

ارائه ی مدلی برای تعیین احتمال وجود بحران مالی در شرکت

دکتر مهدی عربصالحی

عضو هیئت علمی گروه حسابداری دانشگاه اصفهان

علیرضا رهروی دستجردی

دانشجوی کارشناسی ارشد حسابداری دانشگاه اصفهان

چکیده

هدف این مقاله، ارائه ی مدلی برای تعیین احتمال وجود بحران مالی در شرکت می باشد، تا بتوان با استفاده از مدل مزبور، وضعیت مالی شرکت ها و همچنین موضوع تداوم فعالیت آنها را بررسی کرده و در تصمیم گیری های اقتصادی از آن ها استفاده کرد. جامعه ی آماری متشکل از دو گروه شرکت شامل ۳۰ شرکت دارای بحران و ۶۰ شرکت فاقد بحران است. تعدادی از مهمترین متغیرهای هشدار مالی بین این دو جامعه مقایسه شده و متغیرهایی که بین این دو گروه، از نظر آماری، تفاوت معناداری داشته باشند، برای برآزش یک مدل جهت محاسبه ی احتمال بحران مالی، انتخاب خواهند شد. سپس با استفاده از الگوی لاجیت، مدلی برآزش می شود که توانایی محاسبه ی بحران مالی را تا ۹۶ درصد دارا می باشد.

واژه های کلیدی: ورشکستگی مالی، بحران مالی، الگوی لاجیت

مقدمه

دانش حسابداری، تهیه‌ی اطلاعات سودمند برای تصمیم‌گیری‌های اقتصادی را هدف اصلی خود قرار داده است و با تأکید بر خصوصیت مربوط بودن و تأمین اطلاعات کیفی و کمی قابل اعتماد، تحلیلگران مالی و سایر استفاده‌کنندگان را در پیش‌بینی وضعیت اقتصادی و مالی آتی شرکت‌ها یاری نموده است. از طرفی میزان وقوع بحرانهای مالی در جهان در سالهای اخیر بیش از هر زمان است. در دو دهه‌ی اخیر ارقام و اعداد اقتصادی نشان‌دهنده‌ی افزایش بی‌سابقه میزان ورشکستگیها است. وجود بحرانهای مالی در یک کشور، شاخص اقتصادی مهمی است و توجه عموم را به خود جلب میکند. همچنین، هزینه‌های اقتصادی ورشکستگی نیز بسیار زیاد است. بنابراین، توانایی پیش‌بینی بحران مالی و جلوگیری از وقوع آن از اهمیت اساسی برخوردار است و از تخصیص نامناسب منابع کمیاب اقتصاد جلوگیری می‌کند.

اطلاعات مالی اگر چه گذشته‌نگر است، اما ادعا می‌شود که برای پیش‌بینی آینده سودمند باشد. الگوهای پیش‌بینی بحران مالی یکی از فنون و ابزارهای پیش‌بینی وضعیت آتی شرکت‌هاست که احتمال وقوع بحران مالی را با ترکیب گروهی از نسبت‌های مالی تخمین می‌زنند. توانایی پیش‌بینی بحران مالی و تجاری هم از دیدگاه سرمایه‌گذار خصوصی و هم از دیدگاه اجتماعی، از آنجا که نشانه آشکاری از تخصیص نادرست منابع است، حائز اهمیت می‌باشد. هشدار اولیه از احتمال ورشکستگی به وسیله پیش‌بینی بحران مالی، مدیریت و سرمایه‌گذاران را قادر می‌سازد تا دست به اقدام پیشگیرانه بزنند و فرصت‌های مطلوب سرمایه‌گذاری را از فرصت‌های نامطلوب تشخیص دهند [۸]. امروزه از الگوهای مختلفی مانند: تکنیک‌های آماری تحلیل تشخیصی، لوجیت و آنالیز فاکتورها و عناصر، تکنیک‌های هوش مصنوعی و شبکه‌های عصبی، درخت تصمیم‌گیری، استدلال مبتنی بر موضوع، الگوریتم ژنتیک و منطق فازی و مواردی ازین دست برای پیش‌بینی ورشکستگی استفاده می‌شود.

شود. هدف از این پژوهش تعیین الگویی با استفاده از متغیرهای مالی (نسبت های مالی صورت حساب سود و زیان، ترازنامه و صورت جریان وجوه نقد) و با استفاده از تکنیک لاجیت جهت بالا بردن توان تصمیم گیری استفاده کنندگان صورتهای مالی در پیش بینی بحران مالی شرکتها می باشد.

پیشینه ی تحقیق

نزدیک به نیم قرن است که موضوع پیش بینی ورشکستگی بعنوان یک موضوع برجسته در ادبیات مالی تبدیل شده است [۶]. تحقیقات آکادمیک زیادی تلاش کردند بر اساس اطلاعات موجود و تکنیک های آماری، بهترین مدل های پیش بینی ورشکستگی را کشف کنند. پژوهشگران به منظور ساخت مدل های جدید، تلاش های زیادی نموده و مدل های پیش بینی متعددی نیز با توجه به محیط های اقتصادی و مالی مختلف، ارائه داده اند.

به عنوان مثال، بیور [۱۱] اولین محقق بود که در زمینه ی پیش بینی ورشکستگی فعالیت کرد. او از بین ۳۰ نسبت مالی شش نسبت را انتخاب کرد که به نظر خودش بهترین معیار برای سنجش سلامت هر شرکت بود. پس از بیور، آلمن [۱۰] از طریق تجزیه و تحلیل تشخیص چند گانه و از میان ۲۲ نسبت مالی پنج نسبت به صورت ترکیبی به عنوان بهترین عوامل پیش بینی کننده ورشکستگی انتخاب کرد. الگوی آلمن به این شرح است:

$$Z = 0/999X_1 + 0/6X_2 + 3/3X_3 + 1/4X_4 + 1/2X_5$$

این متغیرها ی پیش بینی کننده به ترتیب شامل فروش به مجموع دارایی، ارزش بازار حقوق صاحبان سهام به مجموعه ارزش دفتری بدهیها، سود قبل از بهره و مالیات به مجموع داراییها، سود انباشه به مجموع داراییها و سرمایه در گردش به مجموع دارایی ها است. آلمن برای ارزیابی توان این الگو ۶۶ شرکت را که شامل ۳۳ شرکت ورشکسته و ۳۳ شرکت عادی بود، مورد استفاده قرار داد که میزان موفقیت الگوی او ۹۵ درصد بود.

زمیسکی [۱۵] با استفاده از روش تجربه و تحلیل ۱ الگوی خود را به شرح زیر تدوین نمود:

$$Z = 0 / 004X1 + 5 / 7X2 - 4 / 5X3 - 4 / 3$$

متغیرهای این الگو عبارت است از داراییهای جاری به بدهیهای جاری، مجموع بدهیها به مجموع داراییها و سود خالص به مجموع داراییها. زمیسکی این الگو را در مورد ۴۰ شرکت ورشکسته و ۸۰ شرکت غیرورشکسته مورد آزمون قرارداد که به اطمینان ۷۸ درصد برای یک سال قبل از ورشکستگی دست یافت.

فالمرو و همکاران [۱۳] پس از بررسی یک نمونه ۶۰ تایی شامل ۳۰ شرکت ورشکسته و ۳۰ شرکت غیر ورشکسته و ارزیابی ۴۰ نسبت مالی در طی یک دوره پنج ساله الگوی خود را با استفاده از روش تجزیه و تحلیل چند متغیره تدوین کردند. میزان اطمینان الگو آنها برای یک سال قبل از ورشکستگی ۹۸ درصد و برای دو سال قبل از ورشکستگی ۸۱ درصد بود.

در تحقیقات سالهای اخیر در زمینه پیش بینی ورشکستگی از سایر روشهای پیش بینی همچون روشهای هوش مصنوعی و نظری استفاده شده است؛ به عنوان مثال کوچران و همکاران [۱۲] با استفاده از شیوه کوکس - فی ورشکستگی را بین شرکت های اینترنتی بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد که عوامل سود خالص به مجموع داراییها، جریان وجه نقد به مجموع بدهیها و مجموع داراییها سه عنصر کلیدی در پیش بینی ورشکستگی شرکتها است [۱۲].

وو و همکاران [۱۴] در پژوهش خود به دنبال تدوین یک الگوی ماشین بردار تکیه گاه با استفاده از الگوریتم ژنتیک بودند تا عوامل این روش را به بهترین نحو بهینه کنند. آنها نشان دادند که الگوی ماشین بردار تکیه گاه، با کاربرد روش الگوریتم ژنتیک آنها از دو جنبه ی دقت پیش بینی و قابلیت تعمیم دهی، نسبت به سایر روشها برتری با اهمیتی دارد.

¹ Probit

سلیمانی [۵] در پژوهش خود تحت عنوان بررسی شاخص های پیش بینی کننده ورشکستگی در شرایط محیطی ایران و با استفاده از مدل رگرسیون چندگانه و اطلاعات ۳۰ شرکت سالم و ۳۰ شرکت ورشکسته، مدلی جهت پیش بینی بحران مالی در شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار ارائه نموده و آنرا تا سه سال قبل از بحران مالی مورد آزمون قرار داده است، که نتایج حاصل از این تحقیق حاکی از آن بوده که مدل مزبور در یک، دو و سه سال قبل از بحران مالی، به ترتیب ۹۵٪، ۸۳٪ و ۹۵٪ کل ن مونه را به طور صحیحی طبقه بندی نموده است.

راعی و فلاح پور [۳] در پژوهش خود تحت عنوان پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی به پیش بینی درماندگی مالی در ۸۰ شرکت تولیدی پرداخته و از مدل تحلیل تمایزی چند متغیره بعنوان مدل مقایسه ای استفاده نموده و طبق شواهد گردآوری شده به این نتیجه رسیدند که مدل شبکه های عصبی مصنوعی در پیش بینی درماندگی مالی این شرکت ها، به طور معنی داری نسبت به مدل تحلیل تمایزی از دقت پیش بینی بیشتری برخوردار است.

فرید آزاد [۴] در پژوهشی به مقایسه ی دقت نسبت های صورت جریان وجوه نقد با دقت نسبت های حسابداری تعهدی در تشخیص درماندگی مالی شرکت ها پرداختند و دریافتند که با استفاده از مدل های تحلیل تشخیصی چندگانه و مدل های لجستیک، توان نسبت های حسابداری تعهدی در تشخیص درماندگی مالی شرکت ها بالاتر از توان نسبت های صورت جریان وجوه نقد است. اما نسبت های صورت جریان وجوه نقد نیز می توانند بعنوان مکمل نسبت های حسابداری تعهدی در تشخیص درماندگی مالی مفید باشند.

ودیعی و میراسماعیلی [۹] با استفاده از یک نمونه ی ۱۱۲ شرکتی از شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران و طی دوره ی زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۶، توان دو مدل اوهلسون و

تحلیل ممیزی چندگانه فولمر را در پیش بینی ورشکستگی، مقایسه کردند. نتایج نشان داد که مدل اوهلسون نسبت به مدل فولمر، عملکرد بهتری را نشان می دهد.

پوررمضانی [۱] کارایی الگوی شبکه های عصبی و ترکیب آنالیز مؤلفه های اصلی را در تدوین مدلی برای پیش بینی بحران مالی در یک، دو و سه سال قبل از وقوع آن، مقایسه کرد. نتایج نشان داد که الگوی شبکه های عصبی با استفاده از داده های یکسال قبل از بحران و سایر سال های مالی، بیشترین کارایی را در بین مدل های پیش بینی ورشکستگی دارد.

روش تحقیق

قلمرو مکانی این پژوهش، کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران است. دلیل انتخاب شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، دسترسی آسان به اطلاعات مالی شرکت ها، قابلیت اتکای بالای اطلاعات و قابل مقایسه بودن این گونه اطلاعات است. بازه زمانی مورد استفاده در این پژوهش، از سال ۱۳۸۴ الی ۱۳۸۸ می باشد. در این پژوهش نمونه گیری با استفاده از روش حذفی سیستماتیک انجام شده است. لذا نمونه انتخابی شامل کلیه شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بوده که شرایط زیر را دارا باشند:

- به منظور قابل مقایسه بودن اطلاعات، سال مالی شرکت منتهی به ۲۹ اسفند ماه باشد.
- جزء شرکت های واسطه گری مالی (بانک ها، سرمایه گذاری ها و لیزینگ) نباشد.
- کلیه داده های مورد نیاز پژوهش برای شرکت های مورد بررسی بطور کامل و پیوسته موجود باشد.
- معاملات سهام شرکت طی دوره پژوهش بیش از ۳ ماه در بورس اوراق بهادار متوقف نباشد.

در این مقاله از روش رگرسیون لاجیت برای برآزش مدلی که توانایی محاسبه و پیش بینی احتمال بحران مالی در شرکت را داشته باشد استفاده شده است. مدل لاجیت با اختصاص وزنهایی به متغیرهای مستقل، رتبه ی هر یک از شرکتهای نمونه را پیش بینی می کند. از این رتبه برای تعیین احتمال عضویت در یک گروه معین (دارای بحران یا فاقد بحران) استفاده می شود. تحلیل لاجیت به جای پیش بینی اینکه رویداد واقع می شود یا نه، احتمال وقوع رویداد را پیش بینی می کند. به این طریق متغیر وابسته می تواند دامنه ای از مقادیر بین صفر و یک را در بر بگیرد. در سطوح پایین متغیر مستقل، احتمال به صفر نزدیک می شود و هر چه مقادیر متغیرهای مستقل افزایش می یابد، در هر سطحی از متغیرهای مستقل، احتمال به یک نزدیک می شود. اما هیچگاه از یک بیشتر نمی شود. مدلهای خطی سنتی رگرسیون نمی توانند با چنین رابطه ای منطبق شوند. به همین دلیل تحلیل لوجیت، ایجاد و بسط یافته است [۲].

بر اساس پیشینه ی پژوهش، تعدادی از متغیرهای هشدار مالی که انتظار می رود بر احتمال وقوع بحران مالی در شرکت، اثر گذار باشند برای استخراج مدل، انتخاب شدند. جدول (۱) نام این متغیرها و نحوه ی محاسبه ی هر کدام را نشان می دهد.

جدول(۱): متغیر های اثرگذار بر احتمال وقوع بحران مالی در شرکت

ردیف	نام متغیر	نحوه ی محاسبه
۱	قدرت کسب سود دارایی ها	نسبت سود قبل از بهره و مالیات به دارایی ها
۲	نرخ بازده دارایی	نسبت سود خالص به دارایی ها
۳	حاشیه سود خالص	نسبت سود خالص به فروش
۴	سرمایه تحصیل شده	نسبت سود انباشته به دارایی ها
۵	حاشیه سود عملیاتی	نسبت سود قبل از بهره و مالیات به کل فروش
۶	نسبت جاری	نسبت دارایی های جاری به بدهی های جاری

نسبت فروش خالص به دارایی ها	گردش دارایی ها	۷
نسبت فروش خالص به دارایی های ثابت	گردش دارایی های ثابت	۸
نسبت بدهی ها به دارایی ها	نسبت بدهی	۹
نسبت سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره	توان پرداخت بهره	۱۰
نسبت مابه التفاوت دارایی ها و بدهی های جاری به دارایی ها	سرمایه در گردش به دارایی ها	۱۱
نسبت مابه التفاوت دارایی ها و بدهی های جاری به بدهی بلند مدت	سرمایه در گردش به بدهی بلند مدت	۱۲
نسبت مابه التفاوت دارایی ها و بدهی های جاری به فروش	سرمایه در گردش به فروش	۱۳
نسبت وجوه نقد عملیاتی منهای سود خالص به دارایی ها	کیفیت سود	۱۴
نسبت وجوه نقد حاصل از عملیات به فروش	وجوه نقد عملیاتی به فروش	۱۵
نسبت وجوه نقد حاصل از عملیات به بدهی ها	وجوه نقد عملیاتی به بدهی ها	۱۶
نسبت وجوه نقد حاصل از عملیات به حقوق صاحبان سهام	وجوه نقد عملیاتی به حقوق صاحبان سهام	۱۷
نسبت مجموع حقوق صاحبان سهام به بدهی ها	حقوق صاحبان سهام به بدهی ها	۱۸
نسبت مجموع حقوق صاحبان سهام به سرمایه	حقوق صاحبان سهام به سرمایه	۱۹
لگاریتم دارایی ها	اندازه شرکت	۲۰

پس از محاسبه ی متغیرهایی که انتظار می رود بر احتمال بحران مالی در شرکت، اثر گذار باشند لازم است این متغیرها از نظر آماری، بین دو جامعه ی دارای بحران و فاقد بحران، مقایسه شوند. متغیرهایی که میانگین آن ها بین این دو جامعه از نظری آماری به طور معنی داری متفاوت باشند، در برازش مدل مربوط به بحران، استفاده می شوند. برای تشکیل این دو جامعه، نیاز به داشتن شروطی است که نشان دهنده ی وجود بحران در یک جامعه و عدم وجود بحران در جامعه ی دیگر باشد. بر اساس قانون برخی از کشورها، زمانی که نسبتهای مالی به اندازه معینی برسد، شرکت باید اظهارنامه ی ورشکستگی پر کند. در ایران نیز تنها ماده قابل استناد

برای اعلام شرکتهای ورشکسته، ماده ۱۴۱ لایحه اصلاحیه قسمتی از قانون تجارت مصوب سال ۱۳۴۷ است که بیان می کند:

«اگر بر اثر زیان های وارده حداقل نصف سرمایه شرکت از میان برود، هیئت مدیره مکلف است بلافاصله مجمع عمومی فوق العاده، صاحبان سهام را دعوت کند تا موضوع انحلال یا بقای شرکت مورد شور و رأی واقع شود. هرگاه مجمع مزبور رأی به انحلال شرکت بدهد باید در همان جلسه و با رعایت مقررات ماده ۶ این قانون، سرمایه شرکت را به سرمایه ی موجود کاهش دهد.»

لذا شرکت هایی که در مقطع رسیدگی، بطور همزمان دارای ۲ شرط زیر باشند، عضو جامعه ی دارای بحران، طبقه بندی شده و در غیر این صورت جزو جامعه ی فاقد بحران طبقه بندی خواهند شد:

۱- زیان انباشته شرکت بیش از ۵۰ درصد سرمایه شرکت باشد(مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت شده باشد).

۲- نسبت بدهی ها به کل دارایی ها بیش از یک باشد.

بر اساس این ۲ شرط در مجموع ۳۰ شرکت، به عنوان شرکت های دارای بحران مالی انتخاب شدند. در خصوص انتخاب گروه دوم (شرکت های فاقد بحران مالی) با توجه به عدم محدودیت در خصوص تعداد شرکت های این گروه، تلاش گردیده انتخاب دقیقی از شرکت های فاقد بحران مالی صورت گیرد. نمونه گروه دوم، به گونه ای انتخاب شده است که از کلیه صنایع بر مبنای گروه بندی بورس اوراق بهادار تهران در آن وجود داشته باشد. شرکت های گروه دوم متناسب با تعداد شرکت های گروه اول به تعداد ۶۰ شرکت که فاقد ویژگی های گروه اول بوده، و بهترین وضعیت مالی را داشته باشند انتخاب شده است.

پس از تشکیل دو جامعه ی دارای بحران و فاقد بحران و اجرای آزمون t برای متغیرهای جدول (۱) بین این دو جامعه توسط نرم افزار SPSS، متغیرهای زیر از نظر آماری به طور معنا داری بین دو جامعه متفاوت بودند.

جدول(۲): متغیر هایی که از نظر آماری بین دو جامعه متفاوت هستند

ردیف	نام متغیر	نحوه ی محاسبه
۱	نسبت جاری	نسبت دارایی های جاری به بدهی های جاری
۲	اندازه شرکت	لگاریتم دارایی ها
۳	گردش دارایی های ثابت	نسبت فروش خالص به دارایی های ثابت
۴	توان پرداخت بهره	نسبت سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره
۵	کیفیت سود	نسبت وجوه نقد عملیاتی منهای سود خالص به دارایی ها
۶	وجوه نقد عملیاتی به بدهی ها	نسبت وجوه نقد حاصل از عملیات به بدهی ها
۷	وجوه نقد عملیاتی به فروش	نسبت وجوه نقد حاصل از عملیات به فروش
۸	سرمایه در گردش به فروش	نسبت مابه التفاوت دارایی ها و بدهی های جاری به فروش

سپس با استفاده از این متغیر ها و با استفاده از تکنیک رگرسیون لاجیت، مدلی برای تعیین میزان احتمال بحران مالی در شرکت به شرح رابطه ی (۱) برآورد شد.

$$\begin{aligned}
 \text{CRISIS}_{i,t} = & C + \beta_1 * \text{CRTOCL}_{i,t} + \beta_2 * \text{LOGOFASSETS}_{i,t} + \\
 & \beta_3 * \text{NSTOFIXED}_{i,t} + \beta_4 * \text{NOPATTOINTEREST}_{i,t} + \beta_5 * \text{OCFTOA}_{i,t} \\
 & + \beta_6 * \text{OCFTOL}_{i,t} + \beta_7 * \text{OCFTOS}_{i,t} + \beta_8 * \text{WCTOS}_{i,t} \quad (۱)
 \end{aligned}$$

که در آن :

$$\text{CRISIS}_{i,t} = \text{احتمال وجود بحران مالی در شرکت } i \text{ در سال } t$$

$CRTOCL_{i,t}$ = دارایی های جاری به بدهی های جاری شرکت i در سال t

$LOGOFASSETS_{i,t}$ = لگاریتم دارایی های شرکت i در سال t

$NSTOFIXED_{i,t}$ = فروش خالص به دارایی های ثابت شرکت i در سال t

$NOPATTOINTEREST_{i,t}$ = سود قبل از بهره و مالیات به هزینه بهره ی شرکت i در سال t

$OCFTOA_{i,t}$ = وجوه نقد عملیاتی منهای سود خالص به دارایی های شرکت i در سال t

$OCFTOL_{i,t}$ = وجوه نقد حاصل از عملیات به بدهی های شرکت i در سال t

$OCFTOS_{i,t}$ = وجوه نقد حاصل از عملیات به فروش شرکت i در سال t

$WCTOS_{i,t}$ = مابه التفاوت دارایی ها و بدهی های جاری به فروش شرکت i در سال t

در این الگو، متغیر $CRISIS_{i,t}$ یک متغیر صفر و یک است. به این ترتیب که برای برآزش مدل، در صورتی که شرکت در مقطع بررسی، در گروه دارای بحران باشد مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر را اختیار خواهد کرد. پس از اجرای تکنیک لاجیت در نرم افزار E views، الگوی نهایی بصورت رابطه ی (۲) بدست آمد.

$$\begin{aligned} CRISIS_{i,t} = & 42.009 - 7.946*CRTOCL_{i,t} - 5.767*LOGOFASSETS_{i,t} - \\ & 0.771*NSTOFIXED_{i,t} - 0.249*NOPATTOINTEREST_{i,t} + \\ & 14.493*OCFTOA_{i,t} - 56.083791875*OCFTOL_{i,t} + \\ & 9.443*OCFTOS_{i,t} + 1.298*WCTOS_{i,t} \end{aligned} \quad (۲)$$

در این الگو متغیر وابسته نشان دهنده ی احتمال وجود بحران مالی در شرکت i در سال t است

که به روش برون نمونه ای و از رابطه ی $\ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)$ محاسبه می شود که در آن :

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i}$$

و $Z_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \dots + \beta_k x_{ik} + u_i$ به عنوان پیش‌بین خطی است [۷].

تجزیه و تحلیل نتایج

جدول ۳ خلاصه‌ای از نتایج اجرای مدل فوق را نشان می‌دهد.

جدول (۳): خلاصه‌ی نتایج حاصل از اجرای مدل

ردیف	متغیر	نماد	ضریب	آماره‌ی Z	معناداری آماره‌ی Z
۱	نسبت جاری	CRTOCL _{i,t}	۷,۹۴۶۲۰۶	-۱,۸۴۴۳۳۱	۰,۰۶۵۱
۲	اندازه‌ی شرکت	LOGOFASSETS _{i,t}	-۵,۷۸۰۸۲۹	-۳,۳۸۵۳۴۸	۰,۰۰۰۷
۳	گردش دارایی‌های ثابت	NSTOFIXED _{i,t}	-۰,۷۷۳۳۳۱	-۱,۵۴۲۰۱۵	۰,۱۲۳۱
۴	توان پرداخت بهره	NOPATTOINTERE ST _{i,t}	-۰,۲۴۵۸۷۹	-۰,۴۶۵۸۶۷	۰,۶۴۱۳
۵	کیفیت سود	OCFTOA _{i,t}	۱۴,۵۹۶۲۲	۱,۴۰۹۶۴۲	۰,۱۵۸۶
۶	وجوه نقد عملیاتی به بدهی‌ها	OCFTOL _{i,t}	-۵۶,۱۹۹۳۱	۲,۶۷۷۹۶۶	۰,۰۰۷۴
۷	وجوه نقد عملیاتی به فروش	OCFTOS _{i,t}	۹,۴۳۸۸۲۲	۲,۶۱۴۹۰۳	۰,۰۰۸۹
۸	سرمایه در گردش به فروش	WCTOS _{i,t}	۱,۲۹۷۰۴۸	۲,۵۱۱۰۸۳	۰,۰۱۲
	R-squared	۰,۸۷۴۸۹۷	Log likelihood	-۷,۱۶۶۶۸۷	
	LR statistic آماره‌ی	۱۰۰,۲۳۹۲	معناداری آماره‌ی LR statistic	0.0000	

همانگونه که جدول ۳ نشان می دهد، احتمال آماره ی LR statistic کوچکتر از ۱ است و این موضوع بدین معناست که مدل برازش شده در سطح خطای ۱٪ نیز معنادار می باشد. همچنین متغیرهای اندازه ی شرکت، وجوه نقد عملیاتی به بدهی ها، وجوه نقد عملیاتی به فروش و سرمایه در گردش به فروش، دارای بالاترین سطح معنا داری می باشند. اما این بدان معنا نیست که سایر متغیرها باید از مدل حذف شوند. چرا که در اینصورت معناداری کل مدل، کاهش خواهد یافت. با توجه به اینکه این مدل، از نوع لاجیت است، برای بررسی نیکویی برازش الگوی فوق، باید نتایج آزمون هاسمر- لمشو را در خصوص مدل، بررسی کرد. نتایج آزمون مذکور در جدول (۴) خلاصه شده است.

جدول(۴): آزمون هاسمر- لمشو برای بررسی نیکویی مدل لاجیت برازش شده

نوع آزمون	آماره HL	احتمال آماره	نتیجه
هاسمر- لمشو	۰,۳۹۰۹	۰,۹۹۸۹	نیکویی مدل برازش شده

برای آزمون توان مدل فوق در عمل، احتمال وجود بحران برای شرکت های عضو نمونه توسط این مدل، محاسبه شده است. جدول (۵) خلاصه ی نتایج این آزمون را نشان می دهد.

جدول(۵): خلاصه ی نتایج حاصل از آزمون مدل

وضعیت بحران	تعداد در نمونه	متغیر Crisis محاسبه شده توسط الگوی برازش شده		
		بیشترین	کمترین	میانگین
فاقد بحران	۶۰	۰,۶۴۰۸	۰	۰,۰۲۳۰
دارای بحران	۳۰	۱	۰,۳۶۵۶	۰,۹۲۱۳

همانگونه که جدول (۵) نشان می دهد، میانگین احتمال بحران محاسبه شده برای شرکت های فاقد بحران، بسیار کوچک (۰,۰۲۳۰) و برای شرکت های دارای بحران، بسیار بزرگ (۰,۹۲۱۳) می باشد.

با تجزیه و تحلیل آمار توصیفی احتمال بحران محاسبه شده برای شرکت های دارای بحران، مشخص شد که بیش از ۹۳٪ از این شرکت ها دارای احتمال بحران بیش از ۷۰٪ هستند. لذا مرز وجود یا عدم وجود بحران برای شرکت های نمونه، احتمال بحران ۷۰٪ تعیین شد. به این معنی که اگر احتمال بحران محاسبه شده توسط الگوی فوق، برای یک شرکت، بزرگتر و مساوی ۷۰٪ باشد، آن شرکت دارای بحران و در غیر اینصورت فاقد بحران، تلقی خواهد شد. جدول (۶)، طبقه بندی شرکت های عضو نمونه را بر این اساس نشان می دهد.

جدول (۶): طبقه بندی شرکت های عضو نمونه بر اساس مرز ۷۰٪

توان کلی مدل	توان مدل	درصد خطا	تعداد خطا	تعداد تشخیص داده شده با استفاده از مدل	تعداد واقعی	وضعیت بحران
۹۶٪	۹۸,۳۴٪	۱,۶۶٪	۱	۵۹	۶۰	فاقد بحران
	۹۹,۳۴٪	۰,۶۶٪	۲	۲۸	۳۰	دارای بحران

خلاصه و نتیجه گیری

هدف اصلی این پژوهش، ارائه ی مدلی جهت محاسبه ی احتمال وجود بحران در شرکت در یک مقطع زمانی خاص بود. برای این منظور، شرکت ها بر اساس دو شرط خاص، به دو دسته ی دارای بحران و فاقد بحران، طبقه بندی شدند. سپس تعدادی از متغیرهای هشدار مالی بین این

دو جامعه مقایسه شده و متغیرهایی که میانگین آن‌ها از نظر آماری، تفاوت معناداری بین این دو جامعه داشت، برای برازش مدل، انتخاب شدند. سپس با استفاده از رگرسیون لاجیت، الگویی برای تعیین احتمال وجود بحران در شرکت، برازش شد. نتایج حاصل از آزمون مدل نشان داد که این مدل، علاوه بر محاسبه‌ی میزان احتمال وجود بحران در شرکت، توانایی طبقه‌بندی شرکت‌ها به دو دسته‌ی دارای بحران و فاقد بحران را تا میزان ۹۶٪ دارد.

پیشنهادها

- با توجه به نتایج این تحقیق به سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان پیشنهاد می‌شود در هنگام سرمایه‌گذاری با استفاده از الگوی برازش شده در این پژوهش، احتمال وجود بحران در شرکت‌ها را نیز در نظر گرفته و این موضوع را در تصمیم‌گیری خود، لحاظ کنند.
- به حساب‌برسان پیشنهاد می‌شود در هنگام ارزیابی تداوم فعالیت شرکت، از این الگو استفاده کرده و نتایج را در اظهار نظر حرفه‌ای خود و همچنین در ارائه‌ی پیشنهادات سازنده به مدیریت واحد مورد رسیدگی، اثر دهند.
- همچنین به مدیران شرکت‌ها پیشنهاد می‌شود، متغیرهایی را که در این پژوهش، در تشخیص احتمال وجود بحران در شرکت، مهم و موثر تشخیص داده شدند را مورد توجه خاص خود قرار داده و بدینوسیله قبل از وقوع بحران مالی در شرکت، تدابیر لازم را به منظور مدیریت بحران مالی قبل از وقوع آن اتخاذ نمایند.

منابع

۱. پور رمضان، زهرا. (۱۳۹۱). "تدوین الگوی پیش بینی کننده ی بحران مالی با استفاده از تجزیه و تحلیل درونی داده ها و تکنیک های هوش مصنوعی". **تحقیقات حسابداری و حسابرسی**، سال چهارم، شماره ی ۱۶، ۱۳۶-۱۵۱.
۲. دستگیر، محسن، سجادی، سید حسین و جواد مقدم. (۱۳۸۷). "پیش بینی ورشکستگی شرکت ها با استفاده از مدل لاجیت". **پژوهش های اقتصادی**، سال چهارم، شماره ی ۸، ۱۷۱-۱۸۹.
۳. راعی، رضا و فلاح پور، سعید. (۱۳۸۳). "پیش بینی درماندگی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی". **تحقیقات مالی**، سال ششم، شماره ۱۷، بهار و تابستان ۸۳.
۴. سلطانی، اصغر و بابک فرید آزاد، (۱۳۸۸)، "ارزیابی محتوایی اطلاعاتی نسبت های صورت جریان وجوه نقد و نسبت های حسابداری تعهدی در تشخیص درماندگی مالی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران"، پایان نامه ی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.
۵. سلیمانی، امیری، غلامرضا، (۱۳۸۱)، "بررسی شاخص های پیش بینی ورشکستگی در محیط ایران"، رساله دکتری، دانشگاه تهران، دانشکده مدیریت.
۶. قدیری مقدم، ابوالفضل، غلامپور فرد، محمد و فرزانه نصیر زاده. (۱۳۸۸). "بررسی توانایی مدل های پیش بینی ورشکستگی آلتمن و اهلسون در پیش بینی ورشکستگی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار". **مجله دانش و توسعه**، سال شانزدهم، شماره ۴۰، ۱۹۳-۲۱۹.
۷. گجراتی، دامودار (۱۳۸۶). **مبانی اقتصادسنجی**، ترجمه حمید ابریشمی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم.

۸. مهران‌نی‌ ساسان، بهرام‌فر‌ نقی و فرزاد‌ غیور. (۱۳۸۴). "بررسی‌ رابطه‌ بین‌ نسبت‌های‌ نقدینگی‌ سنتی‌ و نسبت‌ های‌ حاصل‌ از صورت‌ جریان‌ وجوه‌ نقد‌ جهت‌ ارزیابی‌ تداوم‌ فعالیت‌ شرکت‌ ها". **فصلنامه‌ بررسی‌ های‌ حسابداری‌ و حسابرسی**، ۴۰، ۳-۱۷.
۹. ودیعی، محمد‌حسین، و سید‌ حسین‌ میراسماعیلی. (۱۳۹۱). "پیش‌ بینی‌ ورشکستگی‌ با استفاده‌ از مدل‌ های‌ تحلیل‌ لجیت‌ اوهلسون‌ و تحلیل‌ ممیزی‌ چندگانه‌ فولمر‌ و مقایسه‌ آنها". **تحقیقات‌ حسابداری‌ و حسابرسی**، سال‌ چهارم، شماره‌ ی ۱۳، ۱۴۶-۱۶۳.

10. Altman, E. I, (1968), "Financial Ratios, Discriminate Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy", **Journal of Finance** (September), pp. 589-609.
11. Beaver, W.,(1966), "Financial Ratios as Prediction of Failure", **Journal of Accounting Research**, Vol. 6 (2), pp.179-192.
12. Cochran, J., Darrat, A. F. and Elkhail, K., (2006), "On Bankruptcy of Internet Companies: An Empirical Inquiry", **Journal of Business Research**, Vol. 59, pp.1193-1200.
13. Fulmer, J., Moon, J. James, E., Gavin, T., Erwin, A., and Michael J., (1984), " A Bankruptcy Classification Model For Small Firms", **Journal of Commercial Bank Lending**, pp. 25-37.
14. Wu, C.H. Tzeng. G.H., Yeong-Jia G. and Fang W.C.,(2007), "A Real-Valued Genetic Algorithm, To Optimize the Parameters of Support Vector Machine for Prediction Bankruptcy", **Journal of Expert Systems with pplication**, Vol. 32, pp. 397-408.
15. Zmijewski, M.E. (1984), "Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models", **Journal of Accounting Research**, Vol.24(supplement), pp. 59-82.

Providing A Model For Determining The Probability of Financial Crisis in The Company

Dr. Mehdi Arabsalehi

Alireza Rahrovi Dastjerdi

Abstract

The aim of this paper is to provide a model for determining the possibility of financial crisis of a company. The model may help the user to investigate the company financial crisis and its going concern to make logical economic decisions. Target sample includes two groups of companies: 30 companies which are involved in financial crisis and 60 companies which are not involved in financial crisis. A number of important financial warning variables were compared between the two groups and variables that had a statistically significant difference were selected to fit a model to calculate the probability of financial crisis. Then, using the logit method, a model was fitted that has the ability to predict the crisis to 96 percent.

Keywords: Financial bankruptcy, Financial Crisis, Logit model