

Analytical investigation of the causes, consequences and solutions of smuggling: an approach to resistance economy policies

Hamed Tajmir Riahi*

Abstract

The phenomenon of commodity smuggling, as one of the structural challenges of Iran's economy, originates from policy and legislative inefficiencies, underdevelopment of border regions, and economic disruptions. This study, using the grounded theory method and interviews with 20 experts from the Headquarters for Combating Commodity and Currency Smuggling, addresses three key questions: What are the root causes of smuggling? What are its economic consequences? And what are the effective countermeasures? The findings indicate that policy failures, weak border infrastructure, trade barriers, and investment challenges are the four key factors contributing to the persistence of smuggling. Its consequences include capital flight, weakening of domestic production, decline in tax revenues, and expansion of informal economic activities. Based on the analyses, the article proposes effective strategies aligned with the Resistance Economy policies, including sustainable and integrated border development, reforming the tariff system, facilitating legal trade, and utilizing smart monitoring technologies. The article concludes that confronting smuggling requires a systemic approach, redesign of trade policies, and enhanced transparency in the economic system.

Keywords

goods and currency smuggling, resistance economy, national production, unemployment, technology management.

JEL Classification: E26, O17, J46

* Assistant Professor, Department of Economics and Islamic Banking, Faculty of Economics, Kharazmi University, Tehran, Iran/ Corresponding Author (h.tajmir@khu.ac.ir).

بررسی عملکرد هوش مصنوعی در خوشه‌بندی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران (مبتنی بر شاخص‌های اقتصاد مقاومتی)

حامد تاجمیر ریاحی*

چکیده

اقتصاد مقاومتی برای نخستین بار در شهریورماه سال ۱۳۸۹ و در دیدار کارآفرینان با مقام معظم رهبری مطرح شد و به تدریج به عنوان رویکردی راهبردی در مواجهه با چالش‌های اقتصادی کشور، به‌ویژه تحریم‌های خارجی، مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفت. با تشدید تحریم‌های اقتصادی علیه جمهوری اسلامی ایران، مفهوم اقتصاد مقاومتی با هدف کاهش آسیب‌پذیری اقتصاد ملی، اتکا بر ظرفیت‌ها و توان‌مندی‌های داخلی، افزایش تاب‌آوری اقتصادی و مدیریت آثار منفی شوک‌های بیرونی، بیش از پیش اهمیت یافت. در همین راستا مقام معظم رهبری در بهمن‌ماه ۱۳۹۲ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی را در قالب ۲۴ بند به مسئولان و نهادهای اجرایی کشور ابلاغ کردند تا به‌عنوان نقشه راهی جامع برای اصلاح ساختارهای اقتصادی و دستیابی به رشد پایدار مورد استفاده قرار گیرد. ازسوی دیگر بازار سرمایه به‌عنوان یکی از ارکان اساسی نظام مالی هر کشور، نقش تعیین‌کننده‌ای در تجهیز و تخصیص بهینه منابع، افزایش شفافیت، ارتقای کارایی اقتصادی و هدایت سرمایه‌ها به سمت بخش‌های مولد ایفا می‌کند. این بازار همچنین به‌عنوان دماسنج وضعیت اقتصادی، بازتاب‌دهنده تحولات کلان اقتصادی ازجمله رشد اقتصادی، پویایی تولید و سطح انتظارات فعالان اقتصادی است. امروزه نقش محوری بازار سرمایه در تحقق اهداف کلان اقتصادی و تقویت بنیان‌های اقتصاد مقاومتی بر کسی پوشیده نیست. در پژوهش حاضر، ابتدا شاخص‌های اصلی اقتصاد مقاومتی با اتکا به بیانات و سیاست‌های ابلاغی مقام معظم رهبری استخراج و تبیین می‌شود. سپس متغیرهای منتخب برگرفته از دستورالعمل پذیرش سازمان بورس و اوراق بهادار، با استفاده از نظرات خبرگان و نخبگان بازار سرمایه و به‌کارگیری روش تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) اولویت‌بندی می‌گردد. در ادامه زیرشاخص‌های رتبه‌بندی‌شده برای شرکت‌های منتخب پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار محاسبه شده و داده‌های حاصل با بهره‌گیری از نرم‌افزار متلب و با استفاده از روش‌های کلاسیک آماری و تکنیک‌های هوش مصنوعی، خوشه‌بندی و تحلیل می‌شوند. هدف نهایی این مطالعه، ارزیابی جایگاه شرکت‌های بورسی در تحقق شاخص‌های اقتصاد مقاومتی و ارائه چهارچوبی کاربردی برای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری در بازار سرمایه است.

واژگان کلیدی

اقتصاد مقاومتی، بورس اوراق بهادار، روش سلسله‌مراتبی، خوشه‌بندی، هوش مصنوعی.

طبقه‌بندی JEL: C10, C30, G12, L50

* عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (h.tajmir@khu.ac.ir).

مقدمه

اقتصاد مقاومتی در ایران نخستین بار در دیدار کارآفرینان با رهبر انقلاب در شهریور سال ۱۳۸۹ مطرح شد. رهبر انقلاب در بهمن ۱۳۹۲ سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی را در ۲۴ بند به مسئولان ابلاغ کردند. شرایط ویژه ایران و تحریم‌های تحمیلی دشمنان ازسوی دیگر سبب مطرح شدن «اقتصاد مقاومتی» توسط رهبر انقلاب شده است (زنوری، ۱۳۹۶، ص ۴۵). رویکرد اقتصادی ایران با عنوان اقتصاد مقاومتی که غالباً در برابر اقتصاد تحت سیره غرب دیده می‌شود، پس از تشدید تحریم‌ها علیه ایران اسلامی در سال‌های اخیر ترویج می‌شود. در اقتصاد مقاومتی هدف استفاده از توان داخلی در مقابل تحریم‌ها با ایجاد کمترین بحران است (فرجی و همکاران، ۱۴۰۰).

بازار سرمایه با میلیون‌ها بازیگر و ذی‌نفع، یکی از اولویت‌های اجرای سیاست‌های اقتصاد مقاومتی است. بازار سرمایه به دلیل نقش مهمی که در تأمین مالی منابع لازم برای سرمایه‌گذاری دارد، نقش غیرقابل انکاری در تحقق اهداف اقتصادی هر کشور داشته است (محمدی، ۱۴۰۰). توجه به کارکردهای بازارهای مالی به صورت عام و بورس اوراق بهادار به صورت خاص، نقش مهمی در تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی دارد. در واقع بورس اوراق بهادار که از آن به عنوان «میزان الحرارة» اقتصاد ملی یاد می‌شود، با کارکردهای همچون تأمین مالی شرکت‌های دانش‌بنیان، ورود کالاهای استراتژیک به بورس‌های تخصصی کالاها، بین‌المللی شدن بورس اوراق بهادار و نیز طرح سهام حمایت از تولید، نقش بسزایی در تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی ایفا می‌کند (نظرپور و لطفی‌نیا، ۱۳۹۳).

ازسوی دیگر استفاده از هوش مصنوعی و بخش‌بندی و خوشه‌بندی شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار بر اساس زیرشاخص‌های اقتصاد مقاومتی، دسته‌بندی این شرکت‌ها را از جهت موازن اقتصاد مقاومتی آشکار می‌سازد. برای شناسایی بهتر حجم انبوه از اطلاعات و نیز برای کاهش زمان این فرآیند، می‌توان با خوشه‌بندی، شرکت‌های همگن با ارزش یکسان را در خوشه‌های کوچک‌تر مشابه قرارداد تا حل مسئله راحت‌تر شود. خوشه‌بندی درحقیقت روشی برای دسته‌بندی داده‌هاست که داده‌ها را باتوجه به میزان شباهت‌شان در دسته‌هایی قرار می‌دهد (مهربان‌پور و حبیب‌زاده، ۱۳۹۷). پژوهش حاضر در چند بخش نگاشته شده است. در ابتدا مبانی نظری تحقیق مورد بررسی قرار گرفته و در بخش بعد به بررسی روش تحقیق پرداخته شده است. سپس در ادامه اقدام به برآورد مدل شده و در انتها جمع‌بندی نتایج ارائه شده است.

۱. ادبیات پژوهش

حقایق بیانگر این مطلب است که از سال‌های پس از انقلاب اسلامی، ایران همواره ازسوی برخی کشورهای دیگر تحریم شده و ازسوی آنان تحت فشارهای سیاسی و اقتصادی قرار گرفته است. این تحریم‌ها بر بخش‌های گوناگون کشور اثرگذار است. مهم‌ترین بخش که به‌طور مستقیم بر زندگی مردم اثر می‌گذارد، اقتصاد است. برای مقاومت‌شدن در برابر این فشارها، ترمیم نهادهای فرسوده و ناکارآمد، دفاع در مقابل تحریم‌های اقتصادی و همچنین مصون‌ماندن از بحران‌های جهانی و درنهایت دستیابی به رشد و شکوفایی در این شرایط راه حل اقتصاد مقاومتی ازسوی مقام معظم رهبری مطرح گشت. برخی اقتصاد مقاومتی را به‌معنای آمادگی و مقاومت در برابر توطئه‌ها و برنامه‌های دشمن به‌منظور ایجاد شوک و بحران در اقتصاد خودی بیان و برای آن شاخص‌ها و مؤلفه‌های گوناگونی تعریف کرده‌اند (ابراهیمی و سالاری، ۱۳۹۶).

رهبر معظم انقلاب در بیانات سال ۱۳۹۰، الزامات شکل‌گیری اقتصاد مقاومتی را در پنج مورد برشمرده‌اند:

۱-۱. روحیه جهادی

روحیه جهادی درحقیقت چیزی فراتر از انگیزه سازمانی یا سود شخصی است. وقتی روحیه جهادی بر کاری حاکم شود، فرد خود را در چهارچوب بخشنامه‌ها و وظایف تعیین‌شده اداری یا سود شخصی نمی‌سنجد و طبعاً در آن قالب محدود نیز عمل نمی‌کند. در چنین شرایطی افراد فقط به هدف می‌اندیشند و تا رسیدن به آن از تلاش دست برنمی‌دارند.

۱-۲. استحکام معنویت در جامعه

وجود جوّ ایمانی و مذهبی در جامعه و در میان جوانان نوعی سپر دفاعی مستحکم در برابر هرزرفتن استعدادهای آنهاست و می‌توان تأثیر دینداری را بر رشد و سعادت دنیایی انسان نیز مشاهده کرد.

۱-۳. پرهیز از توجه اجتماعی به مسائل حاشیه‌ای

طرح مسائل حاشیه‌ای و عطف توجه جامعه به آن می‌تواند انسان‌ها را از هدف اصلی خود بازدارد یا سیر رو به جلو کشور را دچار خلل کند. انگیزه‌ها را آسیب بزنند و حتی افرادی را که

سست‌ترند از نیل به هدف نهایی ناامید سازد.

۱-۴. اتحاد و انسجام ملی

اتحاد و انسجام در عرصه ملی از عوامل لازم برای حرکت سریع رو به رشد در هر کشوری است و ایران نیز از این مسئله مستثنا نیست. پرهیز از حرکات و بیانات تفرقه‌افکنانه از ضروریات حرکت جامعه در مسیر یک اقتصاد مقاومتی حقیقی است.

۱-۵. پرهیز از نگاه شعاری به مفهوم اقتصاد مقاومتی

آخرین نکته بیان‌شده از سوی رهبر انقلاب اسلامی درباره الزامات اقتصاد مقاومتی، باورکردن و عمل کردن مسئولان است: «آنچه انتظار دارم این است که این شعار را بشنوند، باور کنند و دنبال کنند، نه برخورد شعاری با آن» (اسفندیاری صفا و دهقان، ۱۳۹۵، ص ۲۱).

تحلیل پژوهشگران پیشین (همان) از ۲۲ سال بیانات مقام معظم رهبری (۱۳۷۲-۱۳۹۴) ۱۱ درخصوص مقاوت اقتصادی، نشان‌دهنده چهار شاخص اصلی در این باره به شرح ذیل می‌باشد:

- دانش و فناوری: نخستین شاخص، بر نخبه‌گرایی و اقتصاد دانش‌بنیان تمرکز دارد که بر مبنای آنها ایجاد فضای آرام برای نخبگان، حمایت از نخبگان، فعال شدن شرکت‌های دانش‌بنیان، ایجاد زنجیره تولید علم، علم‌گرایی و دانش‌محوری از جمله مؤلفه‌های زیربنایی و اساسی اقتصاد مقاومتی به‌شمار می‌روند.

- اقتصاد درون‌زا: این شاخص مجموعه‌ای را از سه مؤلفه استقلال، خودکفایی و فعلیت بخشیدن ظرفیت‌های داخلی شامل می‌شود. برای دستیابی به این مؤلفه‌ها کاهش وابستگی به نفت، اصلاح الگوی مصرف، خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی، امنیت اقلام اساسی و راهبردی، استحصال از معادن به دور از خام‌فروشی و تکیه بر تولید ملی باید مورد توجه خاص قرار گیرند.

- سیاست‌گذاری فرهنگی: فرهنگ صرفه‌جویی، مبارزه با فرهنگ اشرافی‌گری و گفتمان‌سازی مؤلفه‌های اصلی این شاخص‌اند. برای دستیابی به این مؤلفه‌ها، اسراف، مدیریت مصرف، مصرف‌زدگی، نكوهش تجمل‌گرایی، تحسین قناعت، ارج‌دهی فرهنگ کار و تبلیغات باید مورد توجه قرار گیرد.

- جهاد اقتصادی: عدالت اقتصادی، بهبود شاخص‌های اقتصادی، عزم ملی و بسترسازی حقوقی، چهار مؤلفه اصلی جهاد اقتصادی‌اند. برای تحقق این چهار مؤلفه، ضروری است فقر

ریشه‌کن گردد، فاصله طبقاتی کاهش یابد، تراز اقتصادی مثبت ایجاد شود، با رکود اقتصادی مبارزه گردد، خصوصی‌سازی مورد توجه قرار گیرد، اعتماد به نفس ملی افزایش یابد، قوانین اقتصادی تنقیح شود و قانون حاکم امور باشد.

بخش‌بندی که اصطلاح کامل‌تر و دقیق‌تر آن تحلیل خوشه‌بندی است، یافتن ساختاری در مجموعه‌ای از داده‌هاست که طبقه‌بندی نشده‌اند. به بیان دیگر می‌توان گفت خوشه‌بندی قراردادن داده‌ها در گروه‌هایی است که اعضای هر گروه از زاویه خاصی همانند یکدیگرند؛ در نتیجه شباهت میان داده‌های درون هر خوشه حداکثر و شباهت بین داده‌های درون خوشه‌های متفاوت حداقل می‌باشد. معیار شباهت در اینجا فاصله بوده؛ یعنی نمونه‌هایی که به یکدیگر نزدیک‌ترند، در یک خوشه قرار می‌گیرند؛ براین اساس محاسبه فاصله میان دو داده در خوشه‌بندی بسیار مهم است؛ زیرا کیفیت نتایج نهایی را دستخوش تغییر قرار خواهد داد. فاصله که همان معرف عدم تجانس است، حرکت در فضای داده‌ها را می‌سازد و سبب ایجاد خوشه‌ها می‌گردد. با محاسبه فاصله بین دو داده، می‌توان فهمید چقدر این دو داده به یکدیگر نزدیک‌اند و براین اساس در یک خوشه قرار داده می‌شود (صادقی آرانی و محقر، ۱۳۹۸).

در فرآیند خوشه‌بندی، گروه‌بندی مجموعه‌ای از اشیا بر مبنای ویژگی‌های مشابه انجام می‌شود و این الگوریتم‌های داده‌کاوی (Data Mining) اکتشافی‌اند که از روش‌های معمول تجزیه و تحلیل آماری برای دسترسی به اشیا استفاده می‌کنند. اصلی‌ترین تفاوت تحلیل خوشه‌بندی و تحلیل طبقه‌بندی، نبود برچسب‌های اولیه برای مشاهدات است. در خوشه‌بندی بر اساس ویژگی‌های مشترک و روش‌های اندازه‌گیری فاصله یا شباهت بین اشیا برچسب‌هایی به‌طور خودکار تخصیص داده شود، درحالی‌که در طبقه‌بندی برچسب‌های اولیه وجود دارد و باید از الگوریتم‌های پیشگویانه برای برچسب‌گذاری مشاهدات جدید استفاده کرد. در داده‌کاوی، نتیجه گروه‌ها مورد توجه هست و در طبقه‌بندی خودکار، قدرت تشخیصی مورد توجه است. با توجه به روش‌های مختلف اندازه‌گیری شباهت‌ها یا الگوریتم‌های تشکیل خوشه، این احتمال وجود دارد که نتایج خوشه‌بندی برای مجموعه داده‌های ثابت متفاوت باشد (فرید و پورحمیدی، ۱۳۹۱).

۲. پیشینه تحقیق

فرجی، حاتمی و محمودی در سال ۱۴۰۰ در پژوهشی توصیفی — تحلیلی با هدف بررسی

شاخص‌های اقتصاد مقاومتی از دیدگاه آیت‌الله خامنه‌ای، این‌گونه نتیجه گرفتند که نظریه اقتصاد مقاومتی مطرح‌شده از جانب مقام معظم رهبری از یک‌سو دارای بنیان‌های فلسفی بوده و مبتنی بر جهان‌بینی و ایدئولوژی است و ازسوی دیگر یک نظریه کاربردی متناسب با فرهنگ و شرایط بومی، اقلیمی و محلی ایران است. بنیان جهان‌بینی نظریه اقتصاد مقاومتی ازسویی مبتنی بر نفی فلسفه عادی غرب در بهره‌وری از اقتصاد است و همچنین در ماهیت مغایر با دیدگاه اومانستی مدرنیته غربی و علم پوزیتیویستی آن است و ازسوی دیگر دارای جنبه‌های ایجابی مبتنی بر جهان‌بینی الهی و ارزش‌های متعالی انسانی است؛ چراکه در فرهنگ غرب و به‌ویژه در نظام سرمایه‌داری، هدف تولید انبوه و مصرف انبوه است.

رحمان‌پور، عابد و الفتی در سال ۱۴۰۰ در پژوهشی کاربردی و با رویکرد پس‌رویدادی با هدف بررسی اثرگذاری تحریم‌های تجاری بر شاخص سهام در صنایع مختلف پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار نتیجه گرفتند که از نظر شدت اثرگذاری، تحریم‌های صادرات بر شاخص سهام صنایع خودرو، غذایی به‌جز قند و شکر و کانی‌های فلز تأثیر منفی و معناداری دارد. تحریم‌های واردات نیز بر شاخص سهام صنایع خودرویی، دارویی، غذایی به‌جز قند و شکر و فلزات اساسی تأثیر منفی و معناداری دارد. این میزان اثرگذاری فشار تحریم‌ها بر روند واردات و صادرات، اهمیت در نظر گرفتن اقتصاد مقاومتی را با جزئیات بیان‌شده دوچندان می‌کند.

اسفندیاری صفا و دهقان در سال ۱۳۹۵ بیان کردند اقتصاد مقاومتی در هر صورت باید یک اقتصاد منطقی، عقلایی و متکی به ضوابط مندرج در قانون اساسی و اسناد بالادستی نظام باشد. موضوع ایجاد توان مقاومت بدون از دست رفتن امکان توسعه نباید عاملی در جهت مخدوش کردن ماهیت و هویت اقتصاد کشور باشد. شکل‌گیری و تداوم این اقتصاد در هر صورت در تمامی موارد، ماهیتی درازمدت دارد و آثار ناشی از برقراری اقتصاد مقاومتی در زندگی اقتصادی جامعه برای مدتی طولانی باقی می‌ماند. پژوهشگر با استفاده از رویکرد روش داده‌بنیان به مفهوم‌سازی داده‌های حاصل از بیانات معظم‌له پرداخته و بر اساس آن طبقات اصلی و فرعی مؤلفه‌های اقتصاد مقاومتی استخراج گردیده است. بر اساس روش داده‌بنیان چهار مؤلفه اصلی اقتصاد مقاومتی از منظر مقام معظم رهبری تبیین شده است که عبارت‌اند از: جهاد اقتصادی، دانش و فناوری، اقتصاد درون‌زا، سیاست‌گذاری فرهنگی.

محسنی زنوری و صادق‌وند در سال ۱۳۹۶ در پژوهشی سعی در مشخص کردن اثر

شاخص‌های اقتصاد مقاومتی بر رشد اقتصاد کشور کردند. در پژوهش حاضر، تأثیر بلندمدت و کوتاه‌مدت شاخص‌های منتخب اقتصاد مقاومتی بر رشد اقتصادی کشور بررسی شده است. ایشان برای برآورد اثر شاخص‌های اقتصاد مقاومتی بر رشد اقتصاد کشور، از الگوی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیع‌شده استفاده کردند.

صالحی‌فر در دهمین گنگره پیشگامان پیشرفت در سال ۱۳۹۵ در مقاله‌ای با عنوان «نقش بازار سرمایه در اجرایی کردن سیاست‌های اقتصاد مقاومتی»، بازار سرمایه را از شاه‌رگ‌های اقتصادی هر کشوری دانسته که انسداد آن موجب بروز اختلال در نظام مالی و تقویت آن موجب بهبود انتقال و تخصیص منابع مالی از سمت منابع مازاد به منابع نیازمند می‌گردد. با توجه به شرایط اقتصادی موجود در کشور و توصیه‌های اقتصادی در سیاست‌های ابلاغی اقتصاد مقاومتی توسط مقام معظم رهبری، لزوم توجه بیش از پیش به حوزه نظام مالی و حمایت و پشتیبانی از آن احساس می‌شود.

قنبری سال ۱۳۹۹ در مقاله‌ای اقدام به خوشه‌بندی مشتریان بانک با استفاده از الگوریتم دومرحله‌ای کی - میانگین (K-Means) نموده است. در مقاله حاضر حدود ۱۰۰۲۴ مشتری مؤسسه امام رضا^ع با اتخاذ رویکرد مدیریت اعطای تسهیلات توسط بانک‌ها، بر اساس بازدهی اعطای تسهیلات خوشه‌بندی و رتبه‌بندی شده‌اند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد ۷۳ درصد مشتریان منظم بوده‌اند.

صادقی آرانی و محقر در ۱۳۹۸ در پژوهشی با هدف ارائه مدل ترکیبی خوشه‌بندی شرکت‌های عضو و بورس بهادر تهران، نتیجه گرفتند خوشه‌بندی به‌روش فراابتکاری در مقایسه با روش‌های معمول، کارآتر بوده و به بهینه‌سازی سراسری منجر شده است. همچنین نتایج حاصل از این مطالعه با نتایج حاصل از تفکیک شرکت‌های عضو بورس بهادر تهران با روش تعیین ورشکستگی آلتمن مقایسه شده و توسط این روش نیز تأیید شده است.

علیزاده زوارم و پویا در سال ۱۳۹۶ در تحقیقی با عنوان «ارزیابی خوشه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی اعتباری ایران بر اساس شاخص‌های ترافیکی وبسایت» اقدام به خوشه‌بندی ۳۲ بانک ایران بر اساس شاخص‌های ترافیکی وبسایت کردند. در مقاله حاضر از سایت الکسا (Alexa) برای جمع‌آوری دیتا استفاده شده است و همچنین در این تحقیق از روش خوشه‌بندی سلسله‌مراتبی برای خوشه‌بندی استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد بین خوشه‌های مختلف از نظر شاخص سرعت بارگذاری، تفاوت معناداری وجود ندارد.

مهربان‌پور و حبیب‌زاده در سال ۱۳۹۷ در تحقیقی به خوشه‌بندی و پیش‌بینی سودآوری شرکت‌های پذیرش‌شده در بورس اوراق بهادار تهران و تعیین عوامل مؤثر بر سودآوری آن شرکت‌ها با رویکرد درخت تصمیم پرداختند. در این تحقیق ۸۸ شرکت در بازه ۱۳۸۷-۱۳۹۵ مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد سود خالص به کل دارایی، فروش به کل دارایی، سود خالص به حقوق صاحبان سهام، سود عملیاتی به فروش خالص، سود و زیان انباشته به حقوق صاحبان سهام، سود خالص به فروش خالص، کل بدهی‌ها به کل دارایی‌ها و دارایی‌های جاری به کل دارایی‌ها بر سودآوری شرکت‌ها تأثیر می‌گذارند.

شیرازیان و همکاران در سال ۱۳۹۹ به بررسی خوشه‌بندی نوسانات در بازارهای مالی ازجمله بورس اوراق بهادار با مدل شبیه‌سازی عامل بنیان پرداختند. در این تحقیق از مدل شبیه‌سازی عامل بنیان که یک جزء مفیدی برای تحلیل اقتصادسنجی ارائه می‌کند استفاده شده است. نتایج این تحقیق نشان‌دهنده برقراری ارتباط میان نوسانات بالا و پایین بازار با رفتار آستانه‌ای مشارکت‌کنندگان بازار می‌باشد. همچنین اینرسی سرمایه‌گذار را با خوشه‌بندی نوسانات مرتبط می‌سازد.

احمدی و شیخ در سال ۱۳۹۹ در تحقیق اقدام به خوشه‌بندی شرکت‌های فعال در بازار بورس باتوجه به شاخص‌های نقدشوندگی بر اساس ضریب تشابه تطابق نسبی انجام شده است. بدین منظور ۴۲ شرکت پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۸ بر مبنای شاخص‌های نقدشوندگی منتخب شامل گردش سهام، اختلاف قیمت پیشنهادی خرید و فروش، معیار ژانگ، اهرم مالی، عملکرد شرکت، ضریب انعطاف‌پذیری تجارت، اختلاف قیمتی مؤثر، تعدیل تعداد روزهای بدون معامله بر اساس گردش، تعداد معاملات، حجم معاملات، درصد روزهای معاملاتی و اندازه شرکت بر اساس الگوریتم پیوند کامل و ضریب تشابه تطابق نسبی خوشه‌بندی شدند. نتایج این بررسی نشان می‌دهد می‌توان از شاخص‌های تعداد معاملات و حجم معاملات برای پیش‌بینی نقدشوندگی استفاده کرد.

گورباتیک (Gorbatiuk) و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مقاله‌ای به بررسی دسته‌بندی مناطق کشور اوکراین بر اساس شاخص‌های توسعه اقتصادی پرداختند. محققان در این تحقیق ابتدا بر اساس روش کتابخانه‌ای به انتخاب شاخص‌های مربوط پرداختند و سپس به خوشه‌بندی مناطق پرداختند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد طبقه‌بندی مناطق یک کشور به شدت تحت تأثیر شاخص مورد بررسی و روش خوشه‌بندی است.

بریدا (Brida) و همکاران در سال ۲۰۲۰ به بررسی خوشه‌بندی ۶۶ کشور طی دوره ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۵ پرداختند. در مقاله حاضر با ابتدا بر اساس شاخص‌های اقتصادی به خوشه‌بندی کشورهای مورد بررسی جهت مشخص شدن نابرابری اقتصادی پرداختند و پس از آن رابطه بین رشد اقتصادی و نابرابری درآمد و اثر مثبت یا منفی بلندمدت را بررسی کردند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد سیاست رشد اقتصادی از توزیع درآمد حمایت می‌کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر ابتدا با استفاده از مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی معیارهای اصلی اقتصاد مقاومتی پرداخته شده است. پس از آن به تعیین زیرشاخه‌ها از متغیرهای کمی شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار پرداخته و این متغیرها برای هریک از نمادهای منتخب استخراج گردید. به منظور تعیین معیارهای انتخاب و استخراج اوزان اهمیت و معیارهای تأثیرگذار در بررسی و دسته‌بندی شرکت‌های بورسی از نظر موازین و معیارهای اقتصاد مقاومتی، از کارشناسان خبره در این باره که شامل اساتید دانشگاه، کارشناسان بورس و مدیران سرمایه‌گذاری می‌باشد، استفاده شد؛ در نتیجه این پژوهش از نوع تحقیقات زمینه‌ای می‌باشد. تعداد شرکت‌های مورد بررسی در این تحقیق ۵۰ شرکت بود که از تمام گروه‌ها و صنایع بورسی انتخاب شدند. همچنین به منظور تدوین مبانی و مفاهیم نظری از روش کتابخانه‌ای و آرشیو استفاده شده است. داده‌های مالی این تحقیق با استفاده از نرم‌افزارهای رهاورد نوین و تدبیرپرداز، سایت رسمی و کتابخانه سازمان بورس اوراق بهادار و سایت بورس ویوو و از صورت‌های مالی شرکت‌های نمونه جمع‌آوری شده است. همچنین در این تحقیق از نرم‌افزار اکسل (Excel) برای طبقه‌بندی، تلخیص و ایجاد پایگاه داده‌ها و از نرم‌افزار تاپسیس (Topsis) برای انجام محاسبات تکنیک‌های تحلیل سلسله‌مراتبی (Analytical Hierarchy process "AHP") استفاده شد. به منظور خوشه‌بندی شرکت‌های مورد بررسی نیز از سه روش الگوریتم‌های تکاملی ژنتیک و رقابت استعماری که شاخه‌ای از هوش مصنوعی می‌باشند و روش کی - میانگین که یک روش مرسوم و کلاسیک است، استفاده شد. بدین منظور از نرم‌افزار متلب (Matlab) استفاده شد.

زیرشاخه‌های اقتصاد مقاومتی بر اساس دستورالعمل پذیرش و عرضه اوراق بهادار در بورس

اوراق بهادار و نیز بر اساس مقاله بخش‌بندی سهام شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تحلیل خوشه‌ای فازی (داریوش و پورحمیدی، ۱۳۹۱) و نیز بر اساس مطالعات کتابخانه‌ای در این مطالعه به‌دست آمده است که عبارت‌اند از:

- سرمایه ثبت‌شده: سرمایه عددی است که سهامداران هنگام تأسیس شرکت به‌عنوان آورده به شرکت تزریق می‌کنند و این رقم باید در اداره ثبت شرکت‌ها ثبت شود و میزان آن باید در اساسنامه شرکت قید شود که بر اساس بند ۱ و ۲ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار در بورس.
- سهام شناور: بخشی از سهام یک شرکت است که دارندگان آن، آماده عرضه و فروش آن سهام‌اند و قصد ندارند با حفظ آن قسمت از سهام، در مدیریت شرکت مشارکت کنند و انتظار می‌رود در آینده نزدیک، قابل معامله باشد که در بند ۳ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.

- نسبت قیمت به ارزش دفتری:^۱ در علوم مالی ارزش دفتری از تقسیم حقوق صاحبان سهام در ترازنامه بر تعداد سهام به‌دست می‌آید و بر اساس آن در صورت انحلال شرکت و پس از پرداخت تمام بدهی‌های شرکت به‌ازای هر سهم نصیب سهامداران می‌شود.
- نسبت قیمت به فروش:^۲ برابر است با نسبت قیمت بازار هر سهم به فروش هر سهم. سهام رشدی دارای نسبت بالا و سهام ارزشی دارای نسبت پایین می‌باشند.
- حاشیه سود عملیاتی: حاشیه سود عملیاتی نسبتی است که سود شرکت را پس از پرداخت هزینه‌های تولید مانند تهیه مواد اولیه و قبل از پرداخت مالیات اندازه می‌گیرد که در بند ۹ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.
- بازده حقوق صاحبان سهام:^۳ میزان کارایی یک شرکت، در خلق سود خالص برای سهامداران را بررسی می‌کند. درواقع این نسبت بیان می‌نماید که بنگاه اقتصادی به‌ازای هریک واحد سرمایه‌گذاری سهامداران، به چه میزان سود خالص برای آنها کسب می‌کند.

-
1. Price to Book Ratio (P/B).
 2. Price to Sale Ratio (P/S).
 3. Return on Equity (ROE).

- نرخ رشد سود عملیاتی سالانه: سود عملیاتی نشان‌دهنده باقیمانده سود پس از محاسبه تمام هزینه‌های عملیاتی مربوط به واحد تجاری است. درحقیقت تمام هزینه‌هایی که برای حفظ فعالیت واحد تجاری ضروری‌اند، در محاسبه سود عملیاتی در نظر گرفته می‌شوند که در بند ۹ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.

- نسبت (درصد) پرداخت سود: ^۱ به درصدی از درآمد یک شرکت سهامی اطلاق می‌شود که به‌عنوان سود سهام، به سهامداران پرداخت می‌گردد باشد که در بند ۱۸ ماده ۲۵ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.

- سود (زیان) انباشته: حساب سود (زیان) انباشته یا سود (زیان) سالانه، یک نوع حساب دائمی است که باقی مانده آن به سال بعد انتقال می‌یابد حاصل جمع سود انباشته ابتدایی دوره و خالص سود و زیان، از سود سهام نقدی و سود سهم، کسر شده و عدد حاصل، سود و زیان انباشته آن دوره مالی خواهد بود که در بند ۶ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.

- جریان خالص نقد عملیاتی: جریان نقد عملیاتی عملاً وجوه نقدی است که شرکت از طریق انجام فعالیت‌های تجاری خود ایجاد می‌کند و آن را می‌توان برای کنترل کیفیت سود سهام شرکت‌ها مورد استفاده قرار داد و نشان می‌دهد که آیا شرکت قادر است به‌قدر کافی جریان نقدی برای ادامه و رشد فعالیت خود ایجاد نماید یا باید به‌دنبال تأمین مالی از بیرون شرکت باشد که در بند ۹ ماده ۶ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار اشاره شده است.

۳-۱. روش سلسله‌مراتبی

یکی از پرکاربردترین و مشهورترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه، روش سلسله‌مراتبی است که توسط ساعتی (Thomas L. Saaty) در سال ۱۹۸۶م ارائه شد. این تکنیک بر پایه مقایسات زوجی معیارها توسط افراد خبره، با به‌کارگیری مقیاس نُه‌گانه می‌باشد، سپس با به‌کارگیری خروجی این مرحله، یک یا تعداد بیشتری ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌شود که برای وزن‌دهی (رتبه‌بندی) مورد استفاده قرار می‌گیرند. می‌توان برای این تکنیک مزایایی ازجمله قابلیت در نظرگرفتن معیارهای کیفی در فرآیند ارزیابی، برخورداری از الگوریتم تعیین وزن معیارها و سادگی

1. Dividend Per Share (DPS).

نسبی و معایبی از جمله محدودیت امکان استفاده از تعداد معیارهای زیاد، وارونی رتبه، دشواری فرآیند مقایسه زوجی و وقوع ناسازگازی میان قضاوت‌ها را برشمرد. بعد از طراحی سلسله‌مراتب مسئله تصمیم، تصمیم‌گیرنده باید مجموعه ماتریس‌هایی که به‌طور عددی اهمیت یا ارجحیت نسبی شاخص‌ها را نسبت به یکدیگر و هرگزینه تصمیم را باتوجه به شاخص‌ها نسبت به سایر گزینه‌ها اندازه‌گیری می‌نماید، ایجاد کند. این کار با انجام مقایسات دو به دو بین عناصر تصمیم (مقایسه زوجی) و از طریق تخصیص امتیازات عددی که نشان‌دهنده ارجحیت یا اهمیت بین دو عنصر تصمیم است، صورت می‌گیرد (دیانتی دیلمی و همکاران، ۱۳۹۰).

۳-۲. خوشه‌بندی

تحلیل خوشه‌ای به‌عنوان یکی از پرکاربردترین تکنیک‌های آماری چندمتغیره، با هدف شناسایی گروه‌های همگن میان واحدهای مورد مطالعه به‌کار گرفته شده است. در این روش، بر اساس شاخص‌های کلیدی اقتصاد مقاومتی واحدهای مشابه در خوشه‌هایی دسته‌بندی می‌شوند که بیشترین شباهت درون‌گروهی و بیشترین تفاوت برون‌گروهی را داشته باشند.

۳-۳. روش خوشه‌بندی کی- میانگین

یکی از پرکاربردترین الگوریتم‌ها خوشه‌بندی که در سال ۱۹۶۷ توسط مک کوئین (Mac Queen) ارائه شد، الگوریتم کی- میانگین است که یک روش تجزیه و تحلیل خوشه‌ای مبتنی بر افراز است. علت استفاده گسترده از این الگوریتم، سادگی، گروه‌بندی سریع و کارآمدی آن است. الگوریتم‌های داده‌کاوی باید مقیاس‌پذیری خوبی داشته باشند تا به‌طور مؤثر اطلاعات را از داده‌های حجیم استخراج کنند. این الگوریتم مقیاس‌پذیری بالایی دارد و هنگامی که با مجموعه داده‌های بزرگ سروکار دارد، به‌سرعت همگرا می‌شود. با این حال این الگوریتم دارای کاستی‌ها و محدودیت‌هایی است که برای رفع آنها و دستیابی به یک خوشه‌بندی مناسب، پژوهش‌ها و تحقیقاتی در جهت بهبود این الگوریتم انجام شده است. این بدان‌جهت است که در دنیای واقعی، مجموعه داده‌ها که نیاز به پردازش دارند، همیشه استاندارد نیستند و شکل خوشه‌های آنها ثابت نیست (پلوه و همکاران، ۱۴۰۰).

۳-۴. روش خوشه‌بندی فازی^۱

این روش خوشه‌بندی کاربرد زیادی در مسائل مختلف خوشه‌بندی دارد. هدف این الگوریتم تفکیک داده‌های $\{X_1, \dots, X_n\} \subset R^S$ به تعداد C خوشه بر اساس معیار کمینه‌سازی تابع حداقل فاصله به صورت ذیل می‌باشد:

$$J_m(U, V) = \sum_{k=1}^n \sum_{i=1}^C \mu_{ik}^m \|X_k - V_i\|^p$$

که در آن m (که مقدار بزرگ‌تر از یک دارد) پارامتر فازی‌سازی است. همچنین $V_i \in R^S$ مرکز i امین خوشه است. $\mu_{ik} \in [0, 1]$ درجه تعلق داده‌ها به هر خوشه می‌باشد و p درجه توان فاصله اقلیدسی است و با استفاده از الگوریتم بهینه‌سازی مقادیر بهینه U, V به دست می‌آیند. مؤثرترین روش خوشه‌بندی فازی، بهینه‌سازی معادله آن می‌باشد. به منظور بهینه‌سازی تابع $J_m(U, V)$ روی پارامترهای U, V الگوریتم بهینه‌سازی در دو گام تخمین u و v انجام می‌گیرد. روش کار بدین صورت است که مراکز خوشه‌ها (v) در مرحله i ام با توجه به مقدار u در مرحله $(i-1)$ ام به صورت ذیل محاسبه می‌شود:

$$V_i = \frac{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik})^m x_k}{\sum_{k=1}^n (\mu_{ik})^m}$$

سپس مقدار جدید (u) با استفاده از مقدار محاسبه شده برای V در بخش پیشین) به کمک رابطه ذیل به دست می‌آید:

$$\mu_{ik} = \sum_{j=1}^C \left(\frac{\|x_k - v_i\|}{\|x_k - v_j\|} \right)^{-2/(m-1)}$$

(بزدک (Bezdek) و همکاران، ۱۹۷۵).

۳-۵. الگوریتم کلونی مورچه‌ها^۲

الگوریتم کلونی مورچه‌ها به عنوان یک ابزار جهت حل مسئله فروشنده دوره گرد توسط دوریگو

-
1. Fuzzy Clustering (fcm).
 2. Ant Colony Optimization (aco).

(Marco Dorigo) و همکارانش در سال ۱۳۳۲ مطرح شد. این الگوریتم از رفتار تغذیه‌ای مورچه‌های واقعی الهام گرفته شده است؛ به طوری که هر عامل، یک مورچه مصنوعی می‌باشد. آزمایشات زیست‌شناسان بر روی مورچه‌های آرژانتینی نشان داد که اگر دوراه برای مورچه‌ها از لانه تا منبع غذایی در نظر گرفته شود، اغلب مورچه‌ها بعد از مدتی ناپایداری (در حدود چند دقیقه) مسیر کوتاه‌تر را انتخاب می‌کنند. این عمل از این ناشی می‌شود که مورچه‌ها در طول مسیر رفت و برگشت ماده شیمیایی به نام فرومون (Pheromone) آزاد می‌کنند که تبخیرپذیر می‌باشد. به عبارت دیگر وقتی مورچه‌ها به نقطه تصمیم‌گیری می‌رسند، مسیر را در ابتدا به صورت تصادفی انتخاب می‌کنند؛ زیرا هیچ فرومونی بر روی مسیرها موجود نیست، اما پس از مدتی که مورچه‌های قبلی بر اساس مسیر کوتاه‌تر و منبع غذایی بهتر فرومون‌ریزی کردند، انتخاب در این زمان به صورت احتمالی صورت می‌گیرد. این رفتار در حقیقت یک اثر تحریک‌کننده دارد؛ زیرا انتخاب یک مسیر در تکرار جاری، احتمال انتخاب دوباره آن را در آینده افزایش خواهد داد؛ بدین ترتیب با تکرار این عمل به وسیله مورچه‌ها، فرومون آزاد شده روی مسیر کوتاه‌تر با مقدار بالاتری ذخیره می‌شود تا مسیر کوتاه‌تر نسبت به مسیر بلندتر دارای جذابیت بیشتری باشد. دوریگو این ایده ساده را برای یافتن راه حل‌های خوب در مسائل بهینه‌سازی سخت مورد استفاده قرار داد و روش الگوریتم سیستم مورچگان را به عنوان اولین نسخه از الگوریتم کلونی مورچه‌ها ارائه کرد. در این الگوریتم وظیفه اصلی هر مورچه مصنوعی مانند همتای طبیعی خود، یافتن کوتاه‌ترین مسیر بین یک جفت گره در یک گراف است که در آن، مسئله به نحو مناسبی روی آن نگاشته شده است. این الگوریتم ذاتاً یک الگوریتم گسسته است که برای حل مسائل بهینه‌سازی گسسته طراحی شده است. نسخه پیوسته الگوریتم مورچگان^۱ سعی دارد فراابتکاری^۲ را دنبال کند که ساختار آن به کاربران اجازه حل مسائل بهینه‌سازی گسسته - پیوسته را می‌دهد. ایده اصلی نسخه پیوسته الگوریتم مورچگان استفاده از یک توزیع احتمال پیوسته با استفاده از یک تابع چگالی احتمال به جای استفاده از یک توزیع احتمال گسسته است (دوریگو و سوشا، ۲۰۰۸).

-
1. Ant Colony Optimization Continuous (ACOR).
 2. Metaheuristic (ACO).

۳-۶. الگوریتم رقابت استعماری^۱

الگوریتم رقابت استعماری یک الگوریتم جدید در زمینه محاسبات تکاملی است که این الگوریتم بر اساس تکامل اجتماعی - سیاسی انسان بنا شده است. شروع این الگوریتم با تعدادی جمعیت اولیه تصادفی که هرکدام یک کشور نامیده می‌شود، می‌باشد. کشورها به دو دسته استعمارگر و مستعمره تقسیم می‌شوند. تعدادی از بهترین عناصر جمعیت به عنوان استعمارگر انتخاب و مابقی جمعیت نیز به عنوان مستعمره در نظر گرفته می‌شوند. کشورهای مستعمره با توجه به قدرت کشورهای استعمارگر بین آنها تقسیم می‌شوند. قدرت هر کشور استعمارگر به صورت مجموع قدرت آن کشور استعمارگر و به اضافه درصدی از قدرت میانگین مستعمرات آن می‌باشد. در طی رقابت بین کشورهای استعمارگر، امپراتوری‌های ضعیف به تدریج قدرت خود را از دست داده و در طی زمان با تضعیف شدن از بین می‌روند. رقابت استعماری باعث می‌شود به مرور زمان حالتی روی دهد که در آن تنها یک امپراتور وجود داشته باشد. این حالت زمانی است که الگوریتم رقابت استعمار با رسیدن به نقطه بهینه محلی تابع هدف متوقف شود. همان‌گونه که گفته شد، این الگوریتم با یک سری جمعیت اولیه (N_{pop}) که کشورها می‌باشند و شامل تعدادی استعمارگر (N_{imp}) و مستعمره (N_{col}) هستند، آغاز می‌شود. برای آغاز مدل‌سازی در این الگوریتم، با داشتن هزینه همه استعمارگرها می‌توان هزینه نرمالیزه (Normalized Cost) برای استعمارگر n-ام را تعریف کرد:

$$C_n = c_n - \max_i\{c_i\}$$

که در این رابطه C_n هزینه استعمارگر n-ام و ماکزیمم هزینه استعمارگرها $\max_i\{c_i\}$ بیشترین هزینه بین استعمارگرها می‌باشد. تعداد مستعمره‌های اختصاص یافته به استعمارگر n-ام (NC_n)، را می‌توان از رابطه ذیل به دست آورد:

$$NC_n = \text{round} \{P_n N_{col}\}$$

که P_n قدرت نرمالیزه شده استعمارگر n-ام می‌باشد (Lucas, Atashpaz, 2007).

1. Imperialist Competitive Algorithm) ICA (.

$$P_n = \left| \frac{c_n}{\sum_{i=1}^{N_{imp}} c_i} \right|$$

۳-۷. هزینه کل یک امپراتور

هزینه کل یک امپراتور را می‌توان به صورت هزینه کشور به علاوه درصدی از هزینه کل مستعمره‌های آن تعریف کرد:

$$TC_n = Cost(imperialist_n) + \xi \text{ mean}\{Cost(colinies \text{ of } empire_n)\}$$

در این رابطه TC_n هزینه کل امپراتوری n -ام و ξ عددی مثبتی بین صفر و یک است که معمولاً نزدیک به صفر انتخاب می‌شود. کوچک بودن ξ باعث می‌شود که هزینه کل یک امپراتوری تقریباً با هزینه حکومت مرکزی آن (کشور استعمارگر) و افزایش ξ نیز باعث افزایش تأثیر میزان هزینه مستعمره‌های یک امپراتوری در تعیین هزینه کل آن می‌گردد (همان).

۳-۸. شاخص معیارسنجی

از آنجاکه برخلاف عملیات تحلیل خوشه‌بندی (Cluster Analysis) یک فرآیند بدون نظارت (Unsupervised) است، بررسی صحت نتیجه خوشه‌بندی به راحتی امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین احتیاج به معیارهای مناسب، هم برای بررسی کارایی یک روش خوشه‌بندی در بازیابی خوشه‌ها و هم برای مقایسه عملکرد روش‌های مختلف خوشه‌بندی، ضروری به نظر می‌رسد. در مقاله حاضر جهت معیارسنجی از سه روش کالینسکی هاراباسز^۱ و دیویس بولدین (Davies Bouldin) و سایه‌نما یا سیلوئت (Silhouette) استفاده شده است.

۳-۹. شاخص دیویس بولدین

شاخص اعتبارسنجی دیویس بولدین، تابعی از نسبت مجموع پراش درون خوشه به فاصله بین خوشه‌هاست که در ادامه به رابطه آن اشاره شده است:

$$DB = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^2 \max_{i \neq j} \left(\frac{S_n(Q_i) + S_n(Q_j)}{S(Q_i, Q_j)} \right)$$

1. Calinski and Harabasz (VRC).

n تعداد خوشه‌ها، S_{ij} میانگین فاصله داده‌های خوشه از مرکز خوشه و $S(Q_i, Q_j)$ فاصله بین مراکز خوشه‌هاست؛ بنابراین هنگامی که درون خوشه به یکدیگر نزدیک و خوشه‌ها از یکدیگر دور باشند، این نسبت کوچک می‌شود. مقدار کوچک شاخص اعتبارسنجی دیویس بولدین نمایش خوشه‌بندی معتبر است (دیویس و بولدین، ۱۹۷۹).

۳-۱۰. شاخص سنجی سیلوئت

روش اعتبارسنجی سیلوئت، بر اساس میانگین فاصله تعداد نمونه موجود در خوشه‌های دیگر با یک خوشه مشخص تعریف می‌شود که مقادیر بیشینه این شاخص برای تعیین تعداد بهینه خوشه به کار می‌رود:

$$S(i) = \frac{(b(i)-a(i))}{\max\{a(i), b(i)\}}$$

$a(i)$ نماینگر تشابه نداشتن یک نمونه با نمونه‌های دیگر در یک خوشه و $b(i)$ نماینگر تشابه نداشتن یک نمونه نسبت به همه نمونه‌های موجود در خوشه‌های دیگر است. مقدار شاخص اعتبارسنجی سیلوئت بین ۱- تا ۱ متغیر است، در صورتی که این شاخص برابر ۱ باشد، نماینگر این است که خوشه‌بندی به درستی صورت گرفته است. اگر مقدار شاخص نزدیک صفر باشد، این بدین معناست که نمونه ارز نمی‌توان به یک خوشه نزدیک‌تر نسبت داد و نحوه قرارگیری نمونه از دو خوشه، به یک اندازه دور است، در صورتی که این شاخص ۱- باشد، این بدین معناست که خوشه‌بندی به درستی صورت پذیرفته است (سیلوئت، ۱۹۸۷).

۳-۱۱. شاخص کالینسکی-هاراباسز

این شاخص علاوه بر عنوان مذکور، گاهی معیار نسبت واریانس (VRC) نیز نامیده می‌شود. شیوه محاسبه این شاخص با استفاده از:

$$VRC_k = \frac{SS_B}{SS_W} \times \frac{(N-K)}{(K-1)}$$

است که در آن SS_B مجموع واریانس بین خوشه‌ها و SS_W مجموع واریانس درون خوشه‌هاست. N و K نیز به ترتیب تعداد مشاهدات و تعداد خوشه‌ها را نشان می‌دهند. بهترین تعداد خوشه‌ها بر اساس بزرگ‌ترین مقدار VRC تعیین می‌گردد (کالینسکی و هاراباسز، ۱۹۷۱).

۳-۱۲. جامعه آماری و گردآوری داده‌ها

جامعه آماری عبارت است از کلیه عناصر و افرادی که در یک مقیاس جغرافیایی مشخص (جهانی یا منطقه‌ای) دارای یک یا چند صفت مشترک باشند؛ در نتیجه جامعه آماری این تحقیق کلیه شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران است و نمونه تحقیق نیز ۵۰ شرکت بورسی و فرابورسی است که به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند؛ به گونه‌ای که اطلاعات مالی آنها در دسترس باشد و بیشتر از سه ماه توقف نداشته باشد.

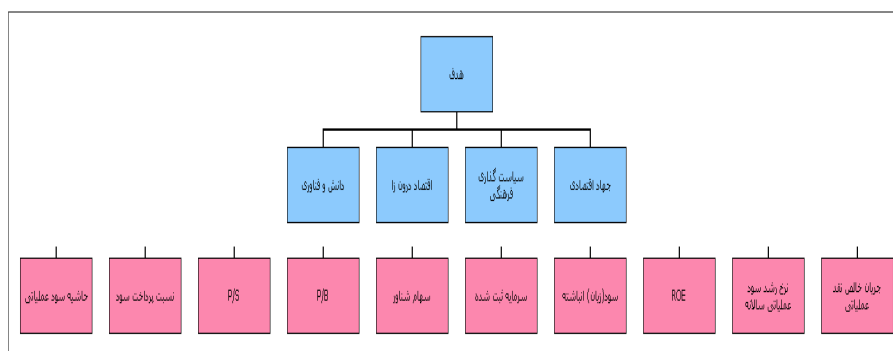
گردآوری اطلاعات در پژوهش حاضر به روش کتابخانه‌ای و منابع اطلاعاتی مورد استفاده به صورت داده‌های در سطح شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار که شامل ارقام ترازنامه و یادداشت‌های آن و همچنین صورت سود و زیان که از گزارش‌های سالانه صورت وضعیت مالی شرکت‌ها تهیه می‌شود.

۲۵

۴. تجزیه تحلیل داده‌ها

همان‌گونه که پیش‌تر هم اشاره شده بود، شاخص‌های اصلی اقتصاد مقاومتی شامل دانش و فناوری، اقتصاد درون‌زا، سیاست‌گذاری فرهنگی و جهاد اقتصادی می‌باشد. از سوی دیگر متغیرهای اصلی که انتخاب کرده‌ایم را نیز باید با این شاخص‌های اصلی بسنجیم؛ پس در مجموع جریان کلی به صورت شکل شماره ۱ خواهد بود.

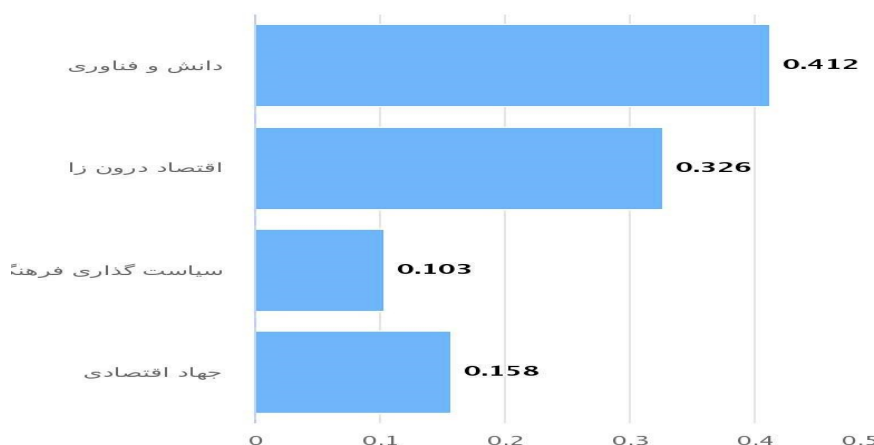
رتبه‌بندی بین این شاخص‌ها از جهت هدف یعنی تأثیر در اقتصاد مقاومتی به صورت جدول شماره ۱ است:



شکل شماره ۱: نمودار سلسله‌مراتبی

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۱	دانش و فناوری	۰/۴۱۲
۲	اقتصاد درون‌زا	۰/۳۲۶
۴	سیاست‌گذاری فرهنگی	۰/۱۰۳
۳	جهاد اقتصادی	۰/۱۵۸

جدول شماره ۱: وزن معیارهای اصلی



شکل شماره ۲: وزن شاخص‌های اصلی بر اساس هدف

از جدول شماره ۱ مشخص است که بر اساس هدف، دانش و فناوری رتبه یک را به خود اختصاص داده است. رتبه‌های بعدی به ترتیب به اقتصاد درون‌زا، جهاد اقتصادی و سیاست‌گذاری فرهنگی تعلق می‌گیرد. همچنین نرخ ناسازگاری برای وزن‌دهی پیش‌گفته ۰/۰۱۷ می‌باشد. در ادامه، متغیرهای مورد نظر را بر اساس ۴ شاخص اصلی اقتصاد مقاومتی و بر مبنای نظر نخبه‌های بازار رتبه‌بندی خواهیم کرد.

اکنون ابتدا بر اساس جهاد اقتصادی بررسی می‌کنیم:

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۱	حاشیه سود عملیاتی	۰/۱۹۵
۶	نسبت پرداخت سود	۰/۰۸۳
۸	نسبت قیمت به فروش	۰/۰۷
۱۰	نسبت قیمت به ارزش دفتری	۰/۰۴۶
۷	سهام شناور	۰/۰۷۳

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۹	سرمایه ثبت شده	۰/۰۵۳
۴	سود (زیان) انباشته	۰/۰۹۸
۳	بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۱
۲	نرخ رشد سود عملیاتی سالانه	۰/۱۸
۵	جریان خالص نقد عملیاتی	۰/۰۹۱

جدول شماره ۲: وزن زیرشاخص ها بر اساس جهاد اقتصادی

از جدول شماره ۲ مشخص است بر اساس جهاد اقتصادی، حاشیه سود عملیاتی رتبه یک را به خود اختصاص داده است. همچنین نرخ ناسازگاری برای وزن دهی مذکور ۰/۰۹ می باشد.

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۲	حاشیه سود عملیاتی	۰/۱۲۹
۴	نسبت پرداخت سود	۰/۱۲۳
۸	نسبت قیمت به فروش	۰/۰۷۸
۱۰	نسبت قیمت به ارزش دفتری	۰/۰۵۱
۷	سهام شناور	۰/۰۸۱
۹	سرمایه ثبت شده	۰/۰۵۵
۵	سود (زیان) انباشته	۰/۱۰۵
۳	نسبت بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۲۸
۱	نرخ رشد سود عملیاتی سالانه	۰/۱۶
۶	جریان خالص نقد عملیاتی	۰/۰۸۹

جدول شماره ۳: وزن زیرشاخص ها بر اساس سیاست گذاری فرهنگی

همان گونه که از جدول شماره ۳ مشخص است، بر اساس سیاست گذاری فرهنگی، نرخ رشد سود عملیاتی سالانه رتبه یک را به خود اختصاص داده است. همچنین نرخ ناسازگاری برای وزن دهی مذکور ۰/۰۸۱ می باشد.

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۲	حاشیه سود عملیاتی	۰/۱۴۳
۷	نسبت پرداخت سود	۰/۰۶۸
۸	نسبت قیمت به فروش	۰/۰۶۲
۹	نسبت قیمت به ارزش دفتری	۰/۰۶
۹	سهام شناور	۰/۰۶

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۶	سرمایه ثبت شده	۰/۰۶۹
۵	سود (زیان) انباشته	۰/۱۰۷
۳	نرخ بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۳۳
۱	نرخ رشد سود عملیاتی سالانه	۰/۱۶۷
۴	جریان خالص نقد عملیاتی	۰/۱۳۲

جدول شماره ۴: وزن زیرشاخص‌ها بر اساس اقتصاد درون‌زا

همچنین از جدول شماره ۴ مشخص است که بر اساس اقتصاد درون‌زا، نرخ رشد سود عملیاتی سالانه رتبه یک را به خود اختصاص داده است. نرخ ناسازگاری نیز برای وزن‌دهی مذکور ۰/۰۴۷ می‌باشد.

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۳	حاشیه سود عملیاتی	۰/۱۳۶
۷	نسبت پرداخت سود	۰/۰۶۶
۶	نسبت قیمت به فروش	۰/۰۶۷
۸	نسبت قیمت به ارزش دفتری	۰/۰۶۲
۹	سهام شناور	۰/۰۶۱
۱۰	سرمایه ثبت شده	۰/۰۰۶
۵	سود (زیان) انباشته	۰/۱۲۱
۲	نرخ بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۴۹
۱	نرخ رشد سود عملیاتی سالانه	۰/۱۵۲
۴	جریان خالص نقد عملیاتی	۰/۱۲۵

جدول شماره ۵: وزن زیرشاخص‌ها بر اساس دانش و فناوری

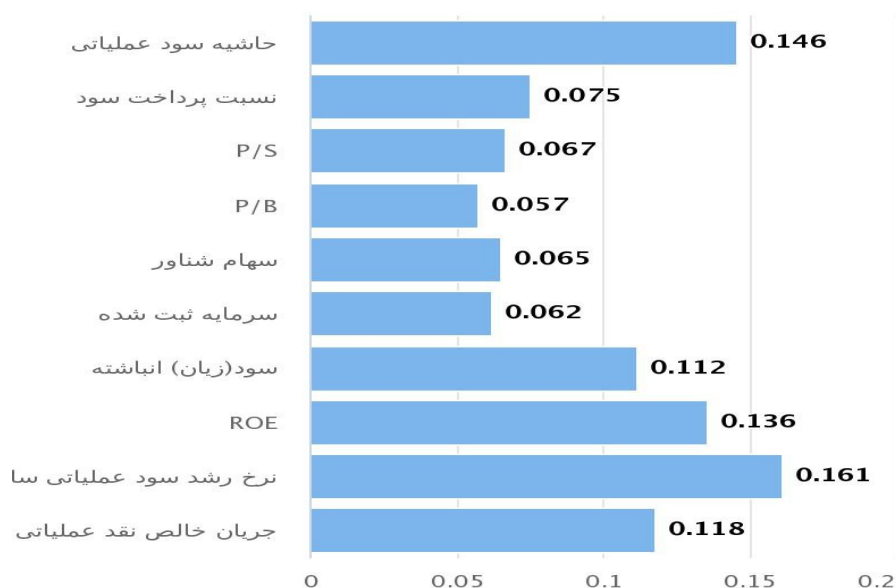
از جدول شماره ۵ مشخص است که بر اساس دانش و فناوری، نرخ رشد سود عملیاتی سالانه رتبه یک را به خود اختصاص داده است. همچنین نرخ ناسازگاری برای وزن‌دهی اشاره شده ۰/۰۶۳ می‌باشد.

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۲	حاشیه سود عملیاتی	۰/۱۴۷
۶	نسبت پرداخت سود	۰/۰۷۵
۷	نسبت قیمت به فروش	۰/۰۶۷

رتبه	نام معیار	وزن معیار
۱۰	نسبت قیمت به ارزش دفتری	۰/۰۵۷
۸	سهام شناور	۰/۰۶۵
۹	سرمایه ثبت شده	۰/۰۶۱
۵	سود (زیان) انباشته	۰/۱۱۱
۳	نرخ بازده حقوق صاحبان سهام	۰/۱۳۴
۱	نرخ رشد سود عملیاتی سالانه	۰/۱۶۱
۴	جریان خالص نقد عملیاتی	۰/۱۱۸

جدول شماره ۶: وزن زیرشاخص‌ها بر اساس هدف

از جدول شماره ۶ نیز مشخص است بر اساس هدف، نرخ رشد سود عملیاتی سالانه رتبه یک را به خود اختصاص داده است. همچنین نرخ ناسازگاری برای وزن‌دهی مذکور ۰/۰۴۷ می‌باشد. پس در مجموع دو متغیر سرمایه ثبت شده و نسبت قیمت به ارزش دفتری حذف می‌گردد و مابقی متغیرها به‌عنوان متغیرهای اصلی با نرخ ناسازگاری ۰/۰۴۷ برای گردآوری داده‌ها روی ۵۰ سهم منتخب از کل شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار انتخاب می‌شوند.



شکل شماره ۳: وزن معیارها بر اساس زیرشاخص‌های اصلی

۴-۱. خوشه‌بندی

در ادامه بر اساس متغیرهای پیش گفته که منتخب هدف‌اند، دیتاهای مربوط به ۵۰ شرکت منتخب بازار بورس ایران به عنوان ورودی جهت خوشه‌بندی توسط روش‌های خوشه‌بندی معرفی شده، جمع‌آوری گردیده و خوشه‌بندی به روش‌های ذیل صورت می‌پذیرد.

مقادیر مربوط به خوشه‌ها بر اساس روش کی - میانگین در جدول ذیل آورده شده است.

خوشه	سیلوئت	دیویس بولدین	کالینسکی هارا باسز
خوشه ۲	0.6085	0.5333	7.4821
خوشه ۳	0.8136	0.4134	91.8868
خوشه ۴	0.8345	0.3718	117.9923
خوشه ۵	0.9151	0.3018	259.8049
خوشه ۶	0.9388	0.2403	398.4288
خوشه ۷	0.9118	0.2696	379.5794

جدول شماره ۷: خوشه‌بندی با شاخص‌ها با روش کی - میانگین

بر اساس نتایج جدول شماره ۷ هر سه معیار مورد بررسی شش خوشه را به عنوان بهترین تعداد خوشه‌ها معرفی می‌کند. در جدول ذیل خوشه‌بندی شرکت‌های مورد بررسی در مقاله حاضر با استفاده از روش کی - میانگین آورده شده است.

خوشه شماره ۱	خوشه شماره ۲	خوشه شماره ۳	خوشه شماره ۴	خوشه شماره ۵	خوشه شماره ۶
فولاد - فاسمین - فبا هنر - شسپا - کاما - تاصیکو - زقیام - زمگشا - سیمرغ - پکوبیر - پکرمان - خمهر - خفیر - خبهمن - قنیشا - قزوین - قهکمت - خراسان - شغدیر - کلوند - سقاین - سشرق - سصفها - کسرا - ملی - حفاری - تایرا - لخرز - بترانس - بالیر - وتوصا - وبوعلی - ولشرق - حفارس - بساما - فراپورس	فملی - فارس	فولاد	شپنا - شبندر - کگل - کچاد - شپدیس - وپارس - وبملت - حکشتی	خودرو - خساپا	وپاسار

جدول شماره ۸: نتایج خوشه‌بندی با کی - میانگین

۴-۲. خوشه‌بندی فازی

مقادیر مربوط به معیارهای کالینسکی هاراباسز و دیویس بولدین و سیلوئت در جدول ذیل آورده شده است.

سیلوئت	دیویس بولدین	کالینسکی هاراباسز	
0.8777143	0.537543042	63.693	خوشه ۲
0.8135644	0.413434588	91.88	خوشه ۳
0.8455393	0.339137143	۰۰۰، ۱۰۲	خوشه ۴
0.915113	0.301786025	۳۰۸، ۲۶۰	خوشه ۵
0.9387653	0.240324734	۴۵۶، ۳۸۰	خوشه ۶
0.8645641	0.260457015	۲۵۱، ۳۴۳	خوشه ۷

جدول شماره ۹: خوشه‌بندی با روش فازی

خوشه شماره ۱	خوشه شماره ۲	خوشه شماره ۳	خوشه شماره ۴	خوشه شماره ۵	خوشه شماره ۶
فباهنر - شسپا - کاما - زمگسا - پکوبیر - خمر - خفهر - خبهمن - قنیشا - قزوین - قهکمت - کلوند - سقائن - سشرق - سصفها - کسرا - وملی - بترانس - بالبر - وتوصا - وبوعلی - ولشرق - حقارس - بساما - فراپورس - فملی - فارس - فولاد - شپنا - شبندر - کگل - کچاد - وبملت - خودرو - خسپا - وپاسار	فولاد حقاری	فاسمین	پارس	خراسان شغدر	تاصیکو زقیام سیمرغ پکرمان تایرا لخزر شپدیس حکشتی

جدول شماره ۱۰: خروجی خوشه‌بندی با روش فازی

بر اساس نتایج جدول شماره ۹ هر سه معیار مورد بررسی شش خوشه را به‌عنوان بهترین تعداد خوشه‌ها معرفی می‌کند. در جدول شماره ۱۰ خوشه‌بندی شرکت‌های مورد بررسی در مقاله حاضر با استفاده از روش خوشه‌بندی فازی آورده شده است.

در ذیل مقادیر کالینسکی هاراباسز و دیویس بولدین و سیلوئت مربوط به دو الگوریتم تکاملی کلونی مورچه‌ها و رقابت استعماری آورده شده است.

۴-۳. الگوریتم کلونی مورچه‌ها

خوشه	سیلوئت	دیویس بولدین	کالینسکی هاراباسز
خوشه ۲	0.0597	1.3305	5.0208
خوشه ۳	-0.708	1.8933	1.9253
خوشه ۴	-0.6854	2311.3	2.7169
خوشه ۵	-0.4929	1.3307	3.4132
خوشه ۶	-0.64	081.3	2.3457
خوشه ۷	-0.6434	1.3492	2.1658

جدول شماره ۱۱: خوشه‌بندی با کلونی مورچه‌ها

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۱ هر سه معیار مورد بررسی دو خوشه را به‌عنوان بهترین تعداد خوشه‌ها معرفی می‌کند. در جدول ذیل خوشه‌بندی شرکت‌های مورد بررسی در مقاله حاضر با استفاده از روش الگوریتم کلونی مورچه‌ها آورده شده است.

خوشه شماره ۱	خوشه شماره ۲
فباهنر - شسپا - کاما - زمگسا - پکوبیر - خمهر - خفهر - خبهمن - قنیشا - قزوین - قهکمت - کلوند - سقاین - سشرق - سصفها - کسرا - وملی - وبوعلی - ولشرق - حفارس - بساما - فرابورس - فملی - فارس - فولاد - شپنا - شبندر - کگل - کچاد - وبملت - خودرو - وپاسار - فولاذ - حفاری - فاسمین - پارس - خراسان - شغدیر - تاصیکو - زقیام - سیمیرغ - پکرمان - تایرا - شپدیس - حکشتی	بترانس بالبر وتوصا خسپا لخزر

جدول شماره ۱۲: خروجی خوشه‌بندی کلونی مورچه‌ها

۴-۴. الگوریتم رقابت استعماری

خوشه	سیلوئت	دیویس بولدین	کالینسکی هاراباسز
خوشه ۲	0.0597	1.3305	5.0208
خوشه ۳	0.2092	1.1941	5.2835
خوشه ۴	-0.6466	1.3038	2.8511
خوشه ۵	-0.6898	4.8673	1.8736
خوشه ۶	-0.6492	1.3396	2.7321
خوشه ۷	-0.6067	.293۲	2.9959

جدول شماره ۱۳: خوشه‌بندی با روش رقابت استعماری

بر اساس نتایج جدول شماره ۱۳ هر سه معیار مورد بررسی سه خوشه را به عنوان بهترین تعداد خوشه ها معرفی می کند. در جدول ذیل خوشه بندی شرکت های مورد بررسی در مقاله حاضر با استفاده از روش رقابت استعماری آورده شده است.

خوشه شماره ۱	خوشه شماره ۲	خوشه شماره ۳
زمگسا - پکویر - خمهر - خفتر - خبهمن - قنیشا - قزوین - قهکمت - کلوند - سقائن - سشرق - سصفها - کسرا - و ملی - بساما - فراپورس - فملی - فارس - فولاد - شپنا - شیندر - کگل - کچاد - وبملت - خودرو - وپاسار - فولاذ - حقاری - فاسمین - پارس - خراسان - شغدیر - تاصیکو - زقیام - سیمیرغ - پکرمان - تایرا - شپدیس - حکشتی - بترانس - بالبر - خساپا - لخرز	وبوعلی ولشرق حقارس وتوصا	فباهنر شسپا کاما

جدول شماره ۱۴: خروجی خوشه بندی با روش رقابت استعماری

نتیجه

در پژوهش حاضر که با هدف خوشه بندی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار از جهت معیارهای اقتصاد مقاومتی با روش های هوش مصنوعی انجام گرفت، ابتدا معیارهای اصلی اقتصاد مقاومتی بر اساس بیانات مقام معظم رهبری استخراج شدند که عبارت اند از دانش و فناوری، اقتصاد درونزا، سیاست گذاری فرهنگی و جهاد اقتصادی. سپس بر اساس دستورالعمل سازمان بورس مبنی بر پذیرش شرکت ها در بورس اوراق بهادار، زیرشاخص ها یا متغیرهای مربوطه استخراج شدند که شامل متغیرهای حاشیه سود عملیاتی، نسبت پرداخت سود، نسبت قیمت به فروش، نسبت قیمت به ارزش دفتری، سهام شناور، سرمایه ثبت شده، سود (زیان) انباشته، نسبت بازده حقوق صاحبان سهام، نرخ رشد سود عملیاتی به سال قبل و جریان خالص ورود خروج وجه نقد ناشی از فعالیت عملیاتی می باشد. این متغیرها در ادامه توسط نخبگان بازار امتیازدهی شدند که با اعمال روش سلسله مراتبی با نرخ ناسازگاری 0.47 رتبه بندی شدند. نتایج رتبه بندی نشان می دهد دو متغیر سرمایه ثبت شده و نسبت قیمت به ارزش دفتری حذف می شوند. با استخراج داده های مربوط به متغیرهای پیش گفته، برای 50 شرکت منتخب از بازار بورس و فرابورس ایران و ورود این داده ها در نرم افزار، خوشه بندی انجام گرفت. روش های کلاسیکی چون کی - میانگین، فازی و روش های هوش مصنوعی چون کلونی مورچه ها و رقابت استعماری با استفاده از شاخص های کالینسکی هاراباسز و دیویس بولدین و سیلوئت به کار گرفته شد. نتایج حاصل از

خوشه‌بندی نشان می‌دهد تعداد زیادی از شرکت‌های مورد بررسی در یک خوشه قرار می‌گیرند که نشان می‌دهد شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس از نظر شاخص‌های اقتصادی مقاومتی نزدیک به یکدیگر و مشابه عمل می‌کنند. همچنین بر اساس نتایج معیارهای ذکرشده، روش کی میانگین بهترین عملکرد را در چهار الگوریتم مورد بررسی داشته است. اگرچه انتظار می‌رود هوش مصنوعی در این موارد عملکرد بهتری داشته باشد، اما نتایج تحقیق پیش رو نشان می‌دهد در صورتی که دیتای مورد بررسی بسیار زیاد نباشد، روش‌های کلاسیک نتایج بهتری داشته باشند؛ در نتیجه توصیه می‌شود تحلیل‌گران و محققان باتوجه به دیتای محدود موجود در بازار مالی ایران، روش‌های کلاسیک را بیشتر مورد توجه قرار دهند.

منابع

۱. احمدی، نگین السادات و رضا شیخ؛ خوشه‌بندی باتوجه به شاخص‌های نقدشوندگی بر اساس ضریب تشابه تطابق نسبی (پایان‌نامه کارشناسی ارشد)؛ شاهرود: دانشگاه صنعتی شاهرود، ۱۳۹۹.
۲. اسفندیاری صفا، خسرو و حبیب‌الله دهقان؛ «مؤلفه‌های اقتصاد مقاومتی از دیدگاه مقام معظم رهبری»، فصلنامه مدیریت نظامی؛ ش ۳، پاییز ۱۳۹۵، ص ۱-۱۴.
۳. رحمان‌پور، ابراهیم، بهاره عابد و سمیرا الفتی؛ «اثرگذاری تحریم‌های تجاری بر شاخص سهام در صنایع مختلف پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار»، فصلنامه علمی راهبرد مدیریت مالی؛ ش ۹، مهر ۱۴۰۰، ص ۱۶۱-۱۷۶.
۴. شیرازیان، زهرا و دیگران؛ «خوشه‌بندی نوسانات و عدم تقارن آن در بورس اوراق بهادار»، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری، ش ۳۵، زمستان ۱۳۹۹.
۵. زنوری، سیدجمال‌الدین؛ «تأثیر شاخص‌های منتخب اقتصاد مقاومتی بر رشد اقتصادی ایران»، اقتصاد اسلامی؛ ش ۶۷، پاییز ۱۳۹۶، ص ۳۹-۶۳.
۶. صادقی آرای، زهرا و علی محقر؛ «ارائه مدل ترکیبی خوشه‌بندی شرکت‌های عضو بورس بهادار تهران: رویکرد الگوریتم‌های فراابتکاری»، نشریه علمی پژوهشی مدیریت فردا؛ ش ۵۹، تابستان ۱۳۹۸، ص ۱۸-۳.
۷. صالحی‌فر، محمد؛ «نقش بازار سرمایه در اجرایی‌کردن سیاست‌های اقتصاد مقاومتی»، مجموعه آثار و مقالات برگزیده دهمین کنگره پیشگامان پیشرفت؛ تهران، ۱۳۹۵، ص ۲۵۵۷-۲۵۶۳.
۸. علیزاده زوارم، علی و علیرضا پویا؛ «ارزیابی و خوشه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری ایران بر اساس شاخص‌های ترافیکی وبسایت»، پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی؛ ش ۷، بهار ۱۳۹۶، ص ۱۸۹-۲۰۶.
۹. قنبری، مهدی؛ «ارائه روش ترکیبی در خوشه‌بندی مشتریان بانک با استفاده از الگوریتم دومرحله‌ای k-means و تحلیل عاملی»، پژوهشنامه مدیریت و مهندسی صنایع؛ ش ۲، تابستان ۱۳۹۹، ص ۳۲-۴۵.
۱۰. علیزاده، علی و علیرضا پویا؛ «ارزیابی و خوشه‌بندی بانک‌ها و مؤسسات مالی و اعتباری ایران بر اساس شاخص‌های ترافیکی وبسایت»، پژوهش‌های مدیریت منابع سازمانی؛ ش ۱، بهار ۱۳۹۶، ص ۱۸۹-۲۰۶.

۱۱. محمدی، رضا؛ «بررسی و تحلیل وضعیت بازار سرمایه ایران (بورس)»، دهمین کنفرانس بین‌المللی پژوهش‌های نوین در مدیریت، اقتصاد و توسعه؛ تهران، ۱۴۰۰، ص ۴۵-۶۷.
۱۲. محمودی، مرتضی؛ محمدرضا حاتمی و غلامحسین فرجی؛ «شاخص‌های اقتصاد مقاومتی از دیدگاه آیت‌الله خامنه‌ای»، فصلنامه مطالعات فقه اقتصادی؛ ش ۳، پاییز ۱۴۰۰، ص ۱-۱۵.
۱۳. مهربان‌پور، محمدرضا و ملیحه حبیب‌زاده؛ «خوشه‌بندی و پیش‌بینی سودآوری شرکت‌های پذیرفته‌شده در بورس اوراق بهادار تهران با رویکرد درخت تصمیم C2»، فصلنامه علمی - پژوهشی مطالعات تجربی حسابداری مالی؛ ش ۱۵، مهر ۱۳۹۷، ص ۱۳۵-۱۵۷.
۱۴. نظرپور، محمدنقی و یحیی لطفی‌نیا؛ «نقش بورس اوراق بهادار در تحقق سیاست‌های کلی اقتصاد مقاومتی»، معرفت اقتصاد اسلامی؛ ش ۱، پاییز و زمستان ۱۳۹۳، ص ۴۹-۷۰.
۱۵. یلوه، الهام، یعقوب نوروزی و اشکان خطیر؛ «مروری نظام‌مند بر پژوهش‌های بهبود الگوریتم کامیانه برای خوشه‌بندی»، پژوهش‌نامه پردازش و مدیریت اطلاعات؛ ش ۳۷، تابستان ۱۴۰۰، ص ۵۲۷-۵۵۶.
16. Bezdek J. C., Dunn J. C., Optimal fuzzy partitions: A heuristic for estimating the parameters in a mixture of normal distributions. Computers 1957, 100(8), 835-838.
17. Brida, Juan Gabriel and Carrera, Edgar J. Sanchez and Segarra, Verónica, "Clustering and regime dynamics for economic growth and income inequality". Structural Change and Economic Dynamics, Elsevier, 2020, 52 (C), p. 99-108.
18. Davies, D.L., Bouldin, D.W., A cluster separation measure, IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., 1979, 1 (4). 224-227.
19. Gorbatiuk, K., Mantalyuk, O., Proskurovych, O. and Valkov, O "Analysis of regional development disparities in Ukraine with fuzzy clustering technique"., 2019, In SHS Web of Conferences. EDP Sciences.
20. Lucas. C., Atashpaz. E, Imperialist Competitive Algorithm: an Algorithm for Optimization Inspired by Imperialistic Competition, IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC), 2007, pp. 4661-4667.
21. MacQueen James, Some methods for classification and analysis of

- multivariate observations. Proceedings of the fifth Berkeley symposium on mathematical statistics and probability., 1967, 1 (14).
22. Rousseeuw P.J., Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. Journal of Computational and Applied Mathematics, 1987, 20, 53-65
 23. Socha K, Dorigo M., Ant colony optimization for continuous domains. European journal of operational research, 2008, 185 (3), 1155-1173.

