

فصلنامه پژوهش‌های پولی-بانکی
سال یازدهم، شماره ۳۵، بهار ۱۳۹۷
صفحات ۲۵-۵۴

رتبه‌بندی بانک‌های کشور براساس شاخص‌های مالی و با به کارگیری رویکرد ترکیبی AHP فازی و TOPSIS

* محمد یوسفی

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۴/۰۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۰۸/۰۳

چکیده

با توجه به افزایش بانک‌ها و مؤسسات مالی در کشور و همچنین روند خصوصی‌سازی بانک‌های دولتی؛ ارزیابی عملکرد نهادهای مذکور اهمیت خاصی پیدا کرده است. هدف از این مطالعه احصای شاخص‌های مالی مربوط به رتبه‌بندی بانک‌ها و ارائه یک مدل تصمیم‌گیری چند معیاره فازی برای رتبه‌بندی بانک‌های کشور می‌باشد. برای بدست آوردن اطلاعات مالی جامعه آماری پژوهش که شامل ۳۱ بانک و ۲ مؤسسه مالی و اعتباری می‌باشد از ترازنامه و صورت سود و زیان حسابرسی شده مربوط به پایان سال ۱۳۹۳ استفاده شده است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و رتبه‌بندی بانک‌ها از ترکیب روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) و تکنیک اولویت‌بندی ترجیحات براساس نزدیکی به راحل ایده‌آل (TOPSIS) استفاده شده است. در مرحله اول وزن اهمیت هریک از شاخص‌های مالی با استفاده از AHP فازی و با به کارگیری نرم‌افزار اسمارت تاپسیس رتبه‌بندی بانک‌ها صورت پذیرفت. نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که شاخص سرمایه از مهمترین عوامل تأثیرگذار در رتبه‌بندی بانک‌ها می‌باشد و همچنین بانک‌هایی که از لحاظ شاخص‌های مالی در وضعیت خوبی قرار ندارند باید به دنبال تقویت جایگاه خود از طریق بهبود در وضعیت شاخص‌های مالی و یا ادغام با شرکای استراتژیک و یا بانک‌های بزرگ‌تر باشند.

واژه‌های کلیدی: تصمیم‌گیری چند معیاره، تحلیل سلسله مراتبی، اولویت‌بندی ترجیحات براساس نزدیکی به راحل ایده‌آل، منطق فازی
طبقه‌بندی JEL: G24

۱ مقدمه

نظام بانکی یکی از مهمترین بخش‌های اقتصادی کشور محسوب می‌شود و به واسطه کارکردهای مهمی که در نظام مالی دارد از جمله ارائه خدمات دسترسی به نظام‌های پرداخت و نقدینگی، تبدیل دارایی‌ها و مدیریت ریسک، واسطه‌گری، تخصیص اعتبارها و تأمین مالی بنگاه‌های اقتصادی و درمجموع برقراری گردش مالی از اجزای مهم نظام مالی کشور محسوب می‌شوند. در سال‌های اخیر با اجرایی شدن سیاست‌های اصل ۴۴ قانون اساسی و حذف شدن موافع قانونی برای ورود به صنعت بانکداری، بانک‌های خصوصی اجازه ورود به این صنعت را پیدا کرده‌اند که همزمان با ورود این بانک‌ها و مؤسسات خصوصی به بازارهای مالی کشور رقابت برای افزایش سهم بازار و همچنین بهبود عملکرد برای جذب مشتریان بیشتر افزایش پیدا کرده است که وجود این بازارهای رقابتی، اهمیت ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بانک‌ها را در جهت بهبود مستمر عملکرد آنها افزایش می‌دهد؛ بنابراین تحلیل عملکرد مالی و رتبه‌بندی بانک‌ها موضوع مهمی از دیدگاه سرمایه‌گذاران، مشتریان و نهادهای دولتی محسوب می‌شود که سبب پایداری و حفظ اعتماد عمومی به نظام بانکی خواهد شد. در این راستا رتبه‌بندی بانک‌ها یک مسئله تصمیم‌گیری چند شاخصه^۱ محسوب می‌شود که مستلزم بررسی و تحلیل مجموعه‌ای از عوامل مرتبط به هم می‌باشد که هرکدام از این عوامل و شاخص‌ها دارای وزن و اهمیت متفاوتی می‌باشند. در سطح دنیا نشريات و شرکت‌های زیادی نظریه بنکر^۲، مودیز^۳، انتشارات مالی آی دی سی^۴، هوش بازار جهانی اس اند پی^۵ و یورومنی^۶ وجود دارند که با روش‌های گوناگونی به رتبه‌بندی بانک‌ها می‌پردازن؛ در کشور ایران نیز «شرکت مشاوره رتبه‌بندی اعتباری ایران» برای این امر در نظر گرفته شده است که وابستگی این شرکت به شبکه بانکی از یکسو و در نظر نگرفتن وزن و اهمیت هر یک از شاخص‌های مالی مربوط به رتبه‌بندی بانک‌ها به صورت کیفی از سوی دیگر، سبب شده تا نتایج حاصل از رتبه‌بندی مذکور صرفاً تصویری ایستا از وضعیت مالی بانک‌ها ارائه دهد و در رتبه‌بندی مذکور، رتبه هر بانک براساس یک شاخص تعیین می‌گردد و رتبه‌بندی کلی بانک‌ها با در نظر گرفتن تمامی

¹ multiple Attribute Decision making

² Banker

³ Moody's

⁴ IDC Financial Publishing

⁵ S&P Global Market Intelligence

⁶ Euromoney

شاخص‌ها نادیده گرفته شده است. از طرفی با توجه به شرایط خاص اقتصاد ایران و نقش کلیدی سیستم بانکی در آن، ضرورت ارائه مدلی جامع که بتوان بهوسیله آن بانک‌های کشور را براساس شاخص‌های مالی ارزیابی و رتبه‌بندی نمود مطرح است. اغلب رتبه‌بندی‌های صورت گرفته با روش‌های سنتی با مفروضاتی صورت می‌گیرد که شرایط عدم اطمینان و به دنبال آن انعطاف‌پذیری در تصمیم‌گیری در نظر گرفته نمی‌شود. یکی از نقاط ضعف فرآیندهای ارزشیابی کلاسیک این است که تصمیم‌گیرنده مجبور است نتیجه قضاوت خود را با یک عدد بیان کند درحالی که افراد و خبرگان ترجیح می‌دهند بهجای یک عدد قاطع قضاوت خود را به صورت گسترده‌ای از اعداد ارائه دهند. درواقع روش‌های که بر پایه قضاوت‌های ارزشی هستند نمی‌تواند ابهامات و عدم قطعیت‌های موجود در ذهن تصمیم‌گیر را در نتیجه نهایی اعمال کنند. با به کارگیری تئوری منطق فازی، روش‌های علم مدیریت کلاسیک به محیط فازی گسترش می‌یابد و می‌توان از آن در سیستم‌های متعدد مدیریتی از جمله تصمیم‌گیری، سیاست‌گذاری، برنامه‌ریزی و مدل‌سازی استفاده کرد (آذر و فرجی، ۱۳۸۷). نظریه فازی^۱ نظریه‌ای است برای اقدام در شرایط عدم اطمینان، این نظریه قادر است بسیاری از مفاهیم، متغیرها و سیستم‌هایی را که نادقيق و مبهم هستند چنان‌چه در عالم واقع در اکثر موارد چنین است، به شکل ریاضی در آورد و زمینه را برای استدلال، استنتاج، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد (مؤمنی، ۱۳۸۷). نظریه فازی کاربردهای مختلفی دارد و همواره بر کاربردهای آن در مباحث مختلف افزوده می‌شود. یکی از این کاربردها به کارگیری روش AHP فازی می‌باشد که در تجزیه و تحلیل، ارزیابی و رتبه‌بندی به کار گرفته می‌شود. روش تعیین ارجحیت با استفاده از میزان نزدیکی به راه حل ایده‌آل (TOPSIS) نیز یکی از مهم‌ترین و کاربردی‌ترین روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره محسوب می‌شود. در این روش علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه از نقطه ایده‌آل، فاصله آن از نقطه ایده‌آل منفی هم در نظر گرفته می‌شود. بدان معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی باشد (اصغرپور، ۱۳۹۳) بر این اساس پژوهش حاضر درصد است ضمن شناسایی و تعیین شاخص‌های مالی به کار گرفته شده برای رتبه‌بندی بانک‌ها، با بهره‌گیری از نظرات خبرگان و استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و رویکرد ترکیبی AHP فازی و TOPSIS به رتبه‌بندی بانک‌های کشور بپردازد.

^۱ Fuzzy Logic

۲ مروری بر ادبیات و پیشینه پژوهش

ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بانک‌ها می‌تواند مزایای زیادی به همراه داشته باشد که از آن جمله می‌توان به تضمین اعتماد عمومی به نظام بانکی، شناسایی نقاط قوت و ضعف بانک‌ها بهمنظور برنامه‌ریزی‌های راهبردی، ارزیابی عملکرد مدیران شبکه بانکی و صیانت و حمایت از حقوق سپرده‌گذاران اشاره نمود. تاکنون روش‌های زیادی برای رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد بانک‌ها و سازمان‌های تجاری ارائه شده است. یکی از این روش‌ها به کارگیری مدل برنامه‌ریزی خطی^۱ است (گوون و پرسنتلی^۲، ۱۹۹۷). یکی دیگر از روش‌های کارآمد و مهم برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها به کارگیری تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها^۳ می‌باشد (وانگ و همکاران^۴، ۲۰۱۴) که این روش بیشتر برای ارزیابی عملکرد شعبه‌های یک بانک به کارگرفته شده است (کاساماواردانی و آجینتیارا^۵، ۲۰۱۵). در سال‌های اخیر مدل‌های جدیدی برای رتبه‌بندی بانک‌ها با استفاده از متغیرهای مالی به کارگرفته شده است که بسیاری از این پژوهش‌ها با استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چند معیاره صورت گرفته است (مندیک و همکاران^۶، ۲۰۱۴). پونگ و بین^۷ (۲۰۰۰) با استفاده از تکنیک AHP به رتبه‌بندی بانک‌های سنگاپور پرداختند. چیتنیس و وایدیا^۸ (۲۰۱۶) با استفاده از رویکرد ترکیبی DEA و TOPSIS و با استفاده از ۵ شاخص به رتبه‌بندی و ارزیابی عملکرد شعب یکی از بانک‌های هندوستان پرداختند. در تحقیقی دیگر که به اندازه‌گیری کارایی بانک‌های تجاری یونان طی سال‌های ۱۹۹۷-۱۹۹۹ پرداخته شده از تکنیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده شده است (هالکاس و دیمیتریوز^۹، ۲۰۰۴). تیاجی و همکاران^{۱۰} (۲۰۱۴) با استفاده از رویکرد هیبریدی و ترکیب AHP و TOPSIS به ارزیابی و رتبه‌بندی روش‌های جایگزین برای بهبود عملکرد مدیریت زنجیره تأمین صنعت اتومبیل کشور هندوستان پرداخته‌اند در این پژوهش با استفاده از هشت شاخص به رتبه‌بندی روش‌های جایگزین پرداخته شده است. در زمینه تحقیقات داخلی هم

^۱ Linear Programming Model

^۲ Güven & Persentili

^۳ Data envelopment analysis

^۴ Wang et al.

^۵ Kusumawardani & Agintiara

^۶ Mandic et al.

^۷ Phuong & Yin

^۸ Chitnis& Vaidya,

^۹ Halkos & Dimitrios

^{۱۰} Tyagi et al.

صفری و ابراهیمی (۱۳۹۱) در مقاله‌ای با عنوان اندازه‌گیری توان رقابتی بانک‌ها در نظام بانکداری ایران با ارائه مدلی متغیرهای اصلی مؤثر بر رقابت‌پذیری بانک‌ها را مورد بررسی قرار دادند و با استفاده از روش تحلیل عاملی و نرم‌افزار لیزرل و کسب نظرات خبرگان مدل خود را مورد تأیید قرار دادند. نتایج بهدست آمده نشان می‌دهد توان مالی بیشترین تأثیر را در رقابت‌پذیری بانک‌ها دارد، در این پژوهش نهایتاً با استفاده از روش TOPSIS به رتبه‌بندی بانک‌ها از نظر قدرت رقابتی پرداخته شده است. مرادزاده فرد و همکاران (۱۳۹۰) مدلی را برای ارزیابی مالی و رتبه‌بندی شرکت‌ها ارائه کرده‌اند و در پژوهش خود پس از محاسبه اوزان شاخص‌های به کار گرفته شده برای رتبه‌بندی شرکت‌های عضو صنعت فلزات اساسی بورس اوراق بهادار با استفاده از روش TOPSIS این شرکت‌ها رتبه‌بندی شده‌اند. مختاری و همکاران (۱۳۹۳) چهارچوبی را برای اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش خدمات ایران منطبق با اهداف و سیاست‌های سازمان آت ارائه کرده‌اند. در این پژوهش پس از تعیین معیارهای تأثیرگذار در تعیین اولویت سرمایه‌گذاری با استفاده از روش تاپسیس فازی به اولویت‌بندی این سرمایه‌گذاری‌ها پرداخته شده و نتیجه مطالعه نیز این بوده است که بخش خدمات مالی و بیمه‌ای اولویت نخست را در بین بخش‌های خدماتی کسب کرده‌اند. فرید و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای به رتبه‌بندی شعب بورس اوراق بهادار ایران با استفاده از تکنیک AHP/DEA/TOPSIS فازی پرداخته‌اند و نتایج حاصل از این پژوهش حاکی از آن است که حجم پرسنل، سرمایه‌های ثابت، فضای امکانات و منابع مالی مهم‌ترین نهاده‌ها هستند که بر روی کارکرد شعب بورس در سراسر کشور تأثیر می‌گذارند. ارضاء و قاسم پور (۱۳۹۶) در پژوهش خود با استفاده از مدل کملز و با استفاده از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسه مراتبی و آراس^۱ به رتبه‌بندی بانک‌های بورسی و فرابورسی فعال در نظام بانکی کشور پرداختند. در این پژوهش شاخص‌های کفایت سرمایه، کیفیت دارایی، مدیریت، سودآوری، نقدینگی و حساسیت نسبت به ریسک بازار برای رتبه‌بندی بانک‌ها استفاده شده است و نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که شاخص کفایت سرمایه و سودآوری بیشترین اهمیت را در میان شاخص‌های مربوط به رتبه‌بندی داشته‌اند.

بررسی پژوهش‌های داخلی صورت گرفته در حوزه رتبه‌بندی بانک‌ها بیانگر آن است که تاکنون تحقیق جامعی که بتواند تمامی بانک‌های کشور را با احصا دقیق شاخص‌های مالی متربّع بر موضوع و با لحاظ نمودن نظرات خبرگان و کارشناسان رتبه‌بندی نماید صورت نگرفته است.

¹ ARAS

در جدول شماره ۱ خلاصه‌ای از پژوهش‌های انجام‌شده در زمینه ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بانک‌ها و همچنین شاخص‌هایی به کارگرفته شده در این پژوهش‌ها آمده است.

جدول ۱

خلاصه‌ای از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه رتبه‌بندی بانک‌ها

منبع	شاخص‌هایی به کارگرفته شده
تیاجی و همکاران (۲۰۱۴) ^۱	کفایت سرمایه - کیفیت دارایی ^۱ - سودآوری - درآمد بهره - سهم بازار
الشماری و سلیمی ^۲ (۱۹۹۸)	بازگشت سرمایه - سود هر سهم - اعتبار به کل دارایی - اعتبار به کل سپرده - وجود نقد
بار و همکاران (۲۰۰۲)	هزینه پرستل - دارایی ثابت - هزینه بهره - سود دارایی - درآمد بهره - درآمد غیر بهره‌ای
اوبرهولزر و وستویزن ^۳ (۲۰۰۴)	درآمد غیربهره‌ای - پرداخت بهره - هزینه‌های عملیاتی - تعداد کارکنان - دارایی ثابت
پاسیوراز و سیفوداسکالاکیس ^۴ (۲۰۱۰)	میزان وام‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها و دارایی‌های نقدشونده، سپرده‌ها، دارایی‌های ثابت، تعداد کارکنان
ساهما و راویسانکار ^۵ (۲۰۰۰)	تعداد شعب - تعداد کارکنان - سرمایه تأسیس - هزینه بهره - سپرده‌ها - سرمایه‌گذاری‌ها - توسعه بازار - کل درآمد - درآمدهای بهره - درآمدهای غیر بهره‌ای ساهما و راویسانکار (۲۰۰۰)
شاهوان و حسن ^۶ (۲۰۱۳)	^۷ ROE - کل سپرده‌ها - هزینه‌های عملیاتی - اهرم مالی
چائوداری ^۹ (۲۰۱۴)	تعداد شعب - بهره‌وری - نسبت کفایت سرمایه - رشد بانک - کیفیت دارایی - کارآمدی مدیریت - درآمدها - نقدینگی

¹ Assets Quality² Al-Shammari & Salimi³ Oberholzer & van der Westhuizen⁴ Pasiouras& Sifodaskalakis⁵ Saha & Ravishankar⁶ Shahwan & Hassan⁷ Return on equity⁸ Return on assets⁹ Chaudhary

ادامه جدول ۱

خلاصه‌ای از پژوهش‌های صورت گرفته در زمینه رتبه‌بندی بانک‌ها

منبع	شاخص‌های به کار گرفته شده
وانگ و همکاران (۲۰۱۴)	دارایی ثابت - تعداد کارکنان - سپرده‌ها - درآمدهای بهره - درآمدهای غیربهره‌ای
گوگاس و همکاران (۲۰۱۴)	نقدینگی، کل سپرده‌ها، سرمایه، ROE, ROA، سود قبل از مالیات، نرخ درآمد عملیاتی به دارایی ^۱ - میزان درآمدها - کل دارایی
سچمه ^۲ و همکاران (۲۰۰۹)	نقدینگی، سودآوری، سهم بازار، ساختار مصرف درآمد ^۳ ، کیفیت دارایی، ارزش عملکرد مالی
مندیک و همکاران (۲۰۱۴)	ارزش دارایی خالص، سبد سهام ^۴ ، منابع، دارایی‌های نقدشونده، نقدینگی، خالص درآمدهای بهره‌ای ^۵ ، درآمد کسب و کار اصلی ^۶ ، درآمد قبل از مالیات
استواتر و همکاران (۲۰۱۶)	وام‌ها، دارایی‌ها، سپرده‌ها، سرمایه، وام‌های پرداخت نشده

علاوه بر موارد فوق تحقیقات زیادی هم در زمینه ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی با استفاده از رویکرد ترکیبی AHP و TOPSIS در محیط فازی صورت گرفته است به عنوان مثال کاساماواردانی و آجیتیارا (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با استفاده از روش FAHP/TOPSIS به انتخاب بهترین روش برای انجام فرآیندهای مدیریت منابع انسانی در شرکت‌های مخابراتی کشور اندونزی پرداخته‌اند. در زمینه ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بانک‌ها نیز سچمه و همکاران (۲۰۰۹) با به کار گیری رویکرد ترکیبی AHP/TOPSIS در محیط فازی و با استفاده از شاخص‌های مالی و غیرمالی به رتبه‌بندی بانک‌های کشور ترکیه پرداخته‌اند. در این تحقیق پس از تعیین وزن و اهمیت هر کدام از شاخص‌های به کار گرفته شده با استفاده از روش TOPSIS به رتبه‌بندی پنج بانک تجاری مطرح این کشور پرداخته شده است. مندیک و همکاران (۲۰۱۴) عملکرد مالی بانک‌های صربستان را با استفاده از شاخص‌های مالی و با استفاده از روش AHP فازی و TOPSIS ارزیابی و رتبه‌بندی نمودند. در این پژوهش که با

¹ Net operating income to assets² Seçme³ Income expenditure structure⁴ Portfolio⁵ Net Interest Income⁶ Core Business Income

استفاده از اطلاعات سال‌های ۲۰۱۰-۲۰۰۵ صورت گرفته است در مرحله اول با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی اوزان هر یک از شاخص‌ها تعیین و در مرحله بعد با استفاده از تکنیک TOPSIS رتبه‌بندی بانک‌ها صورت گرفته است. در زمینه تحقیقات داخلی هم امرائی و همکاران (۱۳۹۳) با استفاده از تکنیک‌های FAHP و TOPSIS و به کارگیری نرم‌افزار CHOICE EXPERT به ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی شرکت‌های صنعت سیمان که در بورس اوراق بهادار تهران فعالیت دارند پرداخته‌اند. موتمنی و همکاران (۱۳۸۹) در مقاله‌ای با عنوان ارزیابی عملکرد راهبردی بانک‌ها از روش تصمیم‌گیری چندمعیاره فازی برای ارزیابی عملکرد بانک‌ها و مؤسسه‌ات مالی و اعتباری استفاده کرده‌اند. در این تحقیق با استفاده از نظر خبرگان و مطالعات کتابخانه‌ای معیارهای مالی و غیرمالی برای رتبه‌بندی سه بانک تعیین و سپس با استفاده از روش AHP فازی معیارها وزن‌دهی و درنهایت بانک‌ها با روش TOPSIS رتبه‌بندی شدند.

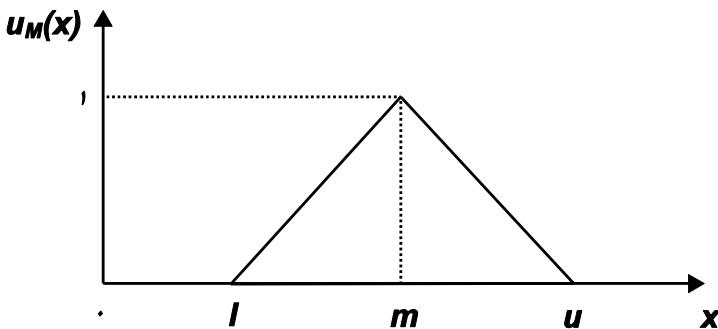
۳ منطق فازی

نظریه فازی در سال ۱۹۶۵ توسط عسگرززاده ارائه گردیده است منطق فازی نظریه گستردگی است که توسعه منطق معمولی (دودویی) است و به انواع مختلف ابهام و عدم اطمینان مربوط می‌شود. یک عدد معمولی مانند a را می‌توان با تابع عضویت زیر نشان داد.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x = a \\ 0 & x \neq a \end{cases}$$

اعداد فازی تعمیم اعداد معمولی (قطعی) هستند و با استفاده از اصل گسترش می‌توان عملگرهای جبری را برای این اعداد تعمیم داد. یکی از کاربردی‌ترین اعداد فازی، عدد فازی مثلثی^۱ (TFN) است و به صورت $F=(l,m,u)$ نشان داده می‌شود که در شکل ۱ نمایش داده شده است.

^۱ Triangular fuzzy numbers



شکل ۱. نمایش عدد فازی مثلثی

اعداد فازی مثلثی را می‌توان به صورت (l و m و u) نشان داد. پارامترهای u, m, l به ترتیب نشانگر کمترین ارزش ممکن، محتمل‌ترین ارزش یا نماو بیشترین ارزش ممکن که یک رویداد فازی را توضیح می‌دهند. در شکل ۱ یک عدد فازی مثلثی نشان داده شده است. آنچاکه استفاده از اعداد فازی مثلثی کاربرد بیشتری نسبت به بقیه دارند در این پژوهش از این اعداد استفاده شده است.

۱.۳ الگوریتم فازی - فرآیند تحلیل سلسله مراتبی^۱ (FAHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه است که توسط توماس. ال. ساعتی در دهه ۱۹۷۰ ابداع گردید. این روش هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چندگزینه و شاخص تصمیم‌گیری روبرو است می‌تواند مفید باشد. شاخص‌ها می‌توانند کمی یا کیفی باشند در این روش تصمیم‌گیرنده با فراهم آوردن درخت سلسله مراتب تصمیم کار خود را آغاز می‌کند. این درخت، شاخص‌ها و گزینه‌های تصمیم‌گیری را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایسات زوجی انجام می‌گیرد که این مقایسات وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد. درنهایت منطق AHP به گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایسات زوجی را با یکدیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید (آذرو فرجی، ۱۳۸۷). به رغم محبوبیت عام AHP در فرآیندهای تصمیم‌گیری، این روش در بیان ارزش دقیق عقاید تصمیم‌گیرنده در مقایسه گزینه‌های مختلف ناتوان است و به دلیل ضعف در ترکیب ابهام ذاتی و نبود صراحة مربوط به نکاشت ادراک‌های تصمیم‌گیرندگان با اعداد دقیق مورد نقد است (دنگ، ۱۹۹۹). در دنیای واقعی تصمیم‌گیرندگان با مسائل،

¹ Fuzzy Analytic Hierarchy Process

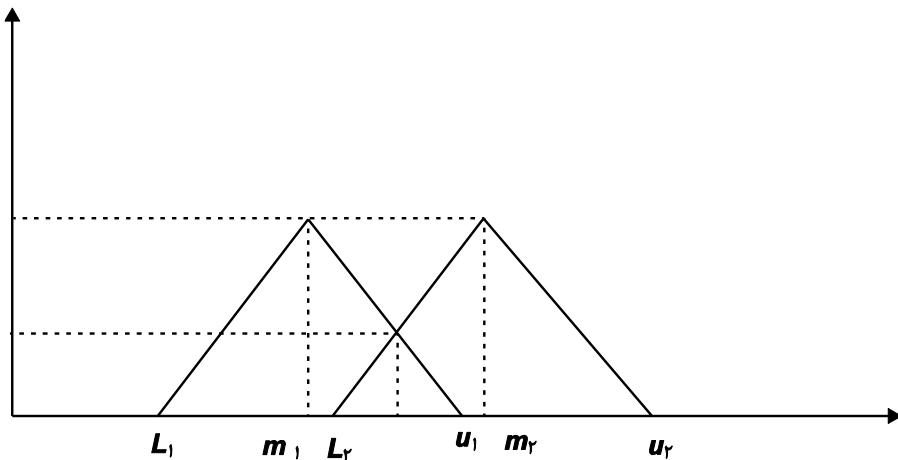
محدودیت‌ها و نتایجی روبرو می‌شوند که عملاً دقیق و شفاف نیست. نظریه مجموعه‌های فازی یک نظریه ریاضی طراحی شده برای مدل کردن ابعاد فرآیندهای وابسته به دانش بشری انسان است (لین و همکاران^۱, ۲۰۰۷). از این‌رو به کارگیری منطق فازی در ارزیابی عملکرد ضروری می‌باشد. رابطه‌هایی نظیر «y مساوی x است» و «y کوچک‌تر از x است» رابطه‌های قاطع هستند از سوی دیگر، ما مرازهای نظیر حالت‌های «y در حدود x است» و «y کمی کوچک‌تر از x است» را نمی‌توانیم تعریف کنیم و لذا این رابطه‌ها رابطه‌های فازی هستند. رابطه‌های فازی درجه حدوداً مساوی و همین‌طور کمی کوچک‌تر را بیان می‌کنند که مقادیر حقیقی دلخواه بین ۰ و ۱ را اختیار می‌کنند (سچمه و همکاران, ۲۰۰۹). بدین‌جهت فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی که توسعه فازی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است ارائه شده تا بتواند مسائل سلسله مراتب فازی را حل کند (لین و همکاران, ۲۰۰۷). در این روش برای مقایسه زوجی گزینه‌ها از اعداد فازی و برای به دست آوردن وزن‌ها و برتری‌ها از روش میانگین هندسی استفاده می‌شود (آیدوگان, ۲۰۱۱). در سال ۱۹۸۳ دو محقق هلندی به نام‌های لارهون و پدریک^۲ روشی را برای فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی پیشنهاد کرددند که براساس روش حداقل مجذورات لگاریتمی بنا شده است. تعداد محاسبات و پیچیدگی مراحل این روش باعث شده است که چندان مورد استفاده قرار نگیرد. در سال ۱۹۹۶ روش دیگری تحت عنوان روش تحلیل توسعه‌ای (EA)^۳، توسط یک محقق چینی به نام چانگ^۴ ارائه گردید. اعداد مورد استفاده در این روش، اعداد فازی مثلثی هستند. در ادامه مفاهیم و تعاریف فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی براساس روش EA تشریح می‌گردد. دو عدد فازی $M_1 = (L_1 \ m_1 \ u_1)$ و $M_2 = (L_2 \ m_2 \ u_2)$ را در نظر بگیرید. آنگاه:

¹ Lin et al.

² Laarhoren and Padrycz.

³ Extent analysis method (EA).

⁴ Chang.



شکل ۲. نمایش دو عدد فازی M1 و M2

$$M_1 + M_2 = (L_1 + L_2, m_1 + m_2, u_1 + u_2)$$

$$M_1 \cdot M_2 = (L_1 L_2, m_1 m_2, u_1 u_2)$$

$$M_1^{-1} = \left(\frac{1}{u_1}, \frac{1}{m_1}, \frac{1}{L_1} \right) \quad M_2^{-1} = \left(\frac{1}{u_2}, \frac{1}{m_2}, \frac{1}{L_2} \right)$$

در روش EA برای هر یک از سطرهای ماتریس مقایسات زوجی، ارزش S_K که خود یک عدد فازی مثلثی است به صورت زیر محاسبه می‌گردد:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M_{kj} \times \left[\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n M_{ij} \right]^{-1}$$

که در آن K بیانگر شماره سطر و i و j به ترتیب نشان‌دهنده گزینه‌ها و شاخص‌ها می‌باشند. در این روش پس از محاسبه S_k باید درجه بزرگی آنها را نسبت به هم به دست آورد. به طور کلی اگر M_2 و M_1 دو عدد فازی مثلثی باشند، درجه بزرگی M_2 و M_1 به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$\begin{cases} V(M_2 \geq M_1) = 1 & \text{if } m_2 \geq m_1 \\ V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_1 \cap M_2) & \text{otherwise} \end{cases}$$

برای محاسبه وزن شاخص‌ها در ماتریس مقایسات زوجی نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$W'(X_i) = \min \left(V(S_j \geq S_k) \right) \quad k = 1, 2, \dots, n \quad \& \quad k \neq i$$

در این پژوهش پاسخ‌دهندگان از مجموعه اعداد جدول ۲ برای تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها نسبت به یکدیگر استفاده می‌کنند.

جدول ۲
مقیاس کلامی برای سنجش درجه اهمیت نسبی

کد	مقیاس کلامی اهمیت نسبی	u	m	1
۱	ترجیح برابر	۱	۱	۱
۲	ترجیح کم تا متوسط	۱/۵	۱/۵	۱
۳	ترجیح متوسط	۲	۲	۱
۴	ترجیح متوسط تا زیاد	۳/۵	۴	۳
۵	ترجیح زیاد	۴/۵	۴	۳
۶	ترجیح زیاد تا خیلی زیاد	۴/۵	۵	۳
۷	ترجیح خیلی زیاد	۵	۵/۵	۵
۸	ترجیح خیلی زیاد تا کاملاً زیاد	۶	۶	۵
۹	ترجیح کاملاً زیاد	۷	۷	۵

۲.۳ الگوریتم تاپسیس^۱

مدل تاپسیس توسط هوانگ و یون در سال ۱۹۸۱، پیشنهاد شد. این مدل یکی از بهترین مدل‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه است و از آن استفاده زیادی می‌شود. در این روش m گزینه بهوسیله‌ی n شاخص، مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همچنین علاوه بر در نظر گرفتن فاصله یک گزینه A_i از نقطه ایده‌آل، فاصله آن از نقطه ایده‌آل منفی هم در نظر گرفته می‌شود. بدان معنی که گزینه انتخابی باید دارای کمترین فاصله از راه حل ایده‌آل بوده و در عین حال دارای دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی باشد. واقعیات زیربنایی از این روش بدین قرار است:

الف- مطلوبیت هر شاخص باید به‌طور یکنواخت افزایشی (کاهشی) باشد (هر r_{ij} بیشتر، مطلوبیت بیشتر و یا برعکس) که بدان صورت بهترین ارزش موجود از یک شاخص نشان‌دهنده ایده‌آل آن بوده و بدترین ارزش موجود از آن مشخص کننده ایده‌آل منفی برای آن خواهد بود.

¹ TOPSIS

ب- فاصله یک گزینه از ایده‌آل (ایده‌آل منفی) ممکن است به صورت فاصله اقلیدسی و یا به صورت مجموع قدر مطلق از فواصل خطی محاسبه گردد، که این امر بستگی به نرخ تبادل و جایگزینی در بین شاخص‌ها دارد.

در این مقاله برای رتبه‌بندی نهایی بانک‌ها از این الگوریتم استفاده شده است. حل مسئله با این روش مستلزم طی شش گام به شرح زیر است:

(۱) تبدیل ماتریس تصمیم‌گیری موجود به یک ماتریس بی مقیاس شده با استفاده از فرمول:

$$r_{ij} = \frac{W_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^J W_{ij}^2}} \quad j = 1, 2, \dots, J; i = 1, 2, \dots, n$$

(۲) به دست آوردن وزن‌های نرمال شده ماتریس تصمیم، که به صورت زیر حاصل می‌گردد.

$$V_{ij} = W_i^* r_{ij}, \quad j = 1, 2, \dots, J; i = 1, 2, \dots, n$$

(۳) تعیین راه حل ایده‌آل مثبت و راه حل ایده‌آل منفی:

$$A^* = \{V_1^*, V_2^*, \dots, V_n^*\}$$

$$A^- = \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_n^-\}$$

بهترین مقادیر برای شاخص‌های مثبت، بزرگ‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی، کوچک‌ترین مقادیر است و بدترین مقادیر برای شاخص‌های مثبت، کوچک‌ترین مقادیر و برای شاخص‌های منفی بزرگ‌ترین مقادیر است.

(۴) محاسبه اندازه جدایی (فاصله) یا به عبارتی به دست آوردن میزان میزان فاصله‌ی هر گزینه تا ایده‌آل‌های مثبت و منفی براساس فرمول‌های زیر:

$$d_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^*)^2} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

$$d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_j^-)^2} \quad j = 1, 2, \dots, J$$

(۵) تعیین نزدیکی نسبی (CC_i) یک گزینه به راه حل ایده‌آل با استفاده از فرمول زیر:

$$CC_i = \frac{d_i^-}{d_i^* + d_i^-}$$

(۶) رتبه‌بندی گزینه‌ها:

در این مرحله براساس نرخ نزدیکی نسبی هر کدام از گزینه‌ها اولویت هر گزینه مشخص می‌شود به‌گونه‌ای که گزینه دارای نرخ نزدیکی نسبی بزرگ‌تر در اولویت بالاتری قرار می‌گیرد (کو^۱، ۲۰۱۶).

۴ روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر را می‌توان از حیث ماهیت و روش پژوهش توصیفی - پیمایشی و از نظر هدف کاربردی دانست. در مرحله اول جمع‌آوری اطلاعات بهصورت اسنادی و کتابخانه‌ای و جست‌وجو در پایگاه‌های علمی معتبر صورت گرفت، پس از بررسی متون موجود در زمینه ارزیابی عملکرد بانک‌ها و همچنین معیارهای در نظر گرفته شده توسط نشریه بنکر^۲ برای رتبه‌بندی بانک‌ها و مصاحبه و نظرخواهی از کارشناسان بانکی، شاخص‌های مالی برای دارایی^۳ - سرمایه^۴ - موجودی^۵ - سود قبل از مالیات^۶ - کارایی (سود/سرمایه)^۷ - نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)^۸ - نرخ بازده دارایی‌ها (ROA)^۹. در مرحله بعد با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتب فازی (FAHP) و با توجه به نظرات خبرگان و

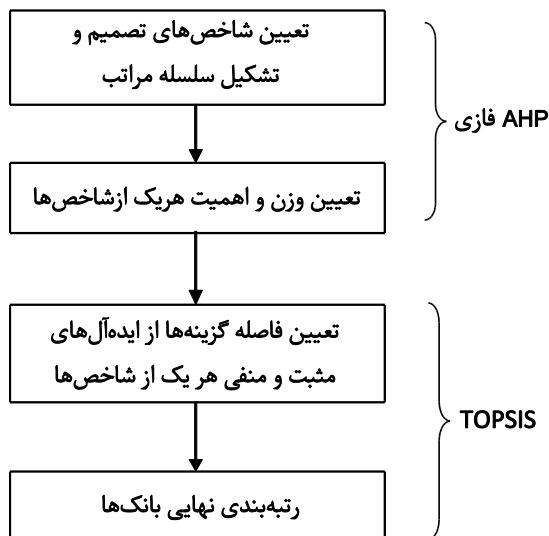
¹ Kuo

² Banker

³ Return on equity

⁴ return on assets

کارشناسان امور بانکی، وزن و میزان اهمیت هر یک از شاخص‌ها تعیین گردید و درنهایت با استفاده از مدل TOPSIS ایده‌آل‌های مثبت و منفی به دست آمد و رتبه‌بندی بانک‌ها صورت گرفت. شکل شماره ۱ ساختار روش انجام پژوهش ارائه می‌کند.



شکل ۳. ساختار پژوهش

۵ تجزیه و تحلیل داده‌ها و نتایج نهایی پژوهش

هدف نهایی انجام این پژوهش رتبه‌بندی بانک‌های کشور براساس شاخص‌های مالی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش نیز کلیه بانک‌های کشور اعم از خصوصی و دولتی و نیز دو موسسه مالی و اعتباری می‌باشد. از آنجایی که میزان اهمیت شاخص‌های مالی رتبه‌بندی بانک‌ها برای گروه‌های مختلف متفاوت است، ازین‌رو برای تعیین ترجیحات تصمیم‌گیرندگان از دو گروه عمده تأثیرگذار بر این امر یعنی استادی دانشگاه به عنوان متخصصان و تئوری پردازان و همچنین کارشناسان و خبرگان بانکی نظرخواهی شده است و برای کاهش ابهام و عدم اطمینان در تصمیم‌گیری از رویکرد AHP فازی استفاده شده است. در جدول ۳ ماتریس ارزیابی فازی معیارهای اصلی نشان داده شده است.

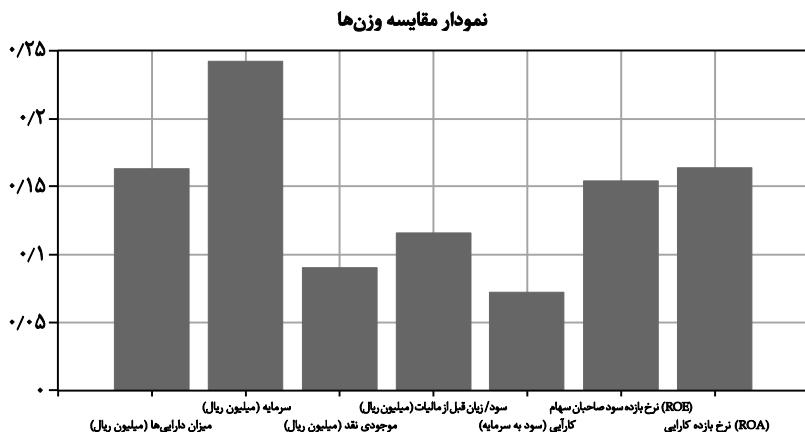
جدول ۳

ماتریس مقایسات زوجی شاخص‌ها نسبت به هم از دیدگاه تصمیم‌گیران

ضرایب امهیت (وزن معیارها)	نرخ بازده نرخ بازده دارایی درازی	کارایی حقوق صاحبان سهام	سود قبل (سود به سرمایه)	موجودی از مالیات نقد	میزان دارایی نقد	سرمایه	معیارها
۰/۲۴۲۱	۱,۱,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۲,۲	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱
۰/۱۶۲۹	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱
۰/۰۹۰۶	۰/۵,۰/۵,۱	۰/۵,۰/۵,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	۰/۵,۰/۵,۱
۰/۱۱۵۶	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱
۰/۰۷۲۲	۰/۶۶,۱ ۰/۶۶,	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	۱,۱,۱	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	کارایی (سود به سرمایه)
۰/۱۵۳۷	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۱,۲,۲	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	نرخ بازده حقوق صاحبان سهام
۰/۱۶۲۹	۱,۱,۱	۱,۱,۱	۱,۱/۵,۱/۵	۱,۱,۱	۱,۲,۲	۰/۶۶,۰/۶۶,۱	نرخ بازده دارایی

برای به دست آوردن وزن شاخص‌ها از روش AHP فازی استفاده شده است. محاسبه وزن‌ها از طریق کدنویسی در نرم‌افزار متلب^۱ نسخه ۲۰۱۵b صورت پذیرفت. در شکل ۴ وزن هر یک از شاخص‌ها نشان داده شده است.

¹ Mathlab



شکل ۴. وزن هر یک از شاخص‌های مالی

بعد از مرحله تعیین وزن معیارهای رتبه‌بندی؛ با استفاده از روش TOPSIS گزینه‌ها یا همان بانک‌ها براساس شاخص‌های مالی ارزیابی، و رتبه‌بندی نهایی آن‌ها انجام شد. مرحله اول در روش TOPSIS نرمالیزه کردن ماتریس تصمیم (جدول ۴) می‌باشد.

پس از نرمال‌سازی (بی مقیاس‌سازی) ماتریس اولیه، ماتریس نرمالایز شده در وزن‌های متناظر هریک از شاخص‌ها ضرب شده و ماتریس نرمالایز شده وزین تشکیل می‌شود. مرحله بعد در روش تاپسیس تعیین کوتاه‌ترین فاصله از راه حل ایده‌آل مثبت و دورترین فاصله از راه حل ایده‌آل منفی می‌باشد؛ سپس تعیین نزدیکی نسبی یک گزینه به راه حل ایده‌آل انجام می‌شود (جدول ۵) و نهایتاً رتبه‌بندی گزینه‌ها صورت می‌پذیرد.

جدول ۴

ماتریس شاخص‌های مالی بانک‌ها در سال ۹۳

میزان دارایی‌ها (میلیارد ریال)	سرمایه (میلیارد ریال)	موحدی نقد (میلیارد ریال)	سود/زیان قبل از مالیات (میلیارد ریال)	نرخ بازده حقوق دارایی (ROA) (ROE)	نرخ بازده دارایی صاحبان سهام (سود به سرمایه) (روابط)
۱۳۲۷۷۴۶	۹۹۰۶۶	۲۱۰۴۳	۳۴۰	۰/۰۰۰۶۴	۰/۰۰۰۲۵
۶۱۶۰۴۹	۷۵۵۲۲	۸۱۶۵	۱۱۴	۰/۰۰۰۱۴	۰/۰۰۰۱۵
۴۵۴۸۳	۲۲۲۳	۵۶۵	-۱۲۹۳	-۰/۰۰۰۵۴	-۰/۰۰۰۵۹
۱۰۳۵۳۹۱	۳۰۷۲۵	۴۳۳۴	۲۶۳	۰/۰۰۰۴۶	۰/۰۰۰۱۲
۶۰۳۶۸۱	۱۵۲۸۳	۳۶۰۱	۱۰۳	۰/۰۰۰۵۲	۰/۰۰۰۰۹
۲۲۶۵۷۸	۲۱۷۷۷	۲۴۳	۲۰۲۷	۰/۰۰۰۶۱	۰/۰۰۰۷۱۹
۱۲۴۳۴۴۳	۲۵۱۶۷	۴۹۹۳	۱۴۴۸	۰/۰۰۰۶۵	۰/۰۰۰۲۸۳
۵۰۰۳۵	۵۱۱۵	۵۱۵	-۳۵۷	۰/۰۰۰۵۲	-۰/۰۰۰۴۷
۱۰۹۸۴۷۱	۵۷۸۰۰	۱۱۸۷۴	۸۱۸۷	۰/۰۰۰۵۱۲	۰/۰۰۰۷۷۳
۹۴۵۸۹۳	۴۵۷۰۰	۷۳۳۹	۶۰۴۲	۰/۰۰۰۵۹۵	۰/۰۰۰۵۱۷
۱۴۴۹۹۸۴	۴۰۰۰	۱۵۶۶۸	۱۹۱۷۸	۰/۰۰۰۴۸۶	۰/۰۰۰۲۴۰۴
۳۵۱۴۶۰	۲۳۳۲۶	۲۸۰۴	۱۰۵	۰/۰۰۰۴۷۷	۰/۰۰۰۰۴۳
۱۱۲۰۷۳	۸۵۰۰	۸۱۵	۴۳۲۲	۰/۰۰۰۵۷۶	۰/۰۰۰۲۴۸۶
۲۲۸۱۱۸	۶۵۸۸	۱۸۲۳	۱۰۱۱	۰/۰۰۰۳۳۹	۰/۰۰۰۰۹۳۶
۳۴۰۴۱۰	۱۱۳۱۲	۱۶۶۳	۳۹۲۹	۰/۰۰۰۳۳۰	۰/۰۰۰۱۹۴۱
۵۵۲۲۲۴	۱۳۲۰	۲۲۲۳	۹۷۵	۰/۰۰۰۱۷۳	۰/۰۰۰۰۳۵۰
۴۴۴۲۴۴	۴۲۰۰	۲۲۷۱	۱۳۹۵۲	۰/۰۰۰۰۱۵۱۵	۰/۰۰۰۱۸۷۲
۱۳۹۳۸۴	۴۰۰۰	۴۷۳	۵۷	۰/۰۰۰۰۸۴۲	۰/۰۰۰۰۱۰۵
۱۴۹۰۰	۶۰۰۰	۷۴۲	۲۵۷۱	۰/۰۰۰۰۳۹۲	۰/۰۰۰۱۶۸۳
۳۵۴۷۲	۸۰۰۰	۶۰۸	۱۱۱۹	۰/۰۰۰۰۳۵۹	۰/۰۰۰۰۱۴۰
۱۱۷۰۳۹	۵۰۰۰	۷۳۹	۲۳۹۸	۰/۰۰۰۰۵۳۸	۰/۰۰۰۰۳۰۱۳
۲۰۸۴۵۱	۶۰۰۰	۹۷۷	۳۶۰۰	۰/۰۰۰۰۴۴۹	۰/۰۰۰۰۲۵۰۳
۲۱۵۳۹۲	۷۹۰۰	۱۳۳۱	۱۷۹۴	۰/۰۰۰۰۳۰۷	۰/۰۰۰۰۱۶۳۷
۷۴۳۲۰	۴۰۰۰	۱۴۹	۱۵۱	۰/۰۰۰۰۲۵۸	۰/۰۰۰۰۰۳۶۷
۲۰۳۰۲	۴۰۰۰	۳۵۷	۲۹۹	۰/۰۰۰۰۶۲۰	۰/۰۰۰۰۰۶۴۱
۷۸۸۴۶	۴۰۰۰	۲۹۶	-۷۸۶	۰/۰۰۰۰۶۰۹	-۰/۰۰۰۰۲۳۴
۵۱۴۲۰	۱۵۰۰۰	۵۹۴	۱۹۴۴	۰/۰۰۰۰۱۸۱۴	۰/۰۰۰۰۱۰۷
۴۷۷۴۸	۵۰۰	۳۵۸	۳۹	۰/۰۰۰۰۴۱۹	۰/۰۰۰۰۰۷۸۴
۳۰۶۹۱	۴۰۰۰	۱۲۲	۹۶۱	۰/۰۰۰۰۴۹۲	۰/۰۰۰۰۱۶۶۹
۴۵۲۹۸۷	۴۰۰۰	۷۸۵	۹۲۷	۰/۰۰۰۰۳۴۰	۰/۰۰۰۰۱۴۷۶
۸۸۴۴	۳۷۷۰	۱۹	۳۶۸	۰/۰۰۰۰۵۲۴	۰/۰۰۰۰۰۶۳۰
۶۵۴۴۲	۳۰۰۰	۸۱۰	۱۳۰۷	۰/۰۰۰۰۴۹۵	۰/۰۰۰۰۱۶۹۷
۱۳۲۵۴۸	۳۰۰۰	۳۰۱	۶۹۵	۰/۰۰۰۰۲۹۱	۰/۰۰۰۰۰۲۴۱۸

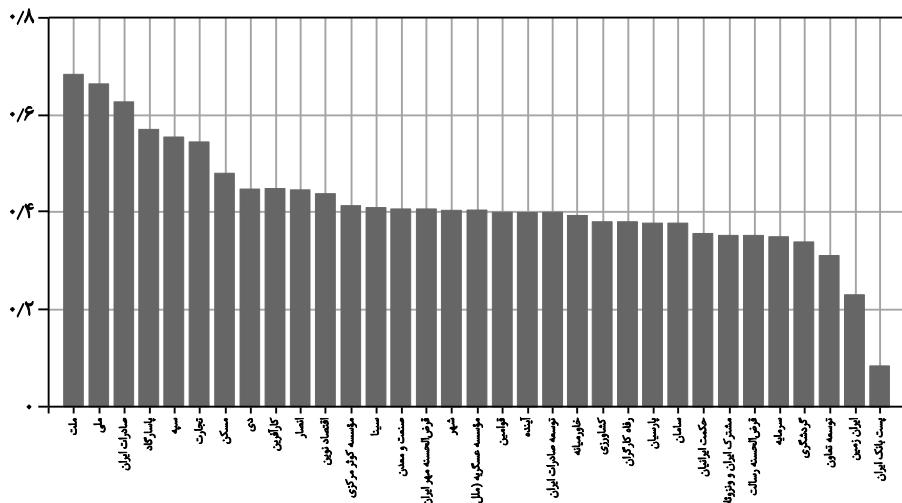
جدول ۵

فاصله از ایده‌آل‌های مثبت و منفی و نزدیکی نسبی و رتبه‌بندی گزینه‌ها

رتبه نهایی	ضریب (CC _I نزدیکی)	منفی (d ⁻)	مثبت (d ⁺)	اندازه فاصله
۲	۰/۰۹۸۷	۰/۶۶۲۶	۰/۱۹۳۹	۰/۰۹۸۷ ملی
۵	۰/۱۱۹۹	۰/۵۵۳۰	۰/۱۴۸۴	۰/۱۱۹۹ سپه
۳۳	۰/۲۳۷۶	۰/۰۸۴۸	۰/۰۲۲۰	۰/۲۳۷۶ پست‌بانک ایران
۷	۰/۱۴۳۹	۰/۴۷۹۰	۰/۱۳۲۴	۰/۱۴۳۹ مسکن
۲۲	۰/۱۶۸۹	۰/۳۸۰۳	۰/۱۰۳۷	۰/۱۶۸۹ کشاورزی
۱۴	۰/۱۸۴۹	۰/۴۰۵۷	۰/۱۱۲۶	۰/۱۸۴۹ صنعت و معدن
۲۰	۰/۱۸۳۰	۰/۳۹۷۸	۰/۱۰۷۷	۰/۱۸۳۰ توسعه صادرات ایران
۳۱	۰/۱۹۵۵	۰/۳۰۸۲	۰/۰۸۷۱	۰/۱۹۵۵ توسعه تعاون
۳	۰/۰۹۳۰	۰/۶۲۶۵	۰/۱۵۶۱	۰/۰۹۳۰ صادرات ایران
۶	۰/۱۱۵۴	۰/۵۴۳۸	۰/۱۳۷۶	۰/۱۱۵۴ تجارت
۱	۰/۰۸۹۴	۰/۶۸۲۰	۰/۱۹۱۸	۰/۰۸۹۴ ملت
۲۳	۰/۱۶۶۵	۰/۳۸۰۱	۰/۱۰۲۱	۰/۱۶۶۵ رفاه کارگران
۹	۰/۱۷۲۴	۰/۴۴۶۱	۰/۱۳۸۸	۰/۱۷۲۴ کارآفرین
۲۵	۰/۱۸۱۹	۰/۳۷۶۱	۰/۱۰۹۶	۰/۱۸۱۹ سامان
۱۱	۰/۱۸۷۰	۰/۴۳۶۱	۰/۱۲۹۲	۰/۱۸۷۰ اقتصاد نوین
۲۴	۰/۱۷۳۱	۰/۳۷۶۶	۰/۱۰۴۶	۰/۱۷۳۱ پارسیان
۴	۰/۱۱۷۳	۰/۵۶۸۶	۰/۱۵۴۶	۰/۱۱۷۳ پاسارگاد
۲۹	۰/۱۹۰۴	۰/۳۴۸۰	۰/۱۰۱۷	۰/۱۹۰۴ سرمایه
۱۳	۰/۱۷۹۴	۰/۴۰۹۲	۰/۱۲۴۳	۰/۱۷۹۴ سینا
۱۹	۰/۱۷۷۶	۰/۳۹۷۸	۰/۱۱۷۳	۰/۱۷۷۶ آینده
۸	۰/۱۷۹۲	۰/۴۴۷۴	۰/۱۴۵۱	۰/۱۷۹۲ دی
۱۰	۰/۱۷۴۷	۰/۴۴۵۱	۰/۱۴۰۱	۰/۱۷۴۷ انصار
۱۶	۰/۱۷۸۲	۰/۴۰۴۲	۰/۱۲۰۹	۰/۱۷۸۲ شهر
۳۰	۰/۱۹۳۷	۰/۳۳۷۰	۰/۰۹۸۴	۰/۱۹۳۷ گردشگری
۲۶	۰/۱۹۰۹	۰/۳۵۶۵	۰/۱۰۵۸	۰/۱۹۰۹ حکمت ایرانیان
۳۲	۰/۲۰۷۰	۰/۲۲۷۸	۰/۰۶۱۱	۰/۲۰۷۰ ایران زمین
۱۵	۰/۱۷۳۹	۰/۴۰۴۸	۰/۱۱۸۲	۰/۱۷۳۹ قرض الحسنۀ مهر ایران
۲۸	۰/۱۹۵۱	۰/۳۵۱۲	۰/۱۰۵۶	۰/۱۹۵۱ قرض الحسنۀ رسالت
۲۱	۰/۱۸۷۳	۰/۳۹۲۵	۰/۱۲۱۰	۰/۱۸۷۳ خاورمیانه
۱۸	۰/۱۸۰۱	۰/۳۹۹۶	۰/۱۱۹۹	۰/۱۸۰۱ قومیان
۲۷	۰/۱۹۲۰	۰/۳۵۲۳	۰/۱۰۴۴	۰/۱۹۲۰ مشترک ایران و ونزوئلا
۱۷	۰/۱۸۵۶	۰/۴۰۲۳	۰/۱۲۴۹	۰/۱۸۵۶ موسسه عسگریه (ملل)
۱۲	۰/۱۸۷۱	۰/۴۱۱۸	۰/۱۳۱۰	۰/۱۸۷۱ موسسه کوثر مرکزی

در شکل ۵ وضعیت رتبه‌بندی نهایی بانک‌های کشور قابل مشاهده است.

نمودار مقایسه گزینه‌ها



شکل ۵. رتبه‌بندی نهایی بانک‌ها

۶ نتیجه‌گیری و پیشنهادات

ارزیابی عملکرد و رتبه‌بندی بانک‌ها دارای اهمیت کلیدی در اقتصاد یک کشور می‌باشد و از جمله رایج‌ترین و مهم‌ترین رویکردهای رتبه‌بندی بانک‌ها؛ ارزیابی عملکرد مالی آن‌ها بوده که غالباً مبتنی بر صورت‌های مالی و سایر اطلاعات مالی منتشرشده توسط بانک‌ها می‌باشد با این وجود روش‌های سنتی رتبه‌بندی اغلب نمی‌توانند منجر به نتایج رضایت‌بخش شوند؛ لذا در این پژوهش سعی شد تا علاوه بر شناسایی شاخص‌های مالی مربوط به رتبه‌بندی بانک‌ها در نظام‌ها و سیستم‌های بین‌المللی رتبه‌بندی، با استفاده از رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره فازی، الگویی برای رتبه‌بندی بانک‌های کشور ارائه شود. برای کاهش عدم اطمینان و ابهام در تصمیم‌گیری خبرگان برای تعیین وزن اهمیت شاخص‌ها، از روش AHP فازی استفاده شد و از الگوریتم TOPSIS برای رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها استفاده گردید. در این پژوهش ۳۱ بانک و ۲ موسسه مالی و اعتباری و براساس شاخص‌های مالی (میزان دارایی، سرمایه، موجودی نقد، سود/زیان قبل از مالیات، کارایی، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام، نرخ بازده دارایی) رتبه‌بندی شدند و چنانچه مشاهده می‌شود بانک «ملت» در سال مالی منتهی به اسفند ۹۳ بهترین عملکرد مالی را در میان بانک‌های کشور داشته است و در مورد «پست‌بانک» هم می‌توان بیان کرد که به دلیل عملکرد ضعیف مالی جایگاهی بهتر از رتبه

آخر را کسب نکرده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که شاخص سرمایه با میزان اهمیت ۰/۲۴۲۱ مهم‌ترین شاخص برای رتبه‌بندی بانک‌ها می‌باشد و بانک‌ها و نهادهای نظارتی برای بهبود و ارتقا وضعیت صنعت بانکداری کشور باید توجه ویژه‌ای به این شاخص داشته باشند؛ میزان اهمیت سایر شاخص‌ها نیز عبارت‌اند از: دارایی ۰/۱۶۲۹؛ موجودی ۰/۹۰۶؛ سود/زیان قبل از مالیات ۱/۱۵۶؛ کارایی ۰/۰۷۲۲؛ نرخ بازده حقوق صاحبان سهام ۰/۱۵۳۷؛ نرخ بازده دارایی ۰/۱۶۲۹. از آنجاکه اوزان به دست‌آمده برای شاخص‌ها با نظرخواهی از افرادی حاصل شده است که علاوه بر داشتن دانش آکادمیک دارای تجربه عملی در صنعت بانکداری بودند دارای اعتبار خوبی بوده و از ویژگی‌های دیگر این مقاله می‌باشد. نتایج پژوهش بیانگر آن است که بانک‌های بزرگ کشور از لحاظ مالی دارای جایگاه بهتری هستند و بهتر است برخی بانک‌های کوچک‌تر به دنبال تقویت جایگاه خود از طریق بهبود در وضعیت شاخص‌های مالی و یا ادغام با شرکای استراتژیک و یا بانک‌های بزرگ‌تر باشند. با عنایت به این موضوع که مؤسسات رتبه‌بندی داخلی و ملی در ایران هنوز به‌طور کامل شکل نگرفته‌اند و اقدامات کافی جهت رسیدن به یک روش‌شناسی مدون برای رتبه‌بندی بانک‌ها در کشور صورت نگرفته است، به مسئولان و مدیران نظام بانکی کشور توصیه می‌شود از تکنیک به کار گرفته شده در این پژوهش برای مقایسه و رتبه‌بندی بانک‌های کشور استفاده نمایند.

یکی از محدودیت‌های اصلی پژوهش حاضر عدم دسترسی به شاخص نسبت کفایت سرمایه بانک‌ها بود که علی‌رغم تلاش بسیار محقق دسترسی به مقادیر دقیق شاخص مذکور فراهم نگردید و به سایر پژوهشگران توصیه می‌شود در تحقیقات آتی شاخص کفایت سرمایه را نیز در تحقیقات خود در نظر بگیرند؛ هم‌چنین به پژوهشگران توصیه می‌شود داده‌های مربوط به یک سری زمانی با تواتر سالانه را مدنظر قرار دهند تا رتبه‌بندی جامع‌تری صورت گیرد.

فهرست منابع

- آذر، ع.، و فرجی، ح. (۱۳۸۷). علم مدیریت فازی. مؤسسه کتاب مهریان نشر.
- اصغرپور، م. ج. (۱۳۹۳). تصمیم‌گیری‌های چند معیاره. انتشارات دانشگاه تهران.
- ارضاء، ا.، و قاسم پور، ش. (۱۳۹۶). رتبه‌بندی بانک‌های خصوصی ایران براساس مدل کملز با استفاده از رویکرد ترکیبی فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و آراس، فصلنامه راهبرد مدیریت مالی. دوره ۵، پاییز، ۹۹-۱۱۸.
- صفری، س. و ابراهیمی، ع. (۱۳۹۱). اندازه‌گیری توان رقابتی بانک‌ها در نظام بانکداری ایران، فصلنامه پژوهشنامه بازرگانی. شماره ۶۴، پاییز، ۱۸۷-۲۲۱.

فرید، د.، زارع، م. ح.، زارع، ح.، و رجبی‌پور مبیدی، ع. (۱۳۸۹). رتبه‌بندی شعب بورس اوراق بهادار در ایران با استفاده از تکنیک TOPSIS/AHP/DEA فازی، پژوهشنامه اقتصادی. شماره ۳۶، ۳۰۹-۳۳۱.

مختری، م.، طبیی، س. ک.، و میرمحمدصادقی، ج. (۱۳۹۳). اولویت‌بندی سرمایه‌گذاری در بخش خدمات به روش تصمیم‌گیری تاپسیس فازی، مطالعه موردی: سازمان آ.ت. فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی (رشد و توسعه پایدار). سال شانزدهم، شماره اول، بهار، ۵۱۰-۵۱۵.

مرادزاده فرد، م.، موسی‌زاده عباسی، ن.، و مشعشی، س. م. (۱۳۹۰). ارائه مدلی نوین در رتبه‌بندی و ارزیابی مالی شرکت‌ها (مطالعه موردی: صنعت فلزات اساسی بورس اوراق بهادار تهران)، بررسی‌های حسابداری و حسابرسی. شماره ۶۶، زمستان، ۵۲-۴۱.

موتنی، ع.، جوادزاده، م.، و تیزفهم، م. (۱۳۸۹). ارزیابی عملکرد راهبردی بانک‌ها، مطالعات مدیریت راهبردی. شماره ۱، بهار، ۱۴۱-۱۵۹.

مؤمنی، م. (۱۳۸۷). مباحث نوین تحقیق در عملیات. انتشارات دانشکده مدیریت دانشگاه تهران.

Al-Shammary, M., & Salimi, A. (1998). Modeling the operating efficiency of banks: a nonparametric methodology, *Logistics Information Management*. 11(1), 5-17.

Aydogan, E. K. (2011). Performance measurement model for Turkish aviation firms using the rough- AHP and TOPSIS methods under fuzzy environment, *Expert Systems with Applications*. 38(4), 3992-3998.

Barr, R. S., Killgo, K. A., Siems, T. F., & Zimmel, S. (2002). Evaluating the productive efficiency and performance of US commercial banks, *Managerial Finance*. 28(8), 3-25.

Chaudhary, G. (2014). Performance Comparison of Private Sector Banks with the Public Sector Banks in India, *International Journal of Emerging Research in Management & technology*. 3,512.

Chitnis, A., & Vaidya, O. S. (2016). Efficiency ranking method using DEA and TOPSIS (ERM-DT): case of an Indian bank, *Benchmarking: An International Journal*. 23(1), 165-182

Deng, H. (1999). Multicriteria analysis with fuzzy pairwise comparisons, *International Journal of Approximate Reasoning*. 21, 231-215

Gogas, P., Papadimitriou, T., & Agrapetidou, A. (2014). Forecasting bank credit ratings, *The Journal of Risk Finance*. 15(2), 195-209.

Güven, S., & Persentili, E. (1997). A linear programming model for bank balance sheet management, *Omega*. 25(4), 449-459.

- Halkos, G. E., & Dimitrios, S. S. (2004). Efficiency measurement of the Greek commercial banks with the use of financial ratios: a data envelopment analysis approach, *Management Accounting Research*. 15.2, 201-224
- Kuo, T. (2017). A modified TOPSIS with a different ranking index, *European Journal of Operational Research*. 260(1), 152-160.
- Kusumawardani, R. P., & Agintiara, M. (2015). Application of Fuzzy AHP-TOPSIS Method for Decision Making in Human Resource Manager Selection Process, *Procedia Computer Science*. 72, 638-646
- Lin, F., Ying, H., MacArthur, R. D., Cohn, J. A., Barth-Jones. D. & Crane, L. R. (2007). Decision making in fuzzy discrete event systems, *Information Sciences*. 177, 3749–3763.
- Oberholzer, M., & van der Westhuizen, G. (2004). An empirical study on measuring efficiency and profitability of bank regions. *Meditari Accountancy Research*, 12(1), 165-178.
- Mandic, K., Delibasic, B., Knezevic, S., & Benkovic, S. (2014). Analysis of the financial parameters of Serbian banks through the application of the fuzzy AHP and TOPSIS methods. *Economic Modelling*, 43, 30-37
- Pasiouras, F., & Sifodaskalakis, E. (2010). Total factor productivity change of Greek cooperative banks, *Managerial Finance*. 36(4), 337-353.
- Phuong Ta, H., & Yin Har, K. (2000). A study of bank selection decisions in Singapore using the analytical hierarchy process, *International Journal of Bank Marketing*. 18(4), 170- 180
- Saha, A., & Ravisankar, T. S. (2000). Rating of Indian commercial banks: a DEA approach, *European Journal of Operational Research*. 124(1), 187-203.
- Seçme, N. Y., Bayrakdaroglu, A., & Kahraman, C. (2009). Fuzzy performance evaluation in Turkish banking sector using analytic hierarchy process and TOPSIS, *Expert Systems with Applications*. 36(9), 11699-11709.
- Stewart, C., Matousek, R., & Nguyen, T. N. (2016). Efficiency in the Vietnamese banking system: A DEA double bootstrap approach, *Research in International Business and Finance*. 36, 96-111.
- Tyagi, M., Kumar, P., & Kumar, D. (2014). A hybrid approach using AHP-TOPSIS for analyzing e- SCM performance, *Procedia Engineering*. 97, 2195-2203.

Wang, K., Huang, W., Wu, J., & Liu, Y. N. (2014). Efficiency measures of the Chinese commercial banking system using an additive two-stage DEA, *Omega*. 44, 5-20
www.thebankerdatabase.com

پیوست

گام اول: ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری

نرخ بازده کارایی (ROA)	نرخ بازده سود صاحبان سهام (ROE)	کارایی سود به سرمایه (سرمایه)	سود/بیان قبل از مالیات (میلیارد ریال)	موجودی نقد (میلیارد ریال)	سرمایه (میلیارد ریال)	بیان دارایی‌ها (میلیارد ریال)	ماتریس
۰/۰۳۹۸	۰/۰۰۶۴	۰/۰۰۲۶	۳۴۰/۱	۲۱۰۴۳	۹۹۰۶۵/۶	۱۳۲۷۷۴۶/۲	ملی
۰/۰۴	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۱۵	۱۱۴/۵	۸۱۶۴/۸	۷۵۵۳۱/۸	۶۱۶۰۴۸/۶	سپه
۰/۰۵۵	-۰/۰۵۶	-۰/۴	-۱۲۹۲/۶	۵۶۵/۲	۳۲۳۳/۵	۴۵۴۸۲/۸	پست بانک
۰/۰۴۶	۰/۱۲۱۳	۰/۰۰۸۶	۲۶۳/۱	۴۴۳۳/۶	۳۰۷۳۵/۱	۱۰۳۵۳۹۱/۲	مسکن
۰/۰۵۶۲	۰/۰۰۶	۰/۰۰۶۷	۱۰۳/۱	۳۶۰۱/۳	۱۵۲۸۲/۰	۶۰۳۶۸۱/۳	کشاورزی
۰/۰۶۱۳	۰/۰۷۲	۰/۰۹۳۱	۲۰۲۷/۵	۳۴۲/۶	۲۱۷۷۶/۶	۲۳۶۵۷۸/۲	صنعت و معدن
۰/۰۶۰۶	۰/۰۲۸۳	۰/۰۴۷۶	۱۴۴۸	۴۹۹۳/۳	۲۵۱۶۷	۱۲۴۳۴۴/۱	توسعه صادرات
۰/۰۵۲۵	-۰/۰۴۷	-۰/۰۷	-۳۵۶/۹	۵۱۵	۵۱۱۵	۵۰۰۳۵/۳	توسعه تعاون
۰/۰۵۱۳	۰/۰۷۷۴	۰/۱۲۷۳	۸۱۸۷/۴	۱۱۸۷۴/۱	۵۷۸۰۰	۱۰۹۸۴۷۰/۹	صادرات ایران
۰/۰۵۹۵	۰/۰۵۱۷	۰/۱۰۷۷	۶۰۴۲/۱	۷۳۳۹	۴۵۷۰۰	۹۴۵۸۹۳/۳	تجارت
۰/۰۴۸۷	۰/۲۴۰۴	۰/۴۵۷۶	۱۹۱۷۷/۶	۱۵۶۶۷/۷	۴۰۰۰	۱۴۴۹۹۸۴/۲	ملت
۰/۰۴۷۷	۰/۰۰۴۳	۰/۰۰۴۵	۱۰۵۰	۲۸۰۴/۳	۲۳۳۲۶	۳۵۱۴۶۰/۳	رفاه کارگران
۰/۰۵۷۶	۰/۲۴۸۷	۰/۴۲۵۵	۴۳۲۱/۶	۸۱۴/۸	۸۵۰۰	۱۱۲۰۷۳/۱	کارآفرین
۰/۰۳۳۹	۰/۰۹۳۶	۰/۱۵۳۵	۱۰۱۱/۲	۱۸۲۲/۷	۶۵۸۸	۲۲۸۱۱۸/۲	سامان
۰/۰۳۳۱	۰/۱۹۴۲	۰/۳۲۵	۳۹۲۸/۷	۱۶۶۲/۸	۱۱۳۱۲	۳۴۰۴۰۹/۶	اقتصاد نوین

ادامه جدول گام اول: ایجاد ماتریس تصمیم‌گیری

نرخ بازده کارایی (ROA)	نرخ بازده سود صاحبان سهام (ROE)	کارایی سود به سرمایه (ROE)	سود/زیان قبل از مالیات (میلیارد ریال)	موجودی نقد (میلیارد ریال)	سرمایه (میلیاردریال)	میزان دارایی‌ها (میلیارد ریال)	ماتریس
۰/۰۱۷۳	۰/۰۳۵۱	۰/۰۷۳۹	۹۷۵	۲۲۲۲/۷	۱۳۲۰۰	۵۵۲۲۲۳/۷	پارسیان
۰/۰۵۱۶	۰/۱۸۷۲	۰/۳۰۱	۱۳۹۵۲/۵	۲۲۷۰/۵	۴۲۰۰۰	۴۴۴۲۴۳/۷	پاسارگاد
۰/۰۸۴۲	۰/۰۱۰۵	۰/۰۱۴۲	۵۶/۹	۴۷۳	۴۰۰۰۰	۱۳۹۳۸۴/۲	سرمایه
۰/۰۳۹۳	۰/۱۶۸۴	۰/۳۹۱۹	۲۵۷۱	۷۴۱/۹	۶۰۰۰۰	۱۴۸۹۹۹/۷	سینا
۰/۰۳۶	۰/۱۴۰۶	۰/۱۳۹۹	۱۱۱۹	۶۰۸۳	۸۰۰۰۰	۳۵۹۴۷۱/۹	آینده
۰/۰۵۳۸	۰/۳۰۱۴	۰/۴۷۹۷	۲۳۹۸/۴	۷۳۸/۸	۵۰۰۰۰	۱۱۷۰۳۸/۹	دی
۰/۰۴۴۹	۰/۲۵۵۴	۰/۰۵۴۲۵	۳۶۰۰/۳	۹۷۷	۶۰۰۰۰	۲۰۸۴۵۱/۲	انصار
۰/۰۳۰۸	۰/۱۶۳۷	۰/۲۲۷۱	۱۷۹۴/۳	۱۲۳۱/۳	۷۹۰۰۰	۲۱۵۳۹۲/۲	شهر
۰/۰۲۵۸	۰/۰۳۶۸	۰/۰۳۷۸	۱۵۱/۱	۱۴۹/۴	۴۰۰۰۰	۷۴۳۲۰/۴	گردشگری
۰/۰۶۲	۰/۰۶۴۱	۰/۰۷۴۷	۲۹۸/۸	۳۵۷/۲	۴۰۰۰۰	۲۰۳۰۲/۳	حکمت ایرانیان
۰/۰۶۰۹	-۰/۲۳۴۱	-۰/۲	-۷۸۶/۳	۲۹۶/۲	۴۰۰۰۰	۷۸۸۴۶/۴	ایران زمین
۰/۰۸۱۵	۰/۱۰۹۷	۰/۱۲۹۶	۱۹۴۴	۵۹۴/۳	۱۵۰۰۰۰	۵۱۴۲۰	قرض الحسنہ
۰/۰۴۲	۰/۰۷۸۵	۰/۰۷۸۵	۳۹/۲	۳۵۸	۵۰۰	۴۷۷۴۷/۵	رسالت
۰/۰۴۹۳	۰/۱۶۷	۰/۲۱۲۱	۹۶۱/۳	۱۲۲/۲	۴۰۰۰۰	۳۰۶۹۱/۴	خاورمیانه
۰/۰۳۴۱	۰/۱۴۷۶	۰/۲۳۱۶	۹۲۶/۵	۷۸۵/۵	۴۰۰۰۰	۴۵۲۹۸۶/۹	قوامیں
۰/۰۵۲۵	۰/۰۶۳۱	۰/۰۷۳۲	۳۶۷/۹	۱۸/۵	۳۷۷۰	۸۸۴۳/۷	ایران و وزن‌وئلا
۰/۰۴۹۵	۰/۱۶۹۷	۰/۴۳۵۶	۱۳۰۶/۷	۸۱۰/۴	۳۰۰۰۰	۶۵۴۴۱/۷	عسگریه
۰/۰۲۹۱	۰/۲۴۱۸	۰/۲۳۱۸	۶۹۵/۳	۳۰۱/۱	۳۰۰۰۰	۱۳۲۵۴۸/۳	موسسه کوثر
مشت	مشت	مشت	مشت	مشت	مشت	مشت	نوع معیار
۰/۱۶۲۹	۰/۱۵۳۷	۰/۰۷۲۲	۰/۱۱۵۶	۰/۰۹۰۶	۰/۲۴۲	۰/۱۶۲۹	وزن معیار

در این ماتریس شاخصی که دارای مطلوبیت مشت است، شاخص سود و شاخصی که دارای مطلوبیت منفی است، شاخص هزینه می‌باشد.

گام دوم: نرمال‌سازی یا بی مقیاس کردن ماتریس

نرخ بازده کارایی (ROA)	نرخ بازده سود صاحبان سهام (ROE)	کارایی سود به سرمایه	سود/زیان قبل از مالیات	موجودی نقد	سرمایه	میزان دارایی‌ها	ماتریس بی مقیاس
۰/۱۳۷۹	۰/۰۰۶۳	۰/۰۰۱۸	۰/۰۱۲۴	۰/۶۵۳۰	۰/۵۹۰۲	۰/۴۳۸۱	ملی
۰/۱۳۸۷	۰/۰۰۱۴	۰/۰۰۱۰	۰/۰۰۴۱	۰/۲۵۳۳	۰/۴۴۹۹	۰/۲۰۳۲	سپه
۰/۱۹۲۳	۰/۰۵۸۴	۰/۰۲۸۳	۰/۰۰۴۷	۰/۰۱۷۵	۰/۰۱۹۲	۰/۰۱۵۰	پست بانک ایران
۰/۱۶۱۷	۰/۱۱۸۹	۰/۰۰۶۰	۰/۰۰۹۶	۰/۱۳۴۴	۰/۱۸۳۱	۰/۳۴۱۶	مسکن
۰/۱۹۴۹	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۴۷	۰/۰۰۳۷	۰/۱۱۱۷	۰/۰۹۱۰	۰/۱۹۹۱	کشاورزی
۰/۲۱۲۶	۰/۰۷۰۶	۰/۰۰۵۹	۰/۰۷۴۰	۰/۰۱۰۶	۰/۱۲۹۷	۰/۰۷۸۰	صنعت و معدن
۰/۲۰۹۹	۰/۰۲۷۷	۰/۰۰۳۷	۰/۰۵۲۹	۰/۱۵۴۹	۰/۱۴۹۹	۰/۰۴۱۰	تoseعه صادرات
۰/۱۸۲۰	۰/۰۰۴۶	۰/۰۰۴۹	۰/۰۰۱۳	۰/۰۱۵۹	۰/۰۳۰۴	۰/۰۱۶۵	توسعه تعاون
۰/۱۷۷۷	۰/۰۷۵۹	۰/۰۰۹۱	۰/۲۹۹۲	۰/۳۶۸۴	۰/۳۴۴۳	۰/۳۶۲۴	صادرات ایران
۰/۲۰۶۳	۰/۰۰۵۷	۰/۰۷۶۲	۰/۲۲۰۸	۰/۲۲۷۷	۰/۲۷۲۲	۰/۳۱۲۱	تجارت
۰/۱۶۸۶	۰/۰۲۳۸	۰/۰۲۴۱	۰/۷۰۰۸	۰/۴۸۶۲	۰/۲۳۸۳	۰/۴۷۸۴	ملت
۰/۱۶۰۴	۰/۰۰۴۲	۰/۰۰۳۲	۰/۰۰۳۸	۰/۰۸۰	۰/۱۳۸۹	۰/۱۱۵۹	رهان کارگران
۰/۱۹۹۷	۰/۰۲۴۳۸	۰/۰۳۰۸	۰/۱۵۷۹	۰/۰۲۵۲	۰/۰۵۰۶	۰/۰۲۶۹	کارآفرین
۰/۱۱۷۶	۰/۰۹۱۸	۰/۱۰۸۷	۰/۰۳۶۹	۰/۰۵۶۵	۰/۰۴۹۲	۰/۰۷۵۲	سامان
۰/۱۱۴۷	۰/۱۹۰۴	۰/۰۲۳۰۲	۰/۱۴۳۵	۰/۰۵۱۵	۰/۰۶۷۳	۰/۱۱۲۳	اقتصاد نوین
۰/۰۶۰۱	۰/۰۳۴۴	۰/۰۵۲۳	۰/۰۳۵۶	۰/۰۶۸۹	۰/۰۷۸۶	۰/۱۸۲۲	پارسیان
۰/۱۷۸۷	۰/۱۸۳۶	۰/۰۲۱۳۲	۰/۰۵۹۹	۰/۰۷۰۴	۰/۲۵۰۲	۰/۱۴۶۵	پاسارگاد
۰/۲۹۲۰	۰/۰۱۰۳	۰/۰۱۰۰	۰/۰۰۲۰	۰/۰۱۴۶	۰/۰۲۳۸	۰/۰۴۵۹	سرمایه
۰/۱۳۶۰	۰/۱۶۵۱	۰/۰۲۷۷۵	۰/۰۹۳۹	۰/۰۲۳۰	۰/۰۳۵۷	۰/۰۴۹۱	سینما
۰/۱۲۴۶	۰/۱۳۷۸	۰/۰۰۹۰	۰/۰۴۰۸	۰/۰۱۸۸	۰/۰۴۷۶	۰/۱۱۸۶	آینده
۰/۱۸۶۵	۰/۰۲۹۵۵	۰/۰۳۳۹۷	۰/۰۸۷۶	۰/۰۲۲۹	۰/۰۲۹۷	۰/۰۳۸۶	دی
۰/۱۵۵۷	۰/۰۲۵۰۴	۰/۰۳۸۴۲	۰/۱۳۱۵	۰/۰۳۰۳	۰/۰۳۵۷	۰/۰۶۸۷	انصار
۰/۱۰۶۷	۰/۱۶۰۵	۰/۱۶۰۸	۰/۰۶۵۵	۰/۰۴۱۳	۰/۰۴۷۰	۰/۰۷۱۰	شهر
۰/۰۸۹۵	۰/۰۳۶۰	۰/۰۲۶۷	۰/۰۰۵۵	۰/۰۰۴۶	۰/۰۲۳۸	۰/۰۲۴۵	گردشگری
۰/۲۱۵۰	۰/۰۶۲۸	۰/۰۵۲۹	۰/۰۱۰۹	۰/۰۱۱۰	۰/۰۲۲۸	۰/۰۰۶۶	حکمت ایرانیان
۰/۲۱۱۲	۰/۰۲۲۹	۰/۰۱۳۹	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۹۱	۰/۰۲۲۸	۰/۰۲۶۰	ایران زمین
۰/۲۸۴۴	۰/۰۱۰۷۵	۰/۰۹۱۷	۰/۰۷۱۰	۰/۰۱۸۶	۰/۰۸۹۳	۰/۰۱۶۹	قرض الحسنہ مهر
۰/۱۴۵۵	۰/۰۷۶۹	۰/۰۵۵۵	۰/۰۰۱۴	۰/۰۱۱۱	۰/۰۰۲۹	۰/۰۱۵۷	قرض الحسنہ رسالت
۰/۱۷۰۹	۰/۱۶۳۷	۰/۱۰۵۲	۰/۰۳۵۱	۰/۰۰۳۷	۰/۰۲۲۸	۰/۰۱۰۱	خاورمیانه
۰/۱۱۸۱	۰/۱۴۴۷	۰/۱۶۴۰	۰/۰۳۳۸	۰/۰۲۴۳	۰/۰۲۲۸	۰/۱۴۹۴	قومیان
۰/۱۸۱۸	۰/۰۶۱۸	۰/۰۵۱۸	۰/۰۱۳۴	۰/۰۰۰۵	۰/۰۲۲۴	۰/۰۰۲۹	ایران و ونزوئلا
۰/۱۷۱۶	۰/۱۶۶۴	۰/۰۳۰۸۵	۰/۰۴۷۷	۰/۰۲۵۱	۰/۰۱۷۸	۰/۰۲۱۵	موسسه عسگریه
۰/۱۰۰۹	۰/۰۲۳۷۱	۰/۱۶۴۱	۰/۰۲۵۴	۰/۰۰۹۳	۰/۰۱۷۸	۰/۰۴۳۷	موسسه کوثر مرکزی

در این گام مقیاس‌های موجود در ماتریس تصمیم را بدون مقیاس می‌کنیم. به این ترتیب که هر کدام از مقادیر بر اندازه بردار مربوط به همان شاخص تقسیم می‌شود.

گام سوم: وزن دهنی به ماتریس نرمال شده

ماتریس وزین	دارایی‌ها	سرمایه	موجودی نقد	سود/زان قبل از مالیات	کارایی سود به سرمایه	نرخ بازده سهام (ROE)	نرخ بازده سود کارایی (ROA)
ملی							
سپه							
پست بانک ایران							
مسکن							
کشاورزی							
صنعت و معدن							
توسعه صادرات							
توسعه تعاون							
صادرات ایران							
تجارت							
ملت							
رهام کارگران							
کارآفرین							
سامان							
اقتصاد نوین							
پارسیان							
پاسارگاد							
سرمایه							
سینتا							
آینده							
دی							
انصار							
شهر							
گردشگری							
حکمت ایرانیان							
ایران زمین							
قرض الحسنہ مهر ایران							
قضیه رسالت							
خاورمیانه							
قوامیں							
ایران و نزوئلا							
موسسه عسگریه							
موسسه کوثر مرکزی							

ماتریس تصمیم درواقع پارامتری است و لازم است کمی شود، به این منظور تصمیم‌گیرنده برای هر شاخص وزنی را معین می‌کند مجموعه وزن‌ها در ماتریس نرمالایز شده ضرب می‌شود

گام چهارم: تعیین راه حل ایده‌آل مثبت و ایده‌آل منفی

بهینه	دارایی‌ها	سرمایه	نقد	مووجودی	سود/زیان	کارایی سود به سرمایه	نرخ بازده سهام	نرخ بازده سود	کارایی کارایی (ROA)
+	۰/۰۷۷۹	۰/۱۴۲۹	۰/۰۵۹۱۶	۰/۰۸۱۰۲	۰/۰۲۷۷۴	۰/۰۴۵۴۳	۰/۰۴۷۵۸	۰/۰۴۷۵۸	
-	۰/۰۰۰۴۷	۰/۰۰۰۷۲	۰/۰۰۰۵۴۶	۰/۰۰۰۲۰۴	۰/۰۰۰۸۹۸	۰/۰۰۰۹۸			

دو گزینه مجازی ایجاد شده درواقع بدترین و بهترین راه حل هستند.

گام پنجم؛ تعیین اندازه فاصله از راه حل ایده‌آل مثبت و منفی

-	+	اندازه فاصله
۰/۱۹۳۹۲۹۴۷۴	۰/۰۹۸۷۲۲۲۰۱	ملي
۰/۱۴۸۴۳۱۷۵۲	۰/۱۱۹۹۶۶۰۴۲	سپه
۰/۰۲۲۰۳۴۵۱۸	۰/۲۳۷۶۵۸۹۳۳	پست بانک ایران
۰/۱۳۲۴۲۶۲۴۱	۰/۱۴۳۹۹۹۴۹۹	مسکن
۰/۱۰۳۷۳۶۸۳	۰/۱۶۸۹۸۲۲۴۵	کشاورزی
۰/۱۱۲۶۰۶۹۹۴	۰/۱۶۴۹۵۲۲۲۶	صنعت و معدن
۰/۱۰۷۷۴۳۰۵۷	۰/۱۶۳۰۹۱۱۶۱	توسعه صادرات ایران
۰/۰۸۷۱۳۷۷۲۷	۰/۱۹۵۵۱۸۱۱۷۲	توسعه تعاون
۰/۱۵۶۱۱۶۲۲۶	۰/۰۹۳۰۴۶۵۵۶	الصادرات ایران
۰/۱۳۷۶۳۹۲۹۸	۰/۱۱۵۴۴۸۷۰۸	تجارت
۰/۱۹۱۸۱۲۹۱۹	۰/۰۸۹۴۰۷۴۲۵	ملت
۰/۱۰۲۱۲۳۰۱۵	۰/۱۶۶۵۲۲۶۴۴	رفاه کارگران
۰/۱۳۸۸۶۸۷۶	۰/۱۷۲۴۱۸۵۲	کارآفرین
۰/۱۰۹۶۸۰۰۵۹۴	۰/۱۸۱۹۳۳۱۵	سامان
۰/۱۲۹۳۵۴۸۴	۰/۱۶۷۰۸۲۲۸	اقتصاد تولید
۰/۱۰۴۶۲۷۹۳	۰/۱۷۳۱۸۷۵۱۶	پارسیان
۰/۱۵۴۶۴۲۵۶۱	۰/۱۱۷۳۰۰۴	پاسارگاد
۰/۱۰۱۷۰۰۹۷۳	۰/۱۹۰۴۸۹۱۱۶	سرمایه
۰/۱۲۴۳۲۹۴۳۲	۰/۱۷۹۴۳۱۸۳۳	سینا
۰/۱۱۷۳۷۶۴۱۳	۰/۱۷۷۶۶۵۳۴۹	آینده
۰/۱۴۵۱۴۳۴۶۹	۰/۱۷۹۲۵۱۹۵۴	دی
۰/۱۴۰۱۶۵۰۴۹	۰/۱۷۴۷۱۹۵۴	انصار
۰/۱۲۰۹۱۰۵۸۱	۰/۱۷۸۲۱۷۸۴	شهر
۰/۰۹۸۴۶۸۰۵۳۵	۰/۱۹۳۷۱۸۹۵۲	گردشگری
۰/۱۰۵۸۱۹۰۰۲	۰/۱۹۰۹۴۴۴۵۴	حکمت ایرانیان
۰/۰۶۱۱۰۸۴۳۱	۰/۲۰۷۰۴۱۵۳۴	ایران زمین
۰/۱۱۸۲۸۶۹۹۳	۰/۱۷۳۹۰۴۶۳۴	قرض الحسنہ مهر ایران
۰/۱۰۵۶۹۲۰۲	۰/۱۹۵۱۲۵۳۴۴	قرض الحسنہ رسالت
۰/۰۲۱۱۳۳۰۲	۰/۱۸۷۳۲۱۸۸۲	خاورمیانه
۰/۱۱۹۹۳۰۷۷۶	۰/۱۸۰۱۵۲۵۲۲	قومیان
۰/۱۰۴۴۹۱۱۹۷	۰/۱۹۲۰۶۹۶۹۷	مشترک ایران و وزوئلا
۰/۱۲۴۹۹۷۶۲۱	۰/۱۸۵۶۹۳۵۲۶	موسسه عسگریه (ممل)
۰/۱۳۱۰۰۸۶۳۹	۰/۱۸۷۱۱۹۸۷۵	موسسه کوثر مرکزی

فاصله بین هر گزینه را از روش اقلیدسی می‌سنجیم؛ یعنی فاصله گزینه‌ها را از گزینه‌های ایده‌آل مثبت و منفی می‌یابیم.

گام ششم: محاسبه نزدیکی به راه حل ایده‌آل مثبت و منفی همچنین رتبه‌بندی گزینه‌ها

نتیجه	ضریب نزدیکی
ملت	۰/۶۸۲۰۷۳۴۱
ملی	۰/۶۶۲۶۶۳۱۲۶
صادرات ایران	۰/۶۲۶۵۶۳۱۸۵
پاسارگاد	۰/۵۶۸۶۵۸۰۷۵
سپه	۰/۵۵۳۰۲۸۹۵۷
تجارت	۰/۵۴۳۸۳۹۶۷۱
مسکن	۰/۴۷۹۰۶۶۲۴۳
دی	۰/۴۴۷۴۲۷۶۱
کارآفرین	۰/۴۴۶۱۱۱۲۴۳
انصار	۰/۴۴۵۱۳۱۵۴۹
اقتصاد نوین	۰/۴۳۶۱۷۴۹۸۹
موسسه کوثر مرکزی	۰/۴۱۱۸۱۰۴۲۷
سینا	۰/۴۰۹۲۹۹۸۲۲
صنعت و معدن	۰/۴۰۵۷۰۴۳۸۹
قرض الحسنہ مهر ایران	۰/۴۰۴۸۲۸۷۷۲
شهر	۰/۴۰۴۲۰۹۶۰۷
موسسه عسگریه (ملل)	۰/۴۰۲۲۲۱۱۵۴
قوامیں	۰/۳۹۹۶۵۸۱۸۵
آینده	۰/۳۹۷۸۲۹۸۲۶
توسعه صادرات ایران	۰/۳۹۷۸۱۹۲۱۸
خاورمیانه	۰/۳۹۲۵۱۰۶۵۳
کشاورزی	۰/۳۸۰۳۷۹۸۱
رفاه کارگران	۰/۳۸۰۱۴۰۲۰۲
پارسیان	۰/۳۷۶۶۸۷۶۹۷
سامان	۰/۳۷۶۱۱۵۹۹۷
حکمت ایرانیان	۰/۳۵۶۵۷۶۹۳
مشترک ایران و وزن‌وئلا	۰/۳۵۲۳۴۳۱۴۷
قرض الحسنہ رسالت	۰/۳۵۱۲۸۴۷۷۱
سرمایه	۰/۳۴۸۰۶۴۳۴۵
گردشگری	۰/۳۳۷۰۰۴۶۲۶
توسعه تعاون	۰/۳۰۸۲۸۲۰۰۴
ایران زمین	۰/۲۲۷۸۸۹۰۱۵
پست بانک ایران	۰/۰۸۴۸۴۸۱۸۷