

پیش بینی عوامل موثر بر ورشکستگی شرکت ها با استفاده از تکنیک AHP- TOPSIS و رویکردی بر شبکه های عصبی مصنوعی

محمد اسکندری نسب سیاهکوهی^{۱*}

* نویسنده مسئول: محمد اسکندری نسب سیاهکوهی

چکیده:

یکی از بزرگترین خطرات در اقتصاد کشورها، ورشکستگی صنایع و شرکت‌ها می‌باشد. پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها و صنایع، امکانی فراهم می‌آورد که دولت، سرمایه‌گذاران و سهامداران به منظور مقابله با بحران‌ها و جلوگیری از ضرر و زیان‌های احتمالی اقدامات استراتژیکی را اتخاذ نمایند از منظر اقتصادی، درماندگی مالی می‌توان به زیان‌ده بودن شرکت تعبیر شود که در این حالت شرکت دچار عدم موفقیت شده است در واقع در این حالت نرخ بازدهی شرکت کمتر از نرخ هزینه سرمایه می‌باشد. شکل دیگری از درماندگی مالی زمانی ایجاد می‌شود که شرکت موفق به رعایت کردن یک یا تعداد بیشتری از بندهای مربوط به قراردادهای بدهی مانند نگه داشتن نسبت جاری یا نسبت ارزش ویژه به کل دارایی‌ها طبق قرارداد نمی‌گردد بنابراین توافق کلی در مورد تعریف درماندگی مالی وجود ندارد دلایلی که شرکت‌ها را به سمت شکست سوق می‌دهد بسیار متفاوت است. یکی از دلایل احتمالی شکست جهت‌گیری اشتباه شرکت است که از طریق نسبت‌های مالی شرکت‌ها قابل تحلیل است. از دهه ۱۹۶۰، بسیاری از تحقیقات فقط نسبت‌های مالی را به عنوان شاخص‌های شکست بررسی کرده‌اند. بنابراین، تحلیل، نسبت مبنایی برای اصلاح و توسعه مدل‌های پیش‌بینی شکست است. در این تحقیق ابتدا متغیرهای تاثیرگذار در پیش‌بینی ورشکستگی با استفاده از پیشینه‌ها انتخاب شدند سپس با نظرات خبرگان مهم‌ترین عوامل شناسایی و با تکنیک AHP وزن هر معیار به دست آمد سپس این معیارها با استفاده از تکنیک TOPSIS رتبه بندی شدند که مهمترین عوامل شناخته شد. پس از انجام این مراحل با وارد کردن این متغیرها به شبکه عصبی مصنوعی از نوع پرسپترون چندلایه به عنوان ورودی و با استفاده از الگوریتم پس انتشار خطا برای آموزش شبکه، دقت پیش‌بینی افزایش یافته و می‌توان به نتایج دقیق و قابل اطمینانی دست یافت.

واژگان کلیدی: درماندگی مالی، ورشکستگی، روش AHP-TOPSIS، الگوریتم پس انتشار خطا

مقدمه:

امروزه توسعه چشمگیر و سریع فناوری به همراه تغییرات محیطی وسیع، شتاب فزاینده‌ای به علم اقتصاد بخشیده است؛ همچنین رقابت روزافزون مؤسسات، دستیابی به سود را محدود و احتمال ورشکستگی را افزایش داده است. از این رو سهامداران کلیدی، مدیران، سرمایه‌گذاران و سایر شرکای تجاری به ارزیابی موقعیت مالی یک شرکت و گرایش آن به ورشکستگی علاقمند هستند. همچنین درماندگی مالی شرکت‌های بزرگ بین‌المللی موجب شده است که موضوع درماندگی مالی یا به تعبیری ورشکستگی مالی، به عنوان مقوله‌ای بسیار با اهمیت در علم اقتصاد و مجموعه علوم مالی مطرح گردد. چرا که در صورت ورشکستگی هزینه‌های زیادی به شرکت‌ها و دولت تحمیل می‌گردد؛ از جهت دیگر ورشکستگی شرکت‌ها بر نقدینگی بازار سرمایه و توسعه اقتصاد مؤثر است. همچنین درماندگی مالی و ورشکستگی شرکت‌ها منجر به هدر رفتن منابع و عدم بهره‌گیری از فرصت‌های سرمایه‌گذاری می‌شود. در زمان ورشکستگی، بانک‌ها معمولاً اعتباردهی به شرکت‌های ورشکسته را کاهش داده و در ازای وامی که به شرکت‌ها می‌دهند، بهره بالاتری را برای جبران ریسک اضافی درخواست می‌کنند. به صورت مشابه مؤسسات سرمایه‌گذاری همچون صندوق‌های بازنشتی و شرکت‌های بیمه، خرید سهام را کاهش داده و بیشتر به سمت سرمایه‌گذاری و خرید اوراق قرضه بانک‌ها یا بازارهای مشابه آن تمایل پیدا می‌کنند. همه این موارد منجر به کاهش نقدینگی در بازارهای سرمایه، افزایش هزینه شرکت‌ها و کاهش رشد اقتصادی خواهد شد.

ورشکستگی شرکت‌های بزرگ و رسوایی‌های مالی برخی شرکت‌ها در سال‌های اخیر، نیاز روزافزون برای تحقیقات گسترده‌تر و عمیق‌تر در حوزه درماندگی مالی را به خوبی توجیه می‌کنند. درماندگی مالی وضعیتی است که شرکت برای برآوردن تعهدات مالی خود جریان نقدینگی کافی را ندارد. در ادبیات قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای، مفهوم درماندگی مالی برای توضیح الگوهای خلاف قاعده، در بازده‌های مقطعی سهام مطرح شد. از آنجا که تغییر در سرمایه شرکت تابع فزاینده‌ای از ریسک شرکت به شمار می‌رود صاحبان سرمایه هنگام تصمیم‌گیری در خصوص سرمایه‌گذاری در اوراق بهادار این مهم را بسیار مورد تاکید و اهمیت قرار می‌دهند و از این رو تحلیل شرکتی که در معرض درماندگی مالی قرار دارد ضروری به نظر می‌رسد. از سوی دیگر دانش کافی در حیطه علم مدیریت ریسک و تفاوت میان منابع سیستماتیک و غیرسیستماتیک درماندگی مالی برای انتخاب راهبردهای سرمایه‌گذاری فعال و منفعل در اوراق بهادار شرکت‌های درمانده حائز اهمیت است. همچنین بررسی رفتار ریسکی درماندگی مالی و تأثیر آن بر بازدهی سهام شرکت‌ها برای درک فرایندهای ناسازگار در شرکت‌های درمانده، پیش از ورشکستگی مفید است و می‌تواند برای اصلاح مدیریت بحران در شرکت‌ها به کار رود. این تحقیق با توجه به موضوع و ماهیت اش بسیار می‌تواند مورد توجه بانک‌ها و مؤسسات مالی اعتباری باشد، چرا که وقتی شرکتی درخواست وام می‌کند باید قبل از پاسخ به تقاضای وام شرکت‌ها امکان ورشکستگی آن‌ها را بررسی کرده و مدنظر قرار دهند چون در صورت ورشکستگی شرکت‌ها بیشترین هزینه را این مؤسسات متحمل خواهند شد. رسوایی‌های مالی باعث کاهش صدها میلیارد دلار در ارزش بازار و از بین رفتن اعتماد سرمایه‌گذاران در بازارهای سرمایه شده است. (خواجوی و امیری، ۱۳۹۲) لذا سرمایه‌گذاران و اعتبار دهندگان تمایل زیادی برای پیش بینی ورشکستگی مالی شرکت‌ها دارند. از طرفی این پیش بینی می‌تواند به عنوان هشدار برای سهامداران و مدیران شرکت‌ها باشد چراکه می‌تواند تصمیم‌گیری‌های آنان را تحت تأثیر قرار دهد. پس از دیدگاه مدیریتی نیز ابزار پیش بینی ورشکستگی شرکت‌ها این امکان را فراهم می‌آورد که برای جلوگیری از هدر رفتن منابع و بهره‌گیری از فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری اقدامات راهبردی به موقعی اتخاذ گردد.

روش تحقیق :

هدف اصلی تحقیق حاضر شناخت بهتر عوامل موثر بر ورشکستگی شرکت ها و بررسی و پیش بینی نقطه ورشکستگی شرکت ها با توجه به وضعیت صورت های مالی شرکتها می باشد. همچنین پیاده سازی این عوامل در شبکه های عصبی مصنوعی برای پیش بینی دقیق تر می باشد. این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی، از نظر روش، توصیفی از نوع همبستگی، از نظر روش بررسی تحلیلی-ریاضی، از لحاظ آماری، مدل سازی می باشد. در تحقیق حاضر ابتدا پس از مطالعات کتابخانه، متغیرهای پیش بین براساس بهترین نسبت ها در نتایج پژوهش های قبلی، نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی ها، نسبت جاری (نسبت دارایی های جاری بر بدهی های جاری)، نسبت سود و زیان انباشته به کل دارایی ها، نسبت حقوق صاحبان سهام به کل بدهی ها و نسبت جمع بدهی ها به جمع دارایی ها در نظر گرفته شد.

داده های مورد نیاز در این پژوهش با مراجعه به آرشیو نرم افزاری سازمان بورس اوراق بهادار تهران، وب سایت مدیریت پژوهش توسعه و مطالعات اسلامی سازمان بورس و اوراق بهادار و سایت کدال و دانلود کلیه صورت های مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس است. جامعه مورد مطالعه در این پژوهش، عبارت از شرکت های تولیدی صنعت نساجی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار در بین سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ است. نمونه مورد استفاده متشکل از ۲۱ شرکت نساجی که اطلاعات شان موجود بود که بشرح زیر انتخاب شدند:

ابتدا لیستی از شرکت که در بین سالهای ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۷ بر اساس گزارش بازرس قانونی شرکت در ارتباط با مشمولیت ماده ۱۴۱ قانون تجارت شده اند تهیه شد و از میان آنها تعداد ۲۱ شرکت که اطلاعات مالی آنها در دسترس بود انتخاب شدند. سپس با توجه به نسبت های مالی که با استفاده از پیشینه ها انتخاب شده بودند و با توجه به ماتریس نظرات خبرگان برای یافتن وزن هریک، از تکنیک سلسله مراتبی AHP استفاده شد. به این صورت که:

پس از اینکه گزینه ها و شاخص ها مشخص شد، بین شاخص ها مقایسات زوجی انجام می دهیم که در این پژوهش، در این مرحله پرسشنامه ای تنظیم شد تا مقایسات زوجی را بین معیارها بسنجد که برای این کار از نظر خبرگان و اساتید رشته حسابداری استفاده شد. بطوریکه از آنان خواسته شد تا پرسشنامه را با انتخاب عددی بین یک تا نه با توجه به اهمیت معیارها نسبت به هم امتیاز دهی کنند.

مراحل الگوریتم AHP :

۱ گام شرح زیر است (آشک و همکاران، ۲۰۲۰):

- ۱- در گام اول ماتریس مقایسات زوجی شاخص ها را در بردار وزن های نسبی به دست آمده از آن ضرب می کنیم.
- ۲- در گام دوم، جواب حاصل را بر بردار وزن های نسبی شاخص ها تقسیم می کنیم تا بردار سازگاری به دست آید.
- ۳- در گام سوم، میانگین حسابی عناصر این بردار را به دست می آوریم که λ نامیده می شود.
- ۴- در گام چهارم، شاخص ناسازگاری را به گونه زیر حساب می کنیم:

$$\Pi = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

۵- در گام پنجم شاخص IRI بر اساس (n تعداد شاخص‌ها)، از جدول شاخص ناسازگاری ماتریس تصادفی زیر استخراج شده و نرخ ناسازگاری (IR) از رابطه زیر محاسبه می‌گردد:

$$IR = \frac{\Pi}{IRI}$$

با استفاده از ماتریس مقایسات زوجی وزن معیارها به دست آمد و سپس با استفاده از تکنیک TOSIS، با استفاده از نرم افزار اکسل معیارها رتبه بندی گردیدند.

الگوریتم TOPSIS:

۱- کمی کردن و بی مقیاس سازی ماتریس تصمیم (N) به روش نورم)

$$V = N * W_{n*n} \quad \text{۲- به دست آوردن ماتریس بی مقیاس موزون V}$$

۳- تعیین راه حل ایده آل مثبت و راه حل ایده آل منفی:

$\{ \text{بردار بهترین مقادیر ویژه} \} = \text{راه حل ایده آل مثبت } v_j^+$

$\{ \text{بردار بدترین مقادیر ویژه} \} = \text{راه حل ایده آل منفی } v_j^-$

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

۴- به دست آوردن میزان فاصله هر گزینه تا ایده آل مثبت و منفی:

$$(1) \quad d_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}$$

$$(2) \quad d_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

$$(3) \quad cl_i = \frac{d_i^-}{d_i^- + d_i^+}$$

۵- تعیین نزدیکی نسبی cl هر گزینه به راه حل ایده آل

۶- رتبه بندی گزینه‌ها: هر گزینه ای که cl آن بزرگتر باشد، بهتر است. (مومنی، ۱۳۸۹)

درنهایت برای واردکردن اطلاعات به شبکه عصبی مصنوعی باید به تعداد شرکت‌های ورشکسته، شرکت سالم به‌عنوان گروه دوم انتخاب شود. معیار انتخاب شرکت‌های سالم سه شرط زیر است: (۱) حداقل امکان در یک نوع صنعت باشند (۲) اطلاعات آنها برای سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۹۰ موجود باشند (۳) از نظر اندازه در یک بازه قرار داشته باشند.

گروه دوم با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب می‌گردند. برای طراحی شبکه عصبی در نرم افزار متلب ضروری است که عوامل موثر در عملکرد شبکه شامل تعداد لایه‌های پنهان، تعداد نرون‌ها در هر لایه، الگوریتم یادگیری، تابع تبدیل، تابع عملکرد، نرخ یادگیری، تعداد تکرارها، نرمال کردن داده‌ها و اندازه مجموعه آموزشی و آزمایشی تعیین شود (نیکبخت و شریفی، ۱۳۸۰).

یافته‌ها:

متغیر وابسته: این تحقیق صرفاً ورشکستگی می‌باشد.

متغیرهای مستقل: متغیرهای کمی یا نسبت‌های مالی که از اطلاعات صورت‌های مالی استخراج شده است.

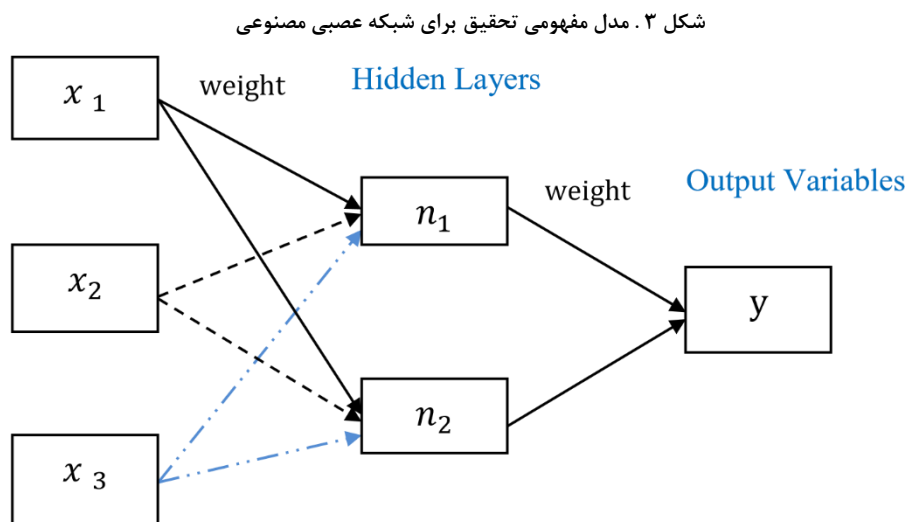
متغیرهای مورد استفاده در پژوهش متغیرهایی می‌باشند که با استفاده از پیشینه پژوهش انتخاب شده‌اند. یعنی نسبت‌های مالی که تعداد بیشتری از محققان از آن‌ها استفاده کرده‌بودند. این متغیرها در جدول زیر آمده است.

جدول ۱. متغیرهای پیشینه پیش بینی ورشکستگی

متغیرها
نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل دارایی‌ها
نسبت جاری (دارایی‌های جاری بر بدهی‌های جاری)
نسبت حقوق صاحبان سهام به کل بدهی‌ها
جمع بدهی‌ها به جمع دارایی‌ها
نسبت سود و زیان انباشته به کل دارایی‌ها

مدل مفهومی تحقیق برای شبکه عصبی مصنوعی :

Input Variables



نتایج پژوهش

با استفاده از نظر خبرگان و استفاده از اطلاعات مورد نیاز از صورت های مالی، با استفاده از تکنیک AHP و TOPSIS نتایج بصورت جداول زیر خلاصه شده است:

جدول ۲. عوامل اصلی پیش‌بینی کننده بر درماندگی مالی بنا بر نظر خبرگان

ردیف	نام متغیر
۱	بازده حقوق صاحبان سهام
۲	حاشیه سود خالص
۳	سرمایه
۴	دارایی
۵	سود عملیاتی
۶	نسبت سرمایه در گردش به دارایی‌ها
۷	نسبت آنی (نقدینگی)
۸	نسبت وجه نقد (نقدینگی)
۹	گردش دارایی‌ها
۱۰	نسبت جاری (نقدینگی)

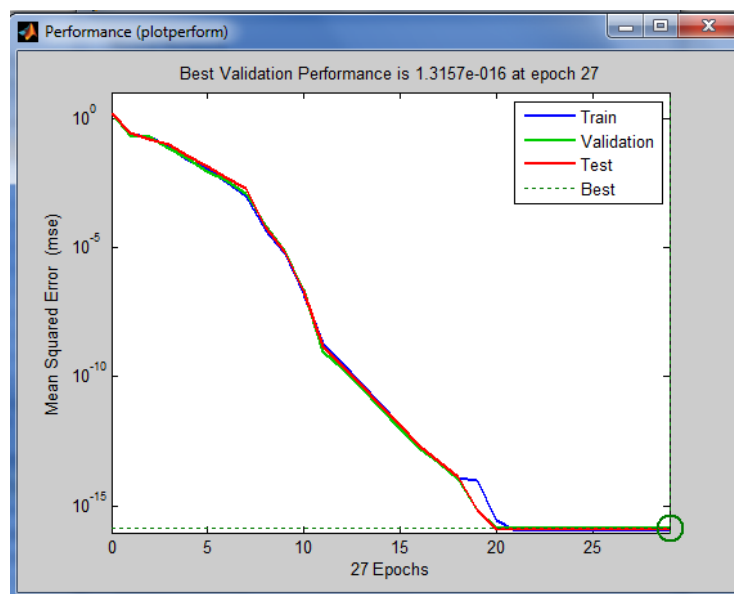
جدول ۳. نتایج تحلیل سلسله مراتبی AHP

رتبه	نام متغیر مستقل	وزن حاصل از تکنیک AHP
۱	سود عملیاتی	۰.۲۰۶
۲	نسبت آنی (نقدینگی)	۰.۱۵۷
۳	نسبت جاری	۰.۰۲۰
۴	نسبت سرمایه در گردش به دارایی‌ها	۰.۲۶۳
۵	حاشیه سود خالص	۰.۱۷۳

جدول ۳. رتبه بندی متغیرهای پیش بین با استفاده از تکنیک TOPSIS

رتبه	متغیر های مستقل	$d+$	$d-$	CL
۱	نسبت جاری	۰.۰۳۶	۰.۰۶۶	۰.۶۴۷
۲	سود عملیاتی	۰.۰۳۵	۰.۰۵۵	۰.۶۱۱
۳	نسبت آنی (نقدینگی)	۰.۰۳۶	۰.۰۵۱	۰.۵۸۶
۴	نسبت سرمایه در گردش به دارایی‌ها	۰.۰۳۵	۰.۰۴۷	۰.۵۷۳
۵	حاشیه سود خالص	۰.۰۵۹	۰.۰۳۴	۰.۳۶۶

پس از ساخته شدن مدل شبکه عصبی مصنوعی اطلاعات مالی شرکت های نمونه را که از سایت بورس اوراق بهادار تهران دانلود شده اند، وارد مدل می شوند و به بررسی وضعیت مالی شرکت ها می پردازیم و در نهایت جواب مدل به صورت درصدی بیان می شود که حاکی از درصد ورشکستگی شرکت های نمونه است. علاوه بر آن در مطالعات مدل سازی جهت سنجش میزان دقت مدل و پیش بینی صورت گرفته از منحنی ROC و سطح زیر منحنی استفاده می کنند. هرچه سطح زیر منحنی به عدد ۰ نزدیکتر باشد دقت مدل در انتخاب معیار خوب و هرچه این عدد به ۰.۵ نزدیکتر باشد، نشان از دقت پایین مدل و پیش بینی نامناسب مدل است. در مرحله اول، داده‌ها به مجموعه‌های آموزش، تست و اعتبار تقسیم می‌گردند که به صورت تصادفی انجام می‌پذیرد. در نرم افزار MATLAB، ۷۰٪ داده‌ها به عنوان داده‌های آموزش، ۲۰٪ به عنوان مجموعه تست و ۱۰٪ باقی مانده به عنوان داده‌های اعتبارسنجی انتخاب شده است.



شکل ۴-۵ خروجی نهایی نرم افزار متلب

بحث و نتیجه گیری

درماندگی مالی شرایطی است که در آن یک شرکت یا فرد نمی‌تواند درآمد کافی ایجاد کند و باعث می‌شود که نتواند تعهدات مالی خود را انجام دهد یا پرداخت کند. درماندگی مالی شرکت اغلب اتفاق نمی‌افتد، با این حال، زمانی که رخ می‌دهد، بازار سهام آن شرکت سقوط می‌کند، بنابراین هشدار اولیه در مورد ورشکستگی قریب الوقوع برای پیش‌بینی دقیق و سریع برای مقابله با ورشکستگی شرکت ضروری است. هدف اصلی تحقیق حاضر شناخت بهتر عوامل موثر بر درماندگی مالی برخی از شرکت‌های بورسی و بررسی و پیش‌بینی نقطه درماندگی مالی شرکت‌ها با توجه به وضعیت صورت‌های مالی شرکت‌ها می‌باشد. این پژوهش با استفاده از روش AHP-TOPSIS و شبکه‌های عصبی مصنوعی انجام شد. بنابراین در پژوهش حاضر در مرحله اول شناسایی عوامل درماندگی مالی شرکت‌های صنعت فولاد انجام گرفت و در ادامه، انتخاب شاخص‌های سهام صورت گرفته و سپس رتبه‌بندی شاخص‌ها با استفاده از ترکیب روش‌های AHP/TOPSIS انجام می‌گیرد.

ورشکستگی شرکت‌ها می‌تواند بحران‌های بزرگی برای سهامداران، مدیران و اقتصاد کشور ایجاد کند و آنان را متحمل زیان‌های بزرگی نماید. از اینرو انجام تحقیقات که ورشکستگی مالی شرکت‌ها را بررسی کرده، علل و عوامل آن را شناسایی نماید و بتواند با روش‌های حل مسئله به اصلاح امور شرکت‌ها بپردازد و از هدر رفتن ثروت ملی در قالب سرمایه‌های فیزیکی و انسانی و آثار آن جلوگیری کند روز به روز بیشتر اهمیت می‌یابد. واضح است که یکی از موضوعات مهم در حوزه تصمیم‌گیری‌های مالی هر شرکتی پیش‌بینی ورشکستگی مالی آن شرکت می‌باشد. از دیدگاه مدیریتی، ابزار پیش‌بینی ورشکستگی مالی این امکان را فراهم می‌آورد تا اقدامات راهبردی به موقعی اتخاذ و از ورشکستگی اجتناب شود. بنابراین دست یافتن به مدلی برای پیش‌بینی ورشکستگی شرکت‌ها امری ضروری می‌باشد. نتایج به دست آمده در این پژوهش نشان می‌دهد با اولویت‌بندی که انجام شد از بین پنج عامل مهم انتخاب شده نسبت جاری از اولویت بیشتری نسبت به دیگر عوامل برخوردار است و می‌توان با وارد کردن متغیرها در یک شبکه

عصبی مصنوعی قابلیت پیش بینی را بالا برده و صحت و دقت پیش بینی را افزایش داد تا با تصمیمات مناسب در شرایط نامناسب از به وجود آمدن بحران های مالی و ضرر و زیان های غیر قابل جبران جلوگیری کرد.

فهرست منابع:

بیل آر و جکسون، تی (۱۳۸۴). آشنایی با شبکه های عصبی، ترجمه محمود البرزی، تهران: موسسه انتشارات علمی دانشگاه صنعتی شریف .
حسن قلی پور ، طهمورث ؛ میری ، سید مهدی ؛ کاربردهای شبکه های عصبی مصنوعی در مدیریت و بازاریابی (مطالعه موردی: گروه بندی مشتریان بانک کشاورزی) ، دوماهنامه علمی-پژوهشی دانشور رفتار/مدیریت و پیشرفت/ دانشگاه شاهد/ تیر ۳۱ / سال هفدهم / شماره ۴۰ .
خواجوی، شکراله؛ امیری، فاطمه السادات؛ شناسایی مهمترین عوامل موثر در ورشکستگی شرکت ها با استفاده از تکنیک TOPSIS-AHP ، فصلنامه مطالعات تجربی حسابداری مالی ، سال یازدهم، شماره ۸۳، ص ص ۶۱-۱۱.
رسول زاده ، مهدی؛ (۱۳۸۱). کاربرد مدل های آلتمن در تعیین وضعیت ورشکستگی . ماهنامه تدبیر. شماره ۲۱. سال سیزدهم. ص ص ۱۱-۰۱۵.
سلیمانی ، غلامرضا؛ (۱۳۸۲). ارزیابی کارایی الگوهای پیش بینی مالی برای شرکت های ایرانی. . دانش حسابداری. دوره ۱، شماره ۲، ص ص ۸۱-۰۵۳.

صفری ، محمد (۱۳۸۶) ورشکستگی نظری و عملی ، تهران : شرکت سهامی انتشار.

عرب مازار ، محمد ؛ اکبری شه میرزادی، مهدیه ؛ پیش بینی ورشکستگی شرکتها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی ، فصلنامه سیستم های اطلاعاتی و فناوری.

مکیان ، سید نظام الدین ؛ کریمی تكلو ، سلیم ؛ پیش بینی ورشکستگی شرکت های تولیدی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی ، فصلنامه اقتصادی مقداری (بررسی های اقتصادی سابق) ، بهار ۳۳ ، دوره ۶، شماره ۰ ، ص ص ۲۱-۰۴۴ .
منهاج، محمدباقر (۱۳۷۷). مبانی شبکه های عصبی مصنوعی، مرکز نشر پروفیسور حسابی.

مومنی، منصور (۱۳۸۹). مباحث نوین تحقیق در عملیات، ویرایش سوم، نشر مولف، تهران، ایران ، ۸۰۲ صفحه.

نیکبخت، محمدرضا ؛ شریفی، مریم ؛ پیش بینی ورشکستگی مالی شرکت های بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، دانشکده مدیریت دانشگاه تهران ، بهار و تابستان ۳۱ ، دوره ، شماره ۴ ، ص ص ۶۸-۰۳۱.

Flix J, L. & Ivan , P.(2014) , Bankruptcy visulation and prediction using Neural Networks : a study of U.S commercial banks , International journals of Expert Systems with application , pp 11-25.

Warner , Kristjanpoller & MarcelC.Minutolo (2015) , A forecasting approach using the Artificial Neural Network GARCH model , International journals of Expert Systems with application , pp 4-58 .

Walczac, Stven , Cerpa , Narciso, (1990); "Heuristic principles for the Design of Artificial Neural Network Information S.

Ashek-Al-Aziz, M., Mahmud, S., Islam, M. A., Mahmud, J. A., & Hasib, K. M. (2020). A comparative study of AHP and fuzzy AHP method for inconsistent data. arXiv preprint arXiv:2101.01067.



Predicting bankruptcy factors of companies using AHP-TOPSIS technique based on artificial neural networks approach

Mohammad Eskandari Nasab Siahkahi*¹

Department of Industrial Engineering , Faculty of Engineering, Science and Research branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Responsible author: Mohammad Eskandari Nasab Siahkahi

Abstract

One of the biggest risks in the economy of countries is the bankruptcy of industries and companies. From an economic point of view, financial helplessness can be interpreted as the loss of the company, in which case the company has failed. Another form of financial distress occurs when the company fails to comply with one or more clauses related to debt contracts, such as maintaining the current ratio or the ratio of equity to total assets according to the contract. It can be analyzed through financial ratios of companies. Therefore, the analysis is the basis ratio for the modification and development of failure prediction models. In this research, first, the influential variables in predicting bankruptcy were selected using the antecedents, then the most important factors were identified with the opinions of experts, and the weight of each criterion was obtained with the AHP technique, then these criteria were ranked using the TOPSIS technique, which was identified as the most important factor. became. After performing these steps, by entering these variables into the multi-layer perceptron type artificial neural network as input and using the error back propagation algorithm to train the network, the prediction accuracy is increased and accurate and reliable results can be achieved.

Keywords: Financial helplessness, bankruptcy, AHP-TOPSIS method, error back propagation algorithm