenavath, S., Ashis, K.P., Vinh, V.X. & Rao, B.K. Naik. (2022) Impact of accounting conservatism on IPO under-pricing: evidence from India. *Cogent Economics & Finance*, 2132641 https://doi.org/10.1080/23322039.2022.2132641.

Paleari, S., Signori, A., & Vismara, S. (2014). How do underwriters select peers when valuing IPOs? *Financial Management*, 43(4), 731-755 https://www.jstor.org/stable/43280203.

Purnanandam, A., & Swaminathan, B. (2004). Are IPOs really underpriced? *Review of Financial Studies*, 17(3), 811-848 https://www.jstor.org/stable/3598013.

Rostami, A., Falamarzi, E., & Faroughi, S. (2017). Neuro-genetic structure to valuation of initial public offering. *Financial Engineering and Portfolio Management*, *8*(33), 183-206 https://journals.iau.ir/article_536938_6e5bcaf33568ae1fad421c9932e8720f.pdf [In Persian].

Sheikh Ali Shahi, Sumiya and Nakhai, Habibullah (1400). Cross listing and accounting information quality. The fourth international and national conference on management, accounting and law studies, Tehran https://civilica.com/doc/1239158/ [In Persian].

Sonu, C.H. (2022). Information quality and IPO underpricing: The role of underwriter pricing and allocation powers. *Pacific-Basin Finance Journal*, 75, 101853 https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2022.101853.

Wu, D., Xiyuan, M., & David, L.O. (2022) Financial distress prediction using integrated Z-score and multilayer perceptron neural networks. *Decision Support Systems*, 159, 113814 https://doi.org/10.1016/j.dss.2022.113814.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی