Archive of SID

مجله مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار
شماره نهم / زمستان ۱۳۹۰

بکارگیری تکنیک‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره (تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس) در پیش بینی وضعیت آتی شرکتها در تابلوهای بورس اوراق بهادار تهران

زهرا دیانتی دیلمی[۱]
سمیرا بهزادپور[۲]
محمدرضا عالمی[۳]
معین حاجی‌مقصودی[۴]

تاریخ دریافت: ۹۰/۸/۳۰
تاریخ پذیرش: ۹۰/۱۱/۱۰

چکیده

جابجایی و تغییرات در تابلوهای بورس اوراق بهادار بیانگر وضعیت شرکت در بازار سهام می باشد. از این رو پیش بینی وضعیت آتی سهام در تابلوهای بورس، یکی از مسائل با اهمیت در انتخاب سهام است.

این پژوهش به دنبال بررسی توانایی تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (سلسله مراتبی فازی (FAHP) وتاپسیس(TOPSIS)) در پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس اوراق بهادار تهران می باشد.

نتایج تحقیق نشان می دهدکه سرمایه ثبت شده شرکت و جریان های نقدی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها هستند. همچنین توانایی پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس توسط تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره ۷۳,۳ درصد می باشد.

واژه‌های کلیدی: بورس اوراق بهادار، تکنیک تحلیل سلسله مراتبی فازی، تکنیک تاپسیس.

۱- مقدمه

۱- عضو هیأت علمی دانشگاه علوم اقتصادی
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم اقتصادی
۳- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه علوم اقتصادی
٤- کارشناس ارشد مهندسی مالی دانشگاه امیر کبیر

www.SID.ir

Archive of SID

تصمیم گیری که انتخاب بهترین راه حل از بین راه حل‌های مختلف موجود تعریف شده است، نیازمند شناخت راه حل‌ها و ارزیابی آن‌ها می‌باشد. برای ارزیابی، نیاز به معیاری است که بتوان شقوق مختلف را با آن سنجید و در نهایت مطلوب تر ین و مناسب‌ترین گزینه را انتخاب نمود. پیش بینی، جزء لاینفک فرآیند تصمیم گیری است که رابطه مستقیمی با ریسک تصمیم گیری دارد. بدین معناکه هرچه پیش بینی دقیق‌تر باشد، زیان یا ریسک تصمیم گیری در شرایط عدم اطمینان کاهش می‌یابد. تصمیم گیری در خصوص خرید سهام جدید و یا فروش سهام موجود، نیازمند دستیابی به اطلاعاتی در خصوص وضعیت آینده قیمت بازار سهام است. لذا در صورتی که بتوان روند آتی قیمت بازار سهام را پیش بینی نمود، تصمیم گیری اقتصادی بر پایه اطلاعات صورت گرفته و در نتیجه زیان یا ریسک سرمایه گذاری کاهش خواهد یافت. این امر موجب تثبیت و آرامش بازار سرمایه شده و جلب اعتماد و اطمینان ملی به بازار سرمایه را رقم خواهد زد. به عبارت دیگر، ثبات بازار سرمایه وقتی حاصل می‌شود که تعادل و نظم در شیوه قیمت گذاری سهام در بازار سرمایه به وجود آیدکه تنها با اعمال و بکارگیری جدی و عملی روشهای منطقی قیمت گذاری سهام حاصل می‌گردد.

در این راستا، یکی از اقدامات مؤثر، پیاده‌سازی سیستم دائمی ارزیابی عملکرد شرکت‌ها و نظارت دائمی بر نحوه عملکرد آن‌ها در بورس است. در واقع، مدیریت بورس می تواند با اجرای سیستم دائمی ارزیابی عملکرد، علاوه بر اطلاع رسانی مناسب از شرایط شرکت‌ها، به اعمال سیاست‌های تشویقی و تنبیهی مناسب در مورد آن‌ها بپردازد. به نحوی که براساس دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار در بورس (مصوب اول دی ۸۶) در پایان اردیبهشت ماه هر سال، همه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس علاوه بر احراز شرایط حضور، به منظور تداوم حضور، باید بر اساس اطلاعات سال گذشته شرایط خاصی را رعایت کنند. حتی جابه‌جایی و تغییرات در تابلوهای بورس، بیانگر وضعیت ریسک شرکت‌ها در بازار سهام است. به این ترتیب که شرکت‌های حاضر در تابلوی اصلی و همچنین تابلوی فرعی بازار اول نسبت به سایر شرکت‌ها، ریسک کمتری دارند.

از اینرو پژوهش حاضر با استفاده از برخی معیارهای دستور العمل پذیرش اوراق بهادار و بهره گیری از روش های تصمیم گیری چند معیاره[۱] (فرآیندتحلیل سلسله مراتبی[۲] و تکنیک شباهت به حل ایده آل[۳]) به رتبه بندی شرکت ها پرداخته وکارایی این روش ها را در پیش بینی وضعیت قرار گرفتن شرکت ها در تابلو های بورس مورد بررسی قرار می دهد. ضمناً جابه‌جایی و تغییرات در تابلوهای بورس، بیانگر وضعیت ریسک شرکت‌ها در بازار سهام است. به این ترتیب که شرکت

www.SID.ir

Archive of SID

های حاضر در تابلوی اصلی و همچنین تابلوی فرعی بازار اول نسبت به سایر شرکت ها، ریسک کمتری دارند. از اینرو پیش بینی وضعیت شرکت ها در تالار های بورس برای سرمایه گذاران وتحلیلگران مالی، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. لذا هدف اصلی این پژوهش به کارگیری تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس) در پیش بینی وضعیت قرار گرفتن شرکت ها در تالار های بورس اوراق بهادار است.

۲- مبانی علمی و پیشینه تحقیق

در این قسمت، تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره و تحقیقات انجام شده درحوزه عوامل موثر بر تصمیمات سرمایه گذاری و قیمت سهام ارائه می شود.

۲-۱- تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره

یکی از چالش‌هایی که همیشه در طول زندگی بشر با او همراه است، به تصمیم‌گیری در مسائل گوناگون مربوط می‌شود. دامنه این تصمیم‌گیری‌ها، انواع مسائل خرد و کلان را شامل می-شود. در اکثر مسائل تصمیم گیری، عموماً اهداف و عوامل متعددی مطرح است و فرد تصمیم گیرنده سعی می کندکه از بین چندین گزینه موجود (محدود یا نامحدود)، بهترین گزینه را انتخاب نماید. در دهه‌های اخیر، توجه محققین به استفاده از مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره برای تصمیم‌گیری های پیچیده معطوف گردیده است. در این تصمیم‌گیری‌ها ممکن است به جای استفاده از یک معیار سنجش بهینگی، از چندین معیار سنجش استفاده گردد (**سیدی‌نژاد، ۱۳۸۸**). توسعه مباحث موسوم به تصمیم‌گیری چند معیاره بر اساس این مسئله ساده ولی مهم است که یک هدف، آرمان یا دیدگاه واحد، به ندرت در تصمیم‌گیری‌های واقعی به کار برده می-شود. لذا دامنه این تصمیم‌گیری ها، روش هایی را شامل می‌شود که می‌توانند برای پشتیبانی از فرآیند تصمیم‌گیری در مواردی که چندین عامل متناقض تصمیم (اهداف، آرمان ها، معیارها و مانند آن) وجود دارند، به کار گرفته شوند.

زوپونیدیس و دومپوس (۲۰۰۲) ادعا می‌کنند که چارچوب روش شناختی تصمیم‌گیری چندمعیاره به خوبی با طبیعت پیچیده مسائل تصمیم‌گیری مالی منطبق می باشد اما رویکردهای بهینه‌سازی، تحلیل‌های آماری و اقتصاد سنجی سنتی، عمدتاً بر این فرض استوارند که مسائل

www.SID.ir

Archive of SID

مربوط به این حوزه به خوبی مطرح و فرمول‌بندی شده‌اند و در ضمن، معمولاً وجود تنها یک هدف یا معیار ارزیابی را درنظر می‌گیرند (یعنی الگوی تک‌معیاره).

مدل های تصمیم‌گیری چندمعیاره به دوگروه مدل های تصمیم‌گیری چندشاخصه[۴] و مدل - های تصمیم‌گیری چندهدفه[۵] تقسیم می‌شوند. در مدل‌های تصمیم‌گیری چندهدفه، چندین هدف به صورت هم‌زمان برای بهینه‌سازی مورد توجه قرار می‌گیرند و مقیاس سنجش برای هر هدف ممکن است با مقیاس سنجش برای بقیه اهداف متفاوت باشد. اما مدل های تصمیم‌گیری چندشاخصه با مسائلی سر و کار دارند که تصمیم‌گیرنده بخواهد از بین چند گزینه که با n شاخص ارزیابی می‌شوند، یکی را انتخاب یا آن‌ها را رتبه‌بندی نماید. باتوجه به موضوع مورد بررسی، مسئله تصمیم‌گیری مورد نظر در این پژوهش، از نوع مسائل موسوم به تصمیم‌گیری چندشاخصه است. با بررسی تکنیک های متفاوت مدل های تصمیم گیری چندشاخصه، تکنیک شباهت به حل ایده-آل مناسب‌ترین روش برای طبقه‌بندی و رتبه‌بندی شرکت‌ها می باشد اما این تکنیک فاقد الگوریتمی خاص برای محاسبه وزن (اهمیت نسبی) معیارها می باشد لذا باید اهمیت نسبی (وزن) معیارها با استفاده از روشی دیگر تعیین شده و وزن های محاسبه شده به عنوان ورودی، مورد استفاده قرار گیرد. تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی روش مناسبی برای وزن‌دهی معیارها می باشد. این دو تکنیک در ادامه مورد بحث قرار می گیرند.

۱-۱-۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

یکی از پرکاربردترین و مشهورترین تکنیک های تصمیم‌گیری چندشاخصه، روش AHP است که توسط ساعتی (۱۹۸۰) ارائه شدکه اجزای یک سیستم را به صورت سلسله مراتبی سازماندهی می‌کند. این تکنیک، برپایه مقایسات زوجی معیارها (آلترناتیوها) توسط افراد خبره، با به کارگیری مقیاس نه گانه می باشد. سپس، با به‌کارگیری خروجی این مرحله، یک یا تعداد بیشتری ماتریس مقایسات زوجی تشکیل می‌شود که برای وزن‌دهی (رتبه‌بندی) مورد استفاده قرار می‌گیرند.

می توان برای این تکنیک مزایایی ازجمله قابلیت در نظرگرفتن معیارهای کیفی در فرآیند ارزیابی، برخورداری از الگوریتم تعیین وزن معیارها و سادگی نسبی و معایبی از جمله محدویت امکان استفاده از تعداد معیارهای زیاد، وارونی رتبه، دشواری فرآیند مقایسه زوجی و وقوع ناسازگازی میان قضاوت‌ها را برشمرد.

www.SID.ir

Archive of SID

۲-۱-۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

یکی از راه‌هایی که برای غلبه برکاستی‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به طور گسترده مورد استفاده قرارگرفته به‌کارگیری نظریه مجموعه‌های فازی[۶] است که برپایه استفاده از منطق فازی در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی می باشد. فن‌لارهوون و پدرکیز (۱۹۸۳) پژوهشگران پیشتازی بودند که مفهوم منطق فازی را در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی به کار بردند. در حقیقت، برای یک فرد تصمیم‌گیرنده راحت‌تر است که یک قضاوت را به صورت یک بازه به جای یک ارزش ثابت بیان کند. این امر از این مسئله سرچشمه می‌گیردکه با توجه به طبیعت فازی مقایسات زوجی، فرد در بیان ترجیحش ناتوان است. چندین رویکرد AHP فازی با شکل های اندکی متفاوت وجود دارندکه برای کاربرد در مسائل متنوع تصمیم‌گیری ارائه‌شده‌اند. روش مورد استفاده در این تحقیق، توسط چنگ (۱۹۹۶) ارائه شده است. در این روش، با به کار بردن اعداد فازی مثلثی برای مقایسات زوجی و به کارگیری روش آنالیز اندازه[۷] برای ارزش اندازه ترکیبی مقایسات زوجی، بردار وزن مورد نظر تعیین می‌شود.

در این پژوهش، با توجه به کاستی‌های فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، برای محاسبه وزن معیارها و زیرمعیارها، تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) به جای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) مورد استفاده قرار گرفته است.

۳-۱-۲- تکنیک شباهت به حل ایده آل

این تکنیک که اولین بار توسط هوانگ و یون (۱۹۸۱) ارائه شد، یکی از مهم‌ترین تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه برای مواجهه با مسائل جهان واقع است. مفهوم اصلی این تکنیک این است که آلترناتیو برتر باید بیشترین فاصله را از حل ایده‌آل منفی وکمترین فاصله را از حل ایده‌آل مثبت داشته‌باشد. حل ایده‌آل مثبت، جوابی است که معیارهای سود را بیشینه و معیارهای هزینه را کمینه می‌کند، در حالی که حل ایده‌آل منفی معیارهای هزینه را بیشینه و معیارهای سود را کمینه می‌کند.

تعدادی از مطالعات وجود دارند که FAHP و TOPSIS را برای حل مسائل چند معیاره ترکیب کرده‌اند. برای مثال می‌توان به ارزیابی عملکرد بانکی بر پایه کارت امتیاز متوازن اشاره کرد که با به

www.SID.ir

Archive of SID

کار بردن ۴ منظر کارت امتیاز متوازن[۸]، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی به منظور وزن‌دهی معیارهای ارزیابی مورد استفاده قرار گرفت.(وو و همکاران ،۲۰۰۹).

۲-۲- تحقیقات انجام شده در حوزه عوامل موثر بر تصمیمات سرمایه گذاری و قیمت سهام

نخستین پژوهش که در زمینه تصمیم گیری انتخاب سهام و حوزه مطالعات مالی انجام شد، توسط پوتر (۱۹۷۱) بودکه نشان داد شش متغیر سود سهام، رشد سریع قیمت و سود، هدف سرمایه گذاری مانند پس انداز، سود معاملات، مدیریت سرمایه گذاری و رشد بلندمدت در انتخاب سهام موثرند.

همچنین بیکر و هاسلم (۱۹۷۴) در تحقیقی به بررسی عوامل با اهمیت برای سهامداران پرداختند. نتایج نشان داد سرمایه گذاران در درجه اول نگران آینده قیمت سهام خود هستند و مهم ترین موضوع برای سرمایه گذاران، اطلاعاتی است که آن ها را برای برنامه ریزی درمورد آینده سهامشان یاری کند.

ویلیام اونیل (۱۹۹۱) در بررسی خود تحت عنوان "چگونه در سهام عادی پولدار شویم؟" معیارهای درآمد سه ماهه جاری و درآمد سالیانه هر سهم، مدیریت سیستم، عرضه و تقاضا، رهبران سهام، تعداد سهام تحت تملک نهادهای مالی و سرمایه گذاری و جهت کلی بازار را به سهامداران توصیه نمود.

ونگ جو و کویک (۱۹۹۲) به بررسی سیستم های عصبی و فازی برای انتخاب سهام در بورس های مختلف پرداختند. در این سیستم ابتدا تخصیص دارایی، سپس انتخاب کشور و در مرحله آخر انتخاب سهام صورت می گیرد.

لانگ چن (۲۰۰۷) در پژوهشی تحت عنوان " چه عواملی باعث تغییر قیمت سهام می شوند " به عواملی که قیمت سهام را تغییر می دهند می پردازد و به این نتیجه می رسد که بیشترین تاثیر را جریان های نقدی بر قیمت سهام دارند و بین آن ها ارتباط مستقیم و معناداری وجود دارد.

وینگ شیونگ لی و همکاران (۲۰۰۹) به تبیین مدلی برای تصمیمات سرمایه گذاری با استفاده از معیارهای مدل گوردن (سود تقسیمی، نرخ تنزیل و نرخ رشد سود تقسیمی) از طریق تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (ANP[۹]) پرداختند. طبق بررسی آن ها، سود

www.SID.ir

Archive of SID

تقسیمی پیش بینی شده تحت تاثیر چشم انداز صنعت، سود خالص، جریان های نقدی عملیاتی و نسبت پرداخت سود تقسیمی، نرخ تنزیل متاثر از بتا و نرخ بازده بدون ریسک و نرخ رشد سود تقسیمی نیز تحت تاثیر نرخ رشد عایدات و نرخ رشد پرداخت سود تقسیمی قرار دارد. نتایج تحقیق نشان می دهدکه از نظر کارشناسان خبره از بین هشت معیار بررسی شده، به ترتیب بتای بازار، نرخ رشد سود تقسیمی و نرخ بازده بدون ریسک ، مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات سرمایه گذاری هستند.

در تحقیقی مشابه، ونرانگ جری (۲۰۱۱) به تبیین مدلی برای تصمیمات سرمایه گذاری با استفاده از عناصر مدل قیمت گذاری دارایی های سرمایه ای (CAPM) از طریق تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره (VIKOR , ANP , DEMATEL) پرداخت. معیارهای مورد بررسی در این تحقیق کسر بودجه دولت، نرخ تنزیل و نرخ تسعیر ارز (زیرمعیارهای نرخ بازده بدون ریسک)؛ ریسک کشور، ساختار صنعتی و عوامل کلان اقتصادی (زیرمعیارهای بازده مورد انتظار بازار)؛ ریسک شرکت و ریسک مالی (زیرمعیارهای بتا) هستند. نتایج تحقیق نشان می دهد که از نظر کارشناسان عوامل کلان اقتصادی، نرخ تسعیر ارز و ریسک شرکت به ترتیب مهمترین عوامل تأثیرگذار بر تصمیمات سرمایه گذاری هستند.

در ایران نیز در این باره تحقیقاتی صورت گرفته است که در ادامه به برخی از آنها اشاره می شود.

هیبتی (۱۳۷۸) با استفاده از ۱۳ معیار، به ارزیابی عملکرد مدیریت شرکت های سرمایه گذاری پرداخت. نتایج این پژوهش نشان می دهد که بازده حقوق صاحبان سهام، نسبت بدهی، تغیرات ارزش بازار در فاصله دو مجمع، تغیرات سود هر سهم و نسبت سهام معامله شده طی سال به تعداد کل سهام، معیارهای اصلی برای ارزیابی عملکرد این شرکت ها هستند.

حامدیان (۱۳۷۹) تحقیقی را با عنوان "بررسی عوامل موثر بر قیمت سهام و تصمیم سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار ایران" با متغیرهای درآمد هر سهم، سود نقدی هر سهم، افزایش سرمایه انجام شده در شرکت ها، نوع مالکیت، محصولات انحصاری، توصیه و مشاوره کارگزاران انجام داد که نتایج آن، تاثیر تمام عوامل به جز توصیه و مشاوره کارگزاران را در امر تصمیم گیری نشان داد.

www.SID.ir

Archive of SID

دلبری (۱۳۸۰) در پژوهشی تحت عنوان "بررسی معیارهای موثر برانتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران براساس مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی" به مطالعه معیارهای موثر برانتخاب سهام از دیدگاه کارشناسان شرکت های سرمایه گذاری پرداخت. نتایج نشان داد از دیدگاه کارشناسان، سود تقسیمی هر سهم مهم ترین نقش را برای انتخاب سهام دارد.

اکبرپور شیرازی (۱۳۸۸) با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره به بررسی معیارهای موثر بر انتخاب سهام در شرکت های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادارتهران پرداخت. در این تحقیق معیارهای موثر برای انتخاب سهام عبارتند از: نسبت قیمت به درآمد(P/E)، عایدی هر سهم(EPS)، سود تقسیمی هر سهم (DPS)، نسبت ارزش بازار به ارزش دفتری سهام (MV/BV)، نسبت قیمت به فروش (P/S)، نسبت بدهی به سرمایه (L/E)، نرخ بازده دارایی ها (ROA)، نرخ بازده حقوق صاحبان سهام (ROE)، مقدار سرمایه گذاری بازار (MC)، روند سود تقسیمی (DT)، حجم معاملات (VOL)، افشا و شفافیت اطلاعاتی شرکت. نتایج تحقیق نشان می دهد حجم معاملات و مقدار سرمایه گذاری بازار دارای بیشترین وزن و اهمیت هستند.

در آخر می توان از تحقیق هادوی نژاد (۱۳۸۸) نام برد که به بررسی عوامل مؤثر بر انتخاب سهام درشرکت های سیمان بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره پرداخت. نتایج نشان می دهد سیاست ها و مقررات اقتصادی مهمترین معیارهای انتخاب سهام در این شرکت ها هستند.

با بررسی تحقیقات مذکور مشاهده می شودکه تاکنون تحقیقی با استفاده از تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره به پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس اوراق بهادارتهران نپرداخته است. ازاین رو درتحقیق حاضر به دنبال آن هستیم تا خلأ موجود را بر طرف نماییم.

۳- فرضیه تحقیق

تحقیق حاضر به دنبال پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس اوراق بهادار تهران با بکارگیری تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره می باشد. این موضوع اساس فرضیه تحقیق می باشد:

www.SID.ir

Archive of SID

شرکت های برتر در رتبه بندی توسط تکنیک های تصمیم گیری چندمعیاره (FAHP و تاپسیس) جزء شرکت های بازار اول بورس می باشند.

۴- روش‌شناسی تحقیق

با توجه به اینکه در این پژوهش از پرسشنامه جهت جمع آوری آرای کارشناسان خبره برای تعیین اولویت یا اهمیت معیارها و زیرمعیارها استفاده می شود، این پژوهش از نوع تحقیقات زمینه ای است. همچنین در این پژوهش برای رتبه بندی شرکت ها از اطلاعات گذشته استفاده می شود، لذا از نوع تحقیقات پس رویدادی است. تحقیق از لحاظ تئوریک، از نوع تحقیقات اثباتی و از لحاظ استدلال، از نوع تحقیقات استقرایی می باشد. از سوی دیگر، این تحقیق از نوع تحقیقات شبه تجربی در حوزه تحقیقات مالی حسابداری می باشد.

جامعه مورد بررسی در این پژوهش را می توان در دو سطح تعریف کرد: در یک سطح به منظور تعیین معیارهای انتخاب و استخراج اوزان اهمیت و معیارهای تأثیرگذار در جابجایی شرکت ها در تابلو ها و بازارهای بورس، ازکارشناسان خبره در این زمینه که شامل اساتید دانشگاه،کارشناسان بورس و مدیران سرمایه گذاری می باشد استفاده می شود که تعداد این افراد ۹ نفر می باشند.

سطح دوم جامعه مورد بررسی،۳۰ شرکت از بازار اول و۳۰ شرکت از بازار دوم بورس اوراق بهادار تهران که درمحدوده زمانی تحقیق (سال های ۸۸ و۸۹)، اطلاعات مورد نیاز تحقیق برای آن ها موجود باشد. در این تحقیق به منظور تدوین مبانی و مفاهیم نظری از روش کتابخانه ای وآرشیو استفاده شده است. داده های مالی این تحقیق با استفاده از نرم افزارهای ره آورد نوین و تدبیرپرداز، سایت رسمی وکتابخانه سازمان بورس اوراق بهادار و در صورت نیاز از صورت های مالی شرکت های نمونه جمع آوری شده است. همچنین در این تحقیق از نرم افزار Excel برای طبقه بندی، تلخیص وایجاد پایگاه داده ها و از نرم افزارهای Expert Choice و Topsis برای انجام محاسبات تکنیک های تحلیل سلسله مراتبی و تاپسیس استفاده شده است. ضمنا جهت مقایسه زوجی بین معیارها، به منظور تعیین اهمیت آن ها نسبت به یکدیگر، از روش میدانی با استفاده از توزیع پرسشنامه بین کارشناسان خبره بهره گرفته شده است.

۵- مدل‌های اجرایی تحقیق و تجزیه وتحلیل داده ها

www.SID.ir

Archive of SID

در این پژوهش برای طبقه‌بندی و رتبه‌بندی شرکت‌ها از تکنیک تاپسیس و برای وزن-دهی معیارها از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی استفاده می شودکه در ادامه مفاهیم مربوط به دو تکنیک فوق بیان می شود.

۵-۱- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP)

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) یکی از ابزارهای مهم در حوزه تصمیم‌گیری چندمعیاره است که توسط ساعتی (۱۹۸۰) ارائه شد. این روش، بر پایه مقایسه زوجی (دو - به دو) تعدادی معیار (و یا آلترناتیو) بنا نهاده شده است و رویکرد بردار ویژه[۱۰] را در مورد مقایسات زوجی به کار می‌برد. مقایسات زوجی توسط مقیاس ۱ تا ۹ مطابق نگاره شماره ۱ امکان پذیر می باشد تا اهمیت نسبی هر عنصر نسبت به عناصر دیگر مشخص شود. ضمنا مقادیر متقابل در مقایسات (معیار jام نسبت به معیار iام) ، معکوس در نظر گرفته می شوند.

نگاره شماره (۱): مقایسه های زوجی مربوط به روش AHP و مقدار عددی متناظر آن ها

تعریف اهمیت معیار I نسبت به معیار j	توضیح	نمره
اهمیت مساوی	هر دو معیار برای هدف اهمیت یکسانی دارند	۱
اهمیت ضعیف I بر j	معیار iام اندکی از معیار jام مهم تر است	۳
اهمیت قوی I بر j	معیار iام خیلی از معیار jام مهم تر است	۵
اهمیت خیلی قوی I بر j	معیار iام شدیدا از معیار jام مهم تر است	۷
اهمیت مطلق I بر j	معیار iام بالاترین اهمیت ممکن را از معیار jام دارد	۹
ارزش های واسطه	هر وقت که مقادیر واسطه مورد نیاز باشد	۸-۶-۴-۲

۵-۲- فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

پیش از شرح مراحل روش FAHP ذکر نکات اساسی و مقدماتی مربوط به مجموعه‌ها و اعداد فازی ضروری به نظر می‌رسد.

www.SID.ir

Archive of SID

۱-۲-۵- مفاهیم مربوط به مجموعه ها و اعداد فازی

نظریه مجموعه‌های فازی توسط زاده (۱۹۶۵) ارائه شد. در تحلیل تصمیم‌گیری، یک شکاف گسترده میان تئوری وکاربرد وجود دارد. باکمک نظریه مجموعه‌های فازی، نوآوری - هایی برای ترکیب مجموعه فازی و چارچوب تصمیم‌گیری چندمعیاره با کاربردهای متفاوت امکان‌پذیر شده است.

در مسائل فازی، اطلاعات کاملی در مورد سیستم وجود ندارد و می‌توان برای یک معیار خاص، این اطلاعات را با به‌کاربردن عباراتی مانند «بیش از یک عدد»، «حدود یک عدد» یا «بین دو عدد» بیان نمود. اعداد فازی مثلثی و ذوزنقه‌ای می‌توانند این نوع از عبارت‌ها را نمایش دهند. غالباً کارکردن با اعداد فازی مثلثی[۱۱] راحت‌تر است که از سادگی محاسباتی آن ناشی می‌شود. علت دیگر این است که اعداد فازی مثلثی برای نمایش و پردازش اطلاعات در یک محیط فازی مناسب هستند (ارتوغرل و کاراکازوغلو، ۲۰۰۹). رویکرد FAHP مورد استفاده در این پژوهش، از اعداد فازی مثلثی برای غلبه بر نقایص روش AHP استفاده می‌کند.

۲-۲-۵- ارزش اندازه ترکیبی فازی[۱۲]

در این پژوهش از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی مبتنی بر آنالیز اندازه (چنگ، ۱۹۹۶) که مفهوم اعداد فازی مثلثی را به کار می‌برد، استفاده شده است. فرض کنید که $X = \{x_1, x_2, ..., x_n\}$ یک مجموعه شی[۱۳] و $U = \{u_1, u_2, ..., u_m\}$ یک مجموعه هدف[۱۴] باشد. با توجه به روش آنالیز اندازه، می‌توانیم هر شی را در نظر بگیریم و آنالیز اندازه را به ترتیب برای هر هدف انجام دهیم. بنابراین، ما می‌توانیم m اندازه آنالیز ترکیبی را برای هر شیء با علائم مورد اشاره در معادله ۱-۵ به دست آوریم:

$$M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m \qquad i = 1,2, \dots, n \qquad (۵-۱)$$

که همه M_{gi}^j ها با $i = 1,2, \dots, m$ اعداد فازی مثلثی هستند.

با فرض اینکه $M_{gi}^1, M_{gi}^2, \dots, M_{gi}^m$ ارزش آنالیز اندازه i امین شیء برای m هدف باشند، ارزش اندازه ترکیبی فازی با توجه به i امین شیء به صورت معادله ۲-۵ تعریف می‌شود:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{gi}^j \times \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{gi}^j\right]^{-1} \qquad (۵-۲)$$

www.SID.ir

Archive of SID

که اجزای S_i همان طور که ارتوغرل و کاراکازوغلو (۲۰۰۹) اشاره کرده‌اند، از فرمول‌های ۵-۳ و ۵-۴ به دست می‌آیند:

$$\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j} = (\sum_{j=1}^{m} l_j, \sum_{j=1}^{m} m_j, \sum_{j=1}^{m} u_j) \qquad (۵-۳)$$

$$\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{m} M_{g_i}^{j}\right]^{-1} = \left(\frac{1}{\sum_{i=1}^{n} u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^{n} l_i}\right) \qquad (۵-۴)$$

۵-۲-۳- روش نمایش اعداد فازی برای مقایسات زوجی

نخستین مرحله از روش FAHP مبتنی بر آنالیز اندازه، تصمیم‌گیری درباره اهمیت نسبی هر زوج از فاکتورها در یک سطح از سلسله مراتبی است. با کاربرد اعداد فازی مثلثی از طریق مقایسات زوجی، ماتریس ارزیابی فازی $A = (a_{ij})_{n\times m}$ ایجاد می‌شود.

۵-۲-۴- محاسبه بردار اهمیت نسبی (اوزان) عناصر

اگر $A=(a_{ij})_{n\times m}$ یک ماتریس مقایسه زوجی اعداد فازی باشد، که $a_{ij}=(l_{ij},m_{ij},u_{ij})$ و $l_{ij}=\frac{1}{l_{ji}}, m_{ij}=\frac{1}{m_{ji}}, u_{ij}=\frac{1}{u_{ji}}$، برای به‌دست‌آوردن تخمین‌هایی از بردار وزن تحت هر معیار، باید اصل مقایسه اعداد فازی در نظر گرفته شود.

اگر دو عدد فازی مثلثی $M_1=(l_1,m_1,u_1)$ و $M_2=(l_2,m_2,u_2)$ را داشته‌باشیم، درجه امکان $M_1 \geq M_2$ به صورت معادله ۵-۵ تعریف می‌شود:

$$V(M_1 \geq M_2) = \sup_{x\geq y}\left[\min(\mu_{M_1}(x), \mu_{M_2}(y))\right] \qquad (۵-۵)$$

هنگامیکه یک زوج (x,y) وجود دارد، چنان که $x \geq y$ و $\mu_{M_1}(x)=\mu_{M_2}(y)=1$، $V(M_1 \geq M_2)=1$ را خواهیم‌داشت. به دلیل این که M_1 و M_2 اعداد فازی محدب هستند، خواهیم‌داشت :

www.SID.ir

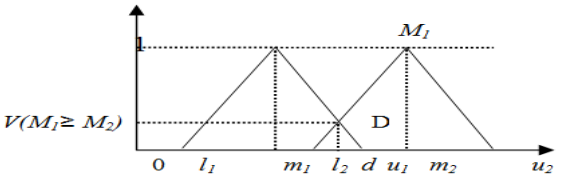
Archive of SID

$$V(M_1 \geq M_2) = hgt(M_1 \cap M_2) = \mu_{M_1}(d) \qquad (۵-۶)$$

با بسط دادن معادله۶-۵، عبارت ۷-۵ حاصل می‌شود:

$$V(M_1 \geq M_2) = \begin{cases} 1 & iff\ m_1 \geq m_2, \\ 0 & iff\ l_2 \geq u_1, \\ \dfrac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)} & otherwise \end{cases} \qquad (۵-۷)$$

که d برابر عرض بالاترین نقطه تقاطع D میان μ_{M_1} و μ_{M_2} است.



شکل ۱: اشتراک دو عدد فازی مثلثی M_1 و M_2 (چنگ، ۱۹۹۶)

برای مقایسه M_1 و M_2، به هر دو مقدار $V(M_1 \geq M_2)$ و $V(M_2 \geq M_1)$ نیاز داریم.

امکان این که یک عدد فازی محدب، بزرگتر از k عدد فازی محدب M_i باشد که $i = 1,2,...,k$ به صورت معادله ۸-۵ تعریف می‌شود:

$$V(M \geq M_1, M_2, ..., M_k) = V\left[(M \geq M_1)\ and\ (M \geq M_2)\ and\ ...\ and\ (M \geq M_k)\right]$$
$$= \min V(M \geq M_i),\ i = 1,2,...,k. \qquad (۵-۸)$$

اگر داشته باشیم:

$$d'(A_i) = \min V(S_i \geq S_k) \qquad (۵-۹)$$

که در آن $k = 1,2,...,n; k \neq i$، بردار وزن از معادله ۱۵-۶ به دست می‌آید:

$$W' = (d'(A_1), d'(A_2), ..., d'(A_n))^T \qquad (۵-۱۰)$$

که $A_i\ (i = 1,2,...,n)$، n عنصر هستند.

از طریق نرمال سازی، بردارهای وزنی نرمال شده مطابق با معادله ۱۱-۶ به دست می‌آیند:

$$W = (d(A_1), d(A_2), ..., d(A_n))^T \qquad (۵-۱۱)$$

www.SID.ir

Archive of SID

که W یک عدد غیرفازی است.

۳-۵- روش شباهت به حل ایده‌آل (TOPSIS)

برای j آلترناتیو مورد ارزیابی با توجه به n معیار، w_{ij} ارزش معیار iام را روی آلترناتیو jام نشان می‌دهد. این مقادیر، عناصر ماتریس تصمیم را تشکیل می‌دهند. تکنیک TOPSIS گام‌های زیر را دربر می‌گیرد:

گام ۱: ماتریس تصمیم نرمالیزه می‌شود. مقدار نرمالیزه شده r_{ij} با استفاده از معادله ۱۲-۵ محاسبه می‌شود:

$$r_{ij} = \frac{w_{ij}}{\sum_{j=1}^{J} w_{ij}^2}, \quad j = 1, 2, \ldots, J, \; i = 1, 2, \ldots, n \qquad (۵-۱۲)$$

گام ۲: ماتریس تصمیم نرمالیزه‌شده، وزن‌دار می‌شود. مقدار نرمالیزه وزن‌دارشده v_{ij} توسط معادله ۱۳-۵ محاسبه می‌شود:

$$v_{ij} = w_i * r_{ij}, \quad j = 1, 2, \ldots, J, \; i = 1, 2, 3, \ldots, n \qquad (۵-۱۳)$$

گام ۳: جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه می‌شوند:

$$A^+ = \{v_1^+, v_2^+, \ldots, v_n^+\} = \left\{\left(\max_j v_{ij} \mid i \in C'\right), \left(\min_j v_{ij} \mid i \in C''\right)\right\} \qquad (۵-۱۴)$$

$$A^- = \{v_1^-, v_2^-, \ldots, v_n^-\} = \left\{\left(\min_j v_{ij} \mid i \in C'\right), \left(\max_j v_{ij} \mid i \in C''\right)\right\} \qquad (۵-۱۵)$$

که C' و C'' به ترتیب مرتبط با معیارهای سود و زیان هستند.

گام ۴: مسافت هر یک از آلترناتیوها از جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی محاسبه می‌شوند:

$$d_j^+ = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (v_{ij} - v_i^+)^2}, \quad j = 1, 2, \ldots, J \qquad (۵-۱۶)$$

$$d_j^- = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (v_{ij} - v_i^-)^2}, \quad j = 1, 2, \ldots, J \qquad (۵-۱۷)$$

گام ۵: نزدیکی نسبی هر آلترناتیو به حل ایده‌آل با توجه به معادله ۱۸-۵ محاسبه می‌شود:

www.SID.ir

Archive of SID

$$CC_j = \frac{d_j^-}{d_j^- + d_j^+} \qquad (۵-۱۸)$$

گام ۶: آلترناتیوها با توجه به مقادیر ضرایب نزدیکی نسبی‌شان، به صورت نزولی رتبه‌بندی می‌شوند.

۶- تجزیه وتحلیل نتایج

۱-۶- اجرای فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی و تاپسیس

گام اول) تعیین معیارهای ارزیابی

در این پژوهش، معیارهای رتبه بندی از بین معیارهای استفاده شده برای طبقه بندی شرکت‌ها در بورس و با توجه به نظرات کارشناسان خبره انتخاب شده اند. معیارهای کلی که در بورس برای ارزیابی استفاده می شود به شرح ذیل می باشد:

براساس ماده ۴ دستورالعمل پذیرش اوراق بهادار در بورس اوراق بهادار تهران مصوب ۸۶/۱۰/۱ هیئت مدیره سازمان بورس و اوراق بهادارتهران، معیارهای تفکیک شرکت ها در بازارهای اول ودوم و همچنین تابلوهای اصلی و فرعی به شرح ذیل است:

۱) معیارهای مربوط به ریسک اندازه شرکت
   - سرمایه ثبت‌شده شرکت

۲) معیارهای مربوط به ریسک نقد شوندگی و ورشکستگی شرکت
   - سهام ثبت شده شناور
   - تعداد سهامداران
   - درصد تعداد روزهای معاملاتی شرکت به جمع روزهای معاملاتی طی سال
   - درصد معاملات سهام ثبت شده شرکت بدون احتساب معاملات عمده
   - سود (زیان) آخرین سال مالی حسابرسی شده
   - سود (زیان) پیش‌بینی شده سال بعد
   - سود (زیان) انباشته آخرین سال مالی حسابرسی شده
   - درصد حقوق صاحبان سهام به جمع دارایی‌ها

www.SID.ir

Archive of SID

- جمع جریان وجه نقد ناشی از عملیات دو سال مالی قبل
- قیمت بازار هر سهم

۳) معیارهای مربوط به ریسک اطلاعاتی شرکت
- اظهارنظر حسابرس
- امتیاز اطلاع رسانی

با توجه به نظر کارشناسان خبره در این زمینه که شامل اساتید دانشگاه،کارشناسان بورس و مدیران سرمایه گذاری هستند و در نظر گرفتن جنبه های مختلف ریسک، ۴ معیاری که از اهمیت بیشتری برخوردار بوده و برای تمامی شرکت ها مورد بررسی قرار می گیرند، انتخاب گردیدند :

۱) سرمایه ثبت‌شده شرکت (s_1)
۲) سود (زیان) آخرین سال مالی حسابرسی شده (s_2)
۳) جمع جریان وجه نقد ناشی از عملیات دو سال مالی قبل (s_3)
۴) قیمت برآورد شده بازاری هر سهم (s_4)

گام دوم) محاسبه وزن (اهمیت نسبی) ۴ معیار ارزیابی انتخاب شده

به منظور محاسبه وزن (اهمیت نسبی) معیارهای ارزیابی، مدیران و کارشناسان ارشد بورس و اوراق بهادار تهران که دارای تخصص‌های مختلف هستند، ۴ معیار انتخابی را با استفاده از مقیاس ۹گانه فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و با به‌کارگیری پرسشنامه ای که در ضمیمه آمده است، مورد مقایسه قراردادند.

در نتیجه اجرای این مرحله، ماتریس های مربعی ۴×۴ حاصل شده‌اند که هر کدام از آن‌ها دربرگیرنده دیدگاه های مقایسه‌ای یکی از کارشناسان مذکور در مورد ۴ معیار ارزیابی با توجه به مقیاس مقایسه ۹گانه AHP هستند.

در مرحله بعد، با استفاده از معادله ۱-۶ (چن و همکاران، ۲۰۰۶)، ماتریس‌های مربوط به مقایسات زوجی معیارها با هم ادغام می‌شوند.

www.SID.ir

Archive of SID

$$(\tilde{x}_{ij}) = (a_{ij}, b_{ij}, c_{ij})$$

$$l_{ij} = \min_k\{a_{ijk}\}, \quad m_{ij} = \frac{1}{K}\sum_{k=1}^{K} b_{ijk}, \quad u_{ij} = \max_k\{d_{ijk}\} \qquad (۶-۱)$$

در نتیجه این ادغام، یک ماتریس مربعی حاصل می‌شود که درایه‌های آن را اعداد فازی مثلثی تشکیل می‌دهند. همان‌طور که از معادله ۱-۶ مشخص است، عناصر این اعداد فازی مثلثی را به ترتیب کمترین مقدار، میانگین و بیشترین مقدار درایه متناظر آن در ماتریس-های مقایسه زوجی مربوط به افراد مختلف تشکیل می‌دهند. ماتریس D از ادغام ماتریس-های مربوط به مقایسات زوجی معیارها توسط کارشناسان و با استفاده از معادله ۱-۶ به دست آمده است:

$$D = \begin{bmatrix} (1,1,1) & (4,4.67,5) & (3,4,5) & (0.33,3.11,5) \\ (0.2,0.22,0.25) & (1,1,1) & (0.25,0.36,0.5) & (0.2,0.34,0.5) \\ (0.2,0.26,0.33) & (2,3,4) & (1,1,1) & (0.2,0.26,0.33) \\ (0.2,1.15,3) & (2,3.33,5) & (3,4,5) & (1,1,1) \end{bmatrix}$$

در مرحله بعد، اندازه‌های ترکیبی مربوط به هر کدام از معیارها محاسبه می‌شوند. برای انجام این کار، مراحل زیر باید انجام شود:

۱) جمع کردن درایه‌های هر سطر ماتریس مربعی با استفاده از اپراتور جمع اعداد فازی مثلثی و تشکیل یک ماتریس ستونی فازی مثلثی.

۲) جمع کردن درایه‌های ماتریس ستونی مذکور و به دست آوردن یک عدد فازی مثلثی.

۳) معکوس کردن عدد فازی مثلثی محاسبه‌شده در بند ۲.

۴) ضرب کردن درایه‌های ماتریس ستونی بند ۱ در عدد فازی مثلثی محاسبه‌شده در بند ۳

. در واقع، محاسبات مراحل ۲ تا ۴، نرمال سازی ماتریس ۲ستونی بند ۱ را انجام می‌دهند.

مقادیر اندازه‌های ترکیبی S_1 تا S_4 که با استفاده از ماتریس D و دستور العمل فوق، محاسبه گردیده‌اند، در زیر آمده‌اند:

$$S_1 = (8.33,12.78,16) \otimes (1/37.92,1/28.71,1/19.58) = (0.220, 0.445, 0.817)$$
$$S_2 = (1.65,1.92,2.25) \otimes (1/37.92,1/28.71,1/19.58) = (0.044, 0.067, 0.115)$$
$$S_3 = (3.4,4.52,5.67) \otimes (1/37.92,1/28.71,1/19.58) = (0.090, 0.158, 0.289)$$
$$S_4 = (6.2,9.48,14) \otimes (1/37.92,1/28.71,1/19.58) = (0.164, 0.330, 0.715)$$

www.SID.ir

Archive of SID

هر کدام از مقادیر ۶۴گانه اندازه‌های ترکیبی محاسبه‌شده، متناظر با یکی از معیارهای ارزیابی هستند.

در گام بعدی، اندازه‌های ترکیبی اعداد فازی مثلثی ۴گانه S_1 تا S_4، با استفاده از معادله ۱۸-۶ مورد مقایسه قرار می‌گیرند. اعداد حاصل از این مقایسه (که همگی در بازه [۰,۱] قرار دارند)، نشان می‌دهند که هر یک از اعداد ۴گانه فازی مثلثی S_1 تا S_4 با چه درجه امکانی از هر یک از ۳ عدد فازی مثلثی دیگر بزرگتر است. مقادیر محاسبه‌شده در مورد معیارهای ۴گانه مذکور به قرار زیرند:

$$V(S_1 \geq S_2) = 1, V(S_1 \geq S_3) = 1, V(S_1 \geq S_4) = 1$$
$$V(S_2 \geq S_1) = 0.25, V(S_2 \geq S_3) = 0.22, V(S_2 \geq S_4) = 0.32$$
$$V(S_3 \geq S_1) = 0.32, V(S_3 \geq S_2) = 1, V(S_3 \geq S_4) = 0.42$$
$$V(S_2 \geq S_1) = 0.81, V(S_2 \geq S_3) = 1, V(S_2 \geq S_4) = 1$$

سپس بردار اهمیت معیارها با استفاده از معادله ۱۸-۶ محاسبه می‌شود. مقدار این متغیر، معادل کمترین مقدار درجه امکان بزرگتر بودن اندازه ترکیبی متناظر با هر کدام از معیارهای ۴گانه نسبت به اندازه‌های ترکیبی متناظر با سایر معیارها است. در نتیجه محاسبه وزن اهمیت معادل معیارهای ۴گانه، مقادیر زیر به دست آمده‌اند:

$$d'(C_1) = \min_{i \neq 1} V(S_1 \geq S_i) = 1$$
$$d'(C_2) = \min_{i \neq 2} V(S_2 \geq S_i) = 0.22$$
$$d'(C_3) = \min_{i \neq 3} V(S_3 \geq S_i) = 0.32$$
$$d'(C_4) = \min_{i \neq 4} V(S_4 \geq S_i) = 0.81$$

در مرحله نهایی محاسبه وزن (اهمیت نسبی) معیارها، وزن‌های محاسبه‌شده در مرحله قبل نرمالیزه شده تا بردار وزن (اهمیت نسبی) معیارها به دست آید. به عبارت دیگر، مقدار هر یک از اوزان مذکور، بر مجموع کل آن‌ها تقسیم می‌شود تا مجموع وزن‌های مربوط به کلیه معیارها، معادل ۱ باشد. اوزان نهایی ۴گانه معیارهای ارزیابی در ماتریس W آمده‌اند:

$$W = \begin{bmatrix} s1: 0.426 \\ s2: 0.094 \\ s3: 0.136 \\ s4: 0.345 \end{bmatrix}$$

www.SID.ir

Archive of SID

گام سوم) اجرای فرآیند رتبه‌بندی شرکت‌ها

برای اجرای این مرحله، ۳۰ شرکت از بازار اول و ۳۰ شرکت از بازار دوم انتخاب شده اند که جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی مربوطه با استفاده از ماتریس نرمالیزه وزن دار شده تعیین می‌شوند. نگاره ۲ جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی را نشان می‌دهند. شایان ذکر است که اعداد ذکر شده در جدول فوق در نتیجه مرحله نرمال سازی، فاقد واحد (بدون بعد) هستند.

نگاره ۲) جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی شرکت‌های مختلف

	نوع جواب	قیمت برآوردی هر سهم	جمع جریان خالص وجوه نقد	سرمایه ثبت شده شرکت	سود و زیان آخرین سال مالی حسابرسی شده
نمونه	جواب ایده‌آل مثبت	۰,۲۵۴۴۹۷۶۷	۰,۲۶۹۱۵۰۲۸۲	۰,۲۸۴۳۷۴۷۰۲	۰,۰۲۷۹۱۶۹۸۸
	جواب ایده‌آل منفی	-۰,۰۰۵۵۶۵۰۳	-۰,۰۱۳۸۷۹۴۴۹	۰,۰۰۰۲۱۸۷۵	۰,۰۰۰۷۶۹۰۴

سپس، فاصله هر یک از آلترناتیوها از جواب‌های ایده‌آل مثبت و منفی و ضرایب نزدیکی هر یک از آلترناتیوها محاسبه می‌شوند. ترتیب معیارهای مورد بررسی به شرح زیر می باشد:

- سرمایه ثبت‌شده شرکت
- جمع جریان خالص وجوه نقد
- قیمت برآورد شده بازار هر سهم
- سود و زیان آخرین سال مالی حسابرسی شده

پس از رتبه بندی شرکت های مورد بررسی مشخص شد که۲۳ شرکت از ۳۰ شرکت برتر رتبه بندی، در بازار اول می باشند یا به عبارتی دیگرمی توان گفت میزان توانایی پیش بینی این تکنیک ۷۳,۳ درصد می باشد.

۷- نتیجه گیری و بحث

www.SID.ir

Archive of SID

این پژوهش درصدد بررسی توانایی تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره در پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس اوراق بهادار تهران است. بدین منظور اطلاعات حسابداری و مالی ۶۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق تهران (۳۰ شرکت در بازار اول و ۳۰ شرکت در بازار دوم) مورد بررسی قرار گرفته است.

در این مقاله از روش تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) برای وزن دهی معیار ها و از تکنیک تاپسیس(TOPSIS) جهت رتبه بندی معیار ها استفاده شده است.

نتایج این بررسی نشان می دهدکه سرمایه ثبت شده شرکت و جریان های نقدی از مهمترین عوامل تأثیرگذار در پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها هستند. همچنین توانایی پیش بینی وضعیت آتی شرکت ها در تابلوهای بورس توسط تکنیک های تصمیم گیری چند معیاره ۷۳,۳ درصد می باشد.

نکته‌ای که توضیح آن ضروری به نظر می‌رسد این است که مسلماً نتایج رویکرد ارائه شده با توجه به ماهیت تکنیک‌های تصمیم‌گیری چند شاخصه، بهینه نیستند و نمی‌توان آن‌ها را کاملاً دقیق و عاری از خطا دانست. این مطلب، زمانی مهم‌تر به نظر می‌رسد که به این نکته توجه کنیم در بخش‌هایی از این رویکردها از نظرات افراد خبره نیز استفاده می‌شود لذا نتایج را تا حدودی به این نظرات و قضاوت ها وابسته می‌سازد. بنابراین اتکای صرف به نتایج رویکرد پیشنهادی برای تصمیم‌گیری، امری غیرمنطقی به نظر می‌رسد. با این حال، استفاده از رویکرد پیشنهادی به عنوان یک سیستم پشتیبان تصمیم، و تحلیل تفاوت‌های آن با سایر رویه‌ها، بسیار راه‌گشا و مفید خواهد بود و اطمینان به صحت تصمیمات اتخاذ شده را افزایش خواهد داد.

فهرست منابع

۱) اصغرپور، محمدجواد. (۱۳۸۷) تصمیم‌گیری چندمعیاره. مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، چاپ پنجم.

۲) اکبرپور شیرازی؛ احمد، (۱۳۸۸)، استفاده از مدل های تصمیم گیری چند شاخصه در انتخاب سهام شرکت های دارویی در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه بورس اوراق بهادار، شماره ۵، ۵ تا ۳۸

www.SID.ir

Archive of SID

۳) حامدیان؛ مهدی، (۱۳۷۹)، بررسی عوامل مؤثر بر قیمت سهام و تصمیم گیری سرمایه گذاران در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شهید بهشتی تهران

۴) دلبری؛ مهدی،(۱۳۸۰)، بررسی معیارهای موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار تهران بر اساس مدل فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم اداری و اقتصاد

۵) سیدی‌نژاد، بهاره. (۱۳۸۸) «ارائه مدلی جهت تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاری فن‌آوری اطلاعات در سازمان‌های دولتی»، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۶) قدسی پور، سید حسن. (۱۳۸۵a) برنامه ریزی چند هدفه (روش های وزن دهی بعد از حل). انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ دوم.

۷) قدسی پور، سید حسن. (۱۳۸۵b) فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ پنجم.

۸) هادوی نژاد؛ مصطفی، (۱۳۸۸)، شناسایی عوامل موثر بر انتخاب سهام در بورس اوراق بهادار (محدود به شرکت های سیمان) با استفاده از رویکرد MADM ، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه امام صادق

۹) هیبتی؛ فرشاد، (۱۳۷۸) ، ارزیابی شرکت های سرمایه گذاری مادر بر اساس فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، مجله بررسی های حسابداری، شماره ۱۳و۱۴

10) Baker; H .K, Haslem; J. A ,(1974) ,The impact of investor socioeconomic characteristics on risk and return preferences, Journal of Business Research, 2, 469-476

11) Chen, C. T.; Lin, C. T.; Huang, S. F. (2006) "A fuzzy approach for supplier evaluation and selection in supply chain management", International Journal of Production Economics, 102, 289–301.

12) Chen; long , (2007), what drives stock price movement?, the Eli Broad College of business , Michigan state university.

13) Ertuğrul, İ.; Karakaşoğlu, N. (2009), "Performance evaluation of Turkish cement firms with fuzzy analytic hierarchy process and TOPSIS methods", Expert Systems with Applications, 36, pp. 702–715.

14) Hwang, C. L.; Yoon, K. (1981), "Multiple attributes decision making methods and application", Springer, Berlin Heidelberg.

www.SID.ir

Archive of SID

15) Jerry; W.R, (2011), Combined DEMATEL technique with a novel MCDM model for exploring portfolio selection based on CAPM, Expert Systems with Applications, 38,16-25.
16) Onil; W. J, (1991), How to make money in stocks, New York: McGrow-Hill
17) Potter; R. E, (1971), An empirical study of motivations of common stock investors, Southern Journal of Business, 6, 41–48
18) Saaty, T. L. (1980), "The analytic hierarchy process", McGraw- Hill, New York.
19) Van Laarhoven, P. J. M.; Pedrycz, W. (1983), "A fuzzy extension of Saaty's priority theory", Fuzzy Sets and Systems, 11, pp. 199-227.
20) Wen-Shiung, L. and et.al. (2009) "Combined MCDM techniques for exploring stock selection based on Gordon model",Expert Systems with Applications
21) Wong; F.S, and et.al. (1992) , Fuzzy Neural Systems for Stock Selection, Financial Analysis Journal ,48, 47-52
22) Wu, H. Y.; Tzeng, G. H.; Chen, Y. H. (2009), "A fuzzy MCDM approach for evaluating banking performance based on Balanced Scorecard", Expert Systems with Applications, 36(6), pp. 10135-10147.
23) Zadeh, L. A. (1965), "Fuzzy sets", Information and Control, 8, pp. 338–353.
24) Zopounidis, C.; Doumpos, M. (2002), "Multi-criteria decision aid in financial decision making: methodologies and literature review", Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 11(4-5), pp. 167-1

پیوست ۱: پرسشنامه تعیین وزن (اهمیت نسبی) معیارها

لطفاً ماتریس زیر را با بیان میزان ترجیح خود با استفاده از اعداد ۱-۹ تکمیل کنید. (به شرح نگاره شماره ۱ در متن مقاله). شایان ذکر است که در صورتی که معیار A بر B به میزان P ترجیح داشته باشد، معیار B بر A به میزان 1/P ترجیح دارد، یعنی به عنوان مثال، اگر ارزش برآوردی هر سهم نسبت به معیار جمع جریان خالص وجوه نقد کمی مطلوب تر باشد، در خانه ای که با علامت * مشخص شده، عدد ۳ و در خانه ای که با علامت ** مشخص شده، عدد ۱/۳ را قرار می دهیم. درایه های قطر اصلی ماتریس هم با توجه به این که ارجحیت هر معیار را نسبت به خودش بیان می کنند، همگی معادل ۱ هستند که این امر در جدول نیز مشخص شده است.

	سرمایه ثبت شده شرکت	جمع جریان خالص وجوه نقد	ارزش برآوردی شرکت	سود و زیان آخرین سال مالی حسابرسی‌شده
سرمایه ثبت شده شرکت	۱			

www.SID.ir

Archive of SID

جمع جریان خالص وجوه نقد		۱	**	
ارزش برآوردی شرکت		*	۱	
سود و زیان آخرین سال مالی حسابرسی‌شده				۱

یادداشت‌ها

1 Multiple Criteria Decision Making (MCDM)
2 Analytical Hierarchy Process (AHP)
3 Technique for Order Preference by Similarity Ideal Solution (TOPSIS)
4 Multiple Attribute Decision Making (MADM)
5 Multiple Objective Decision Making (MODM)
7 Fuzzy Set Theory
8 Extent Analysis
9 Balanced Scorecard
10 Analytical Network Process (ANP)
11 eigenvector
12 Triangular Fuzzy Numbers
13 Value of Fuzzy Synthetic Extent
14 object
15 goal

www.SID.ir