

پیش بینی فروش و هزینه ها با استفاده از شبکه عصبی در شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران

مهرداد قنبری^۱، جواد ذلفقاری تابش^۲، علیرضا صنعتی آراسته^۳، سید علی ملیحی^۴

^۱ گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۲ گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

^۳ گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران

^۴ گروه حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد همدان، همدان، ایران

چکیده

این پژوهش در صدد پیش‌بینی فروش و هزینه شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از تکنیک شبکه عصبی است. نمونه تحت بررسی ما شرکت تولیدی دارویی فارابی، عضو بورس اوراق بهادار تهران در بین سال‌های ۸۰ تا ۸۹ می‌باشد. برای دستیابی به یک جریان منطقی و استفاده‌ی عملی از نتایج پژوهش، (۷۰٪) سال ابتدایی را بعنوان گروه آموزشی و (۳۰٪) سال انتهایی را به عنوان گروه آزمایشی و اعتباردهی در شبکه به کار گرفتیم. در این پژوهش از شبکه عصبی پیش‌خور تحت تابع newff در محیط matlab با ۵ لایه پنهان برای یادگیری استفاده شده است. از توابع tansig سیگموئید و purelin تابع خطی ساز به ترتیب برای لایه‌های پنهان و خروجی و ۲۰۰۰۰ تکرار (epoch) جهت آموزش شبکه استفاده شده است. با توجه به نتایج آزمون فرضیه‌ها تکنیک شبکه عصبی توانست با درجه بالایی از اطمینان فروش و هزینه شرکت مورد نظر را پیش‌بینی کند و این امر توانایی شبکه عصبی را در امر پیش‌بینی فروش و هزینه به اثبات می‌رساند. در این پژوهش نیز با استفاده از نسبت‌های مالی (نسبت‌های سوآوری) و فاکتورهای دیگر که جهت پیش‌بینی فروش و هزینه به کار گرفته شد، توانایی شبکه عصبی در راستای نیل به هدف به اثبات رسید و با توجه به تأیید شدن فرضیه‌های مورد نظر می‌توان از شبکه عصبی به عنوان یک روش مطمئن در جهت پیش‌بینی فروش و هزینه در جهت کسب سود و برآوردن انتظارات سرمایه‌گذاران، اعتبار دهندگان بالفعل و بالقوه و سایر افراد نام برد و آن را به کار گرفت.

واژه‌های کلیدی: پیش‌بینی، فروش و هزینه، شبکه عصبی، بورس اوراق بهادار تهران.

مقدمه

در عصر حاضر در بسیاری از موارد ماشین‌ها جایگزین انسان‌ها شده‌اند و بسیاری از کارهای فیزیکی که در گذشته توسط انسان‌ها انجام می‌گرفت امروزه توسط ماشین‌ها صورت می‌گیرد. اگرچه قدرت کامپیوترها در ذخیره، بازیابی اطلاعات، اتوماسیون اداری و... غیرقابل انکار است، اما هم‌چنان مواردی وجود دارد که انسان ناچار است خودش کارها را انجام دهد؛ اما به طور کلی، موارد مرتبط با ماشین شامل سیستم‌هایی است که در آن به علت ارتباطات پیچیده بین اجزاء، مغز انسان از درک ریاضی این ارتباطات قاصر است. مغز انسان به مرور زمان با مشاهده‌ی توالی رفتارهای سیستم و گاه آزمایش نتیجه‌ای که بر اثر دستکاری یکی از اجزای سیستم به دست می‌آید تا حدی می‌تواند عادت‌های سیستم را شناسایی کند. این روند یادگیری بر اثر مشاهده‌ی مثال‌های متنوع از سیستم، به کسب تجربه منجر می‌شود. در چنین سیستم‌هایی مغز قادر به تجزیه و تحلیل داخلی سیستم نیست و تنها با توجه به رفتارهای خارجی، عملکرد داخلی سیستم را تخمین می‌زند و عکس‌العمل‌های آن را پیش‌بینی می‌کند. به خاطر تأثیر محیط‌های داخلی و خارجی، پیش‌بینی فروش، کار بسیار پیچیده و دشواری است. به هر حال، پیش‌بینی معتبر فروش‌ها می‌تواند کیفیت استراتژی‌های تجاری را بهبود دهد. اخیراً از شبکه‌های عصبی برای پیش‌بینی فروش‌ها استفاده شده است، زیرا آن‌ها عملکرد خوبی در حوزه‌های کنترل و تشخیص الگو داشته‌اند. چگونگی اداره‌ی حجم انبوه اطلاعات و استفاده‌ی مؤثر از آن‌ها در بهبود تصمیم‌گیری، از موضوعات بحث برانگیز در عصر حاضر است. یکی از مسائل مهم پژوهش‌ها در زمینه‌ی علوم کامپیوتر، پیاده‌سازی مدلی شبیه به سیستم داخلی مغز انسان برای تجزیه و تحلیل سیستم‌های مختلف براساس تجربه است. در این راستا شبکه‌های عصبی یکی از پویاترین حوزه‌های پژوهش در دوران معاصر هستند که افراد متعددی از رشته‌های گوناگون علمی را به خود جلب کرده است. استفاده از شبکه‌های عصبی در حل مسائل پیچیده کاربردی این روزها بیش از پیش رواج یافته است. مهمترین ویژگی شبکه‌های عصبی، قدرت تحلیلی مسائلی است که اطلاعات انبوه درباره‌ی آن‌ها وجود دارد ولی ضابطه‌ی مربوط به آن‌ها شناخته شده نیستند که مسائل اقتصادی دقیقاً چنین وضعیتی دارند.

بیان مسئله

روش‌های هوش مصنوعی توانایی بالایی را در پیش‌بینی و ارائه‌ی عملکرد بهتر در مواجهه با مسائل غیرخطی و سایر مشکلات مدل‌سازی سری‌های زمانی نشان داده‌اند (رحمانی و بهتنگار، ۱۹۹۸). در عصر حاضر که هر روز شکل تازه‌ای از روابط اقتصادی به وجود می‌آید و افراد، شرکت‌ها و مؤسسات با یکدیگر در ارتباط می‌باشند، نقش حسابداری به عنوان فراهم‌کننده‌ی اطلاعات مالی برای استفاده‌کنندگان بیشتر مشخص می‌گردد. به طور کلی اطلاعات حسابداری باید از ویژگی‌های خاصی برخوردار باشند تا در فرایند تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار گیرند. طبق نظر هیأت استانداردهای حسابداری مالی آمریکا یکی از اهداف حسابداری مالی تهیه‌ی صورت‌های مالی و ارائه‌ی اطلاعاتی است که برای سرمایه‌گذاران و اعتباردهندگان بالفعل و بالقوه و سایر استفاده‌کنندگان جهت اتخاذ تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌گذاری، اعتباردهی و سایر تصمیم‌های مشابه، سودمند باشد (طباطبائی، ۱۳۷۸). هم‌چنین یکی از ویژگی‌های کیفی اطلاعات حسابداری، سودمندی در پیش‌بینی است. سودمندی در پیش‌بینی یکی از خصایص مربوط بودن اطلاعات است. اطلاعات مربوط قانداً باید استفاده‌کنندگان را در ارزیابی نتایج گذشته و حال و پیش‌بینی رویدادهای آتی یا تأیید انتظارات آن‌ها یاری دهد (شباهنگ، ۱۳۸۵). در این راستا اطلاعات گذشته باید کیفیتی داشته باشند که استفاده‌کننده را قادر نماید تا انتظارات یا پیش‌بینی‌های قبلی خود را با توجه به این اطلاعات تأیید یا رد نماید.

امروزه در اغلب کشورهای جهان برارائه‌ی اطلاعات پیش‌بینی شده تأکید خاصی دارند. افشای اطلاعاتی نظیر فروش‌های مورد انتظار، جریان‌های نقدی آتی و... از اطلاعات مفید و مربوط برای تصمیم‌گیری اقتصادی تلقی می‌گردند، به‌گونه‌ای که سرمایه‌گذار موفق بتواند با در نظر گرفتن مجموعه این اطلاعات و تجزیه و تحلیل‌ها تصمیمات بهینه اتخاذ نماید. بر اساس بیانیه مفاهیم حسابداری مالی هیأت استانداردهای حسابداری مالی (FASB) سرمایه‌گذاران، بستانکاران و سایر افراد تمایل دارند که خالص جریان‌های نقدی آینده‌ی شرکت را برآورد کنند، ولی اغلب آن‌ها با استفاده از سود می‌کوشند قدرت سودآوری شرکت را

برآورد نمایند، سودهای آینده را پیش‌بینی نمایند و یا ریسک مربوط به سرمایه‌گذاری در شرکت را با دادن وام به آن مورد ارزیابی قرار دهند؛ بنابراین فرض می‌شود بین سود مورد گزارش و جریان‌های نقدی یک رابطه برقرار است (شباهنگ، ۱۳۸۴). از آن جایی که یکی از اهداف گزارشگری مالی فراهم نمودن اطلاعات لازم جهت تفسیر و ارزیابی توان سودآوری واحدهای اقتصادی است، تحلیل‌گران اوراق بهادار، مدیران شرکت‌ها و سرمایه‌گذاران بیشترین توجه خود را به رقم سود خالص معطوف می‌دارند، از این رو سود خالص از مهمترین اقلام اطلاعات حسابداری برای تفسیر واحد اقتصادی محسوب می‌شود (خالقی مقدم، ۱۳۸۳).

اهداف پژوهش

اهداف اصلی

۱- پیش‌بینی فروش و هزینه‌ها با استفاده از شبکه عصبی

اهداف فرعی

۱- بخش‌بندی، انتخاب بازار هدف، جایگاه‌یابی محصول با استفاده از شبکه عصبی

۲- استفاده اثربخش‌تر از منابع

۳- سازگاری وثبات بیشتر در تصمیم‌گیری نتایج در صورت استفاده از شبکه عصبی

اهمیت و ضرورت پژوهش

هدف اصلی تمام شرکت‌های انتفاعی کسب سود است و درآمد فروش با اهمیت‌ترین عامل در تضمین بقای شرکت‌های انتفاعی است. از این رو امروزه نیاز به برنامه‌ریزی در زمینه‌ی پیش‌بینی فروش و هزینه‌ها در واحدهای تجاری از اهمیت بسیاری برخوردار است (اعظم جاری، ۱۳۸۹).

تصمیم‌گیری همواره یکی از مهمترین وظایف مدیر بوده است. در این بین، پیش‌بینی نتایج ورودی به سیستم و در حقیقت، نتایج شقوق مختلف تصمیم، جزء دغدغه‌های اصلی فرایندهای بهینه‌سازی تصمیم بوده است. از سوی دیگر، شناسایی عواملی که بر خروجی تصمیم یا نتیجه‌ی پیش‌بینی تأثیرگذارند اهمیت دارند، چرا که با شناسایی این عوامل می‌توان مدل مناسبی برای پیش‌بینی تدوین و سپس، به کسب نتیجه از آن اقدام نمود (مکوندی، جاسبی و علوی، ۱۳۸۷).

در این پژوهش سعی می‌گردد به تعیین و تأثیر پیش‌بینی فروش و هزینه در جهت کسب سود البته با استفاده از شبکه عصبی در بورس اوراق بهادار تهران پرداخته شود تا ابزاری مناسب برای تصمیم‌گیری مدیران، سرمایه‌گذاران و سایر افرادی که به نحوی با چنین مواردی سروکار دارند، فراهم شود.

سؤال‌های پژوهش

الف - سؤال اصلی پژوهش

چگونه با استفاده از شبکه عصبی می‌توان به پیش‌بینی دقیق‌تر فروش و هزینه‌ها دست یافت؟

ب - سؤال‌های فرعی پژوهش

۱. آیا بین فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری رابطه وجود دارد؟
۲. آیا بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد؟
۳. آیا بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های غیر عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم وجود دارد؟
۴. آیا بین فروش خالص سال آتی با نسبت‌های مالی سال جاری رابطه وجود دارد؟

۵. آیا بین نسبت فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت با فروش خالص سال آتی رابطه مثبت ارزیابی شده است؟
۶. آیا بین حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم وجود دارد؟

فرضیه‌های پژوهش

در این پژوهش از نسبت‌های مالی که گرایش به سودآوری دارند و انتظار می‌رود که ما را در پیش‌بینی بهتر فروش و هزینه در جهت کسب سود پیش‌برده، نیز استفاده شده است.

فرضیه اصلی ۱- بین فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری رابطه وجود دارد.

فرضیه فرعی ۱-۱) بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.
فرضیه فرعی ۱-۲) بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های غیر عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم وجود دارد.

فرضیه اصلی ۲- بین فروش خالص سال آتی با نسبت‌های مالی (نسبت‌های سودآوری) سال جاری رابطه وجود دارد.
فرضیه فرعی ۲-۱) بین نسبت فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت با فروش خالص سال آتی رابطه مثبت ارزیابی شده است.

فرضیه فرعی ۲-۲) بین حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم وجود دارد.

مشخصات جامعه و نمونه آماری

باتوجه به این که پژوهش مورد نظر در رابطه با پیش‌بینی فروش و هزینه‌ها می‌باشد و برای پیش‌بینی نیاز به تعداد زیادی داده و اطلاعات مربوط به گذشته می‌باشد و در دسترس بودن اطلاعات بسیار مهم می‌باشد و البته نمی‌توان جهت پیش‌بینی ماهیت صنایع متفاوت را با هم دیگر در نظر گرفت، لذا جامعه آماری کلیه شرکت‌های دارویی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. با در نظر گرفتن این مسئله که اطلاعات موجود در بورس کامل نبوده و گاهی اوقات این اطلاعات ضدونقیض نیز می‌باشد، لذا جهت دقیق‌تر شدن پیش‌بینی بر آن شدیم تا تنها یک شرکت (شرکت دارویی فارابی) را به عنوان نمونه مدنظر قرار دهیم.

نوع پژوهش

نوع پژوهش حاضر توسعه‌ای - کاربردی بوده و روش آن قیاسی - استقرایی است، زیرا ابتدا در روش قیاسی مدل کلان پژوهش ترسیم شده و سپس با استفاده از روش‌های استقرایی به گردآوری اطلاعات و حرکت به سوی نتیجه‌گیری پیش می‌رود.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش اطلاعات پس از جمع‌آوری توسط نرم‌افزار Matlab پردازش و نگارش می‌شوند، این نرم افزار دامنه کاربرد وسیعی دارد و قابلیت برقراری ارتباط با نرم‌افزارهای دیگری همچون Excel را نیز دارد. نرم‌افزار Excel برای بایگانی و مرتب سازی برخی از داده‌ها و محاسبات جهت استفاده در نرم‌افزار Matlab مورد استفاده قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا اطلاعات جمع‌آوری شده را توسط نرم‌افزار Excel بایگانی و مرتب نمودیم، سپس متغیر مستقل را به عنوان ورودی و متغیر وابسته را به عنوان هدف وارد شبکه نمودیم و شبکه طراحی شده توسط نرم افزار Matlab پس از پردازش بر روی ورودی و هدف، نتیجه پیش‌بینی را به عنوان خروجی با epoch (۲۰۰۰) به عنوان بهترین حالت در نظر گرفت.

قلمرو مکانی و زمانی پژوهش

قلمرو مکانی: شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد که با توجه به محدوده تاریخی پژوهش و وجود اطلاعات، امکان بررسی شرکت‌ها محدودتر خواهد شد.

قلمرو زمانی: با توجه به محدودیت‌های پژوهش وبا توصیه اساتید راهنما و مشاور و با توجه به ویژگی‌های بازار بورس تهران و با لحاظ کردن مشروط انتخاب داده‌ها، شامل یک دوره ۹ ساله از تاریخ ۸۵/۱/۱ تا پایان سال ۹۳ در نظر گرفته خواهد شد.

پیشینه پژوهش

پژوهش‌های داخلی:

- احمدوند: وی در این پژوهش به بررسی شبکه‌ی عصبی همراه با وزن‌های اولیه تولید شده توسط الگوریتم ژنتیک پرداخته است. ارزیابی مدل نشان می‌دهد که پیش‌بینی فروش توسط این سیستم نسبت به پیش‌بینی یک شبکه‌ی عصبی مصنوعی، بهبود قابل توجهی دارد.

- اعظم جاری: وی به بررسی توانمندی اقلام صورت‌های مالی در پیش‌بینی فروش و هزینه‌های شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تهران در قلمرو زمانی ۸۵-۷۵ در پنج صنعت خاص پرداخته است. نتایج پژوهش حاکی از توانایی اقلام صورت‌های مالی در پیش‌بینی فروش است.

پژوهش‌های خارجی:

فانگ: از مدل گری در پیش‌بینی فروش آشامیدنی‌های غیرالکلی در تایوان بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ استفاده کرد. نتایج این پژوهش یک مرجع باارزش را برای توسعه طرح‌های بازاریابی در صنعت آشامیدنی‌های تایوان نشان داد. فریس و میلر: فروش‌های ۴۰ هفته‌ی WSI را مورد رسیدگی قرار دادند. نتایج پژوهش نشان داد که با استفاده از اطلاعات فروش-های موجود، می‌توان فروش‌های آتی را پیش‌بینی کرد.

سادوسکی: مقایسه شبکه‌ی عصبی مصنوعی و روش‌های نمو هموار، مدل ARIMA، باکس جنکینز و مدل رگرسیون چند متغیره در پیش‌بینی‌های خرده‌فروشی را مورد پژوهش قرار داد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که پیش‌بینی فروش توسط مدل شبکه‌ی عصبی مصنوعی نسبت به مدل‌های دیگر دقیق‌تر می‌باشد. پژوهش‌های بسیاری نیز در زمینه پیش‌بینی فروش با استفاده از شبکه‌های عصبی، فازی و ژنتیک انجام شده که از آن جمله می‌توان به پژوهش‌های وانگ و همکاران (۲۰۰۷)، توماسی (۲۰۰۶)، چانگ و وانگ (۲۰۰۵) اشاره کرد.

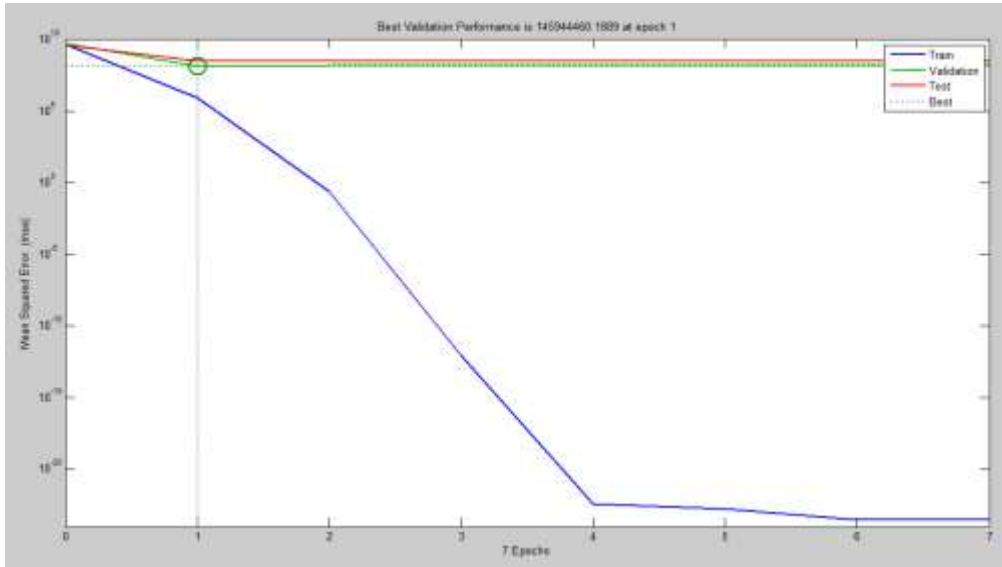
پیش‌بینی با استفاده از شبکه‌ی عصبی

فرضیه اصلی ۱- بین فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری رابطه وجود دارد.

جدول ۱: رابطه فروش سال گذشته و هزینه سال جاری

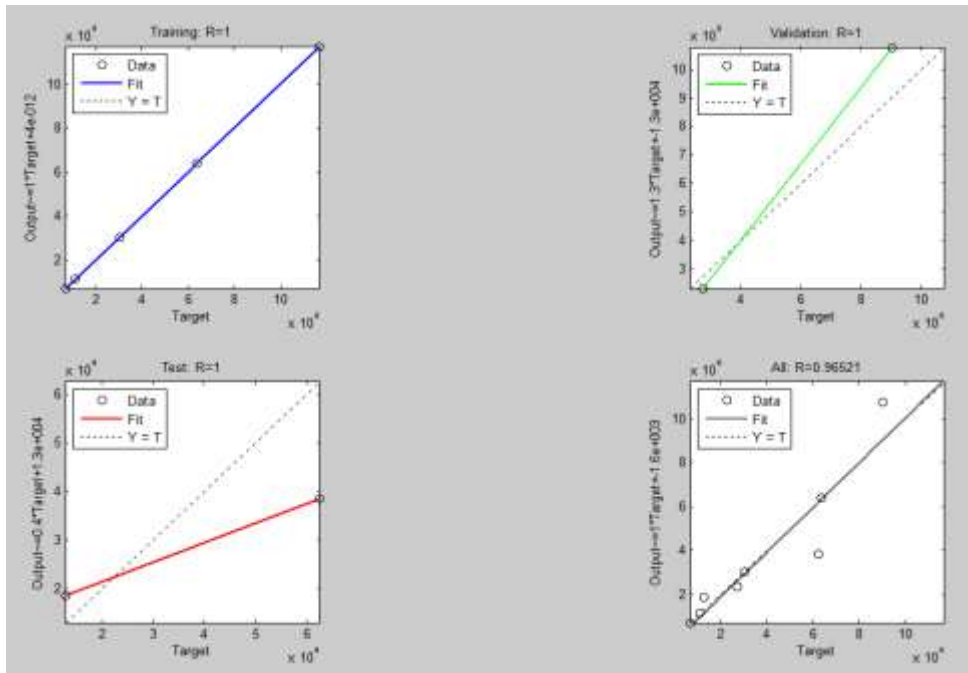
Progress			
Epoch:	0	7 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	4.64e+09	7.99e+05	0.00
Gradient:	1.00	1.90e-07	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e+11	1.00e+10
Validation Checks:	0	6	6

براساس هزینه‌های مشخص شده در بالا رابطه فروش سال گذشته و هزینه سال جاری با ۷ تکرار و در epoch 1 به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۱: رابطه فروش سال گذشته و هزینه سال جاری

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۲: آزمون وجود یا عدم وجود رابطه میان فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

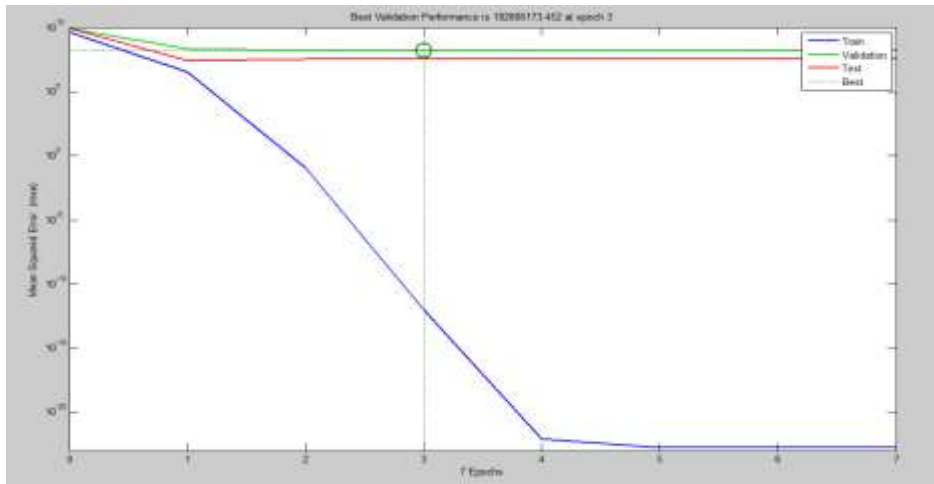
- ۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱
- ۲- آزمایش (test) برابر ۱
- ۳- معتبر (validation) ۱
- ۴- کلی (all) ۰/۹۶

در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده و از این رو فرضیه مورد تایید قرار می‌گیرد.
فرضیه فرعی (۱-۱) بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

جدول ۲: رابطه فروش سال گذشته و هزینه عملیاتی سال جاری

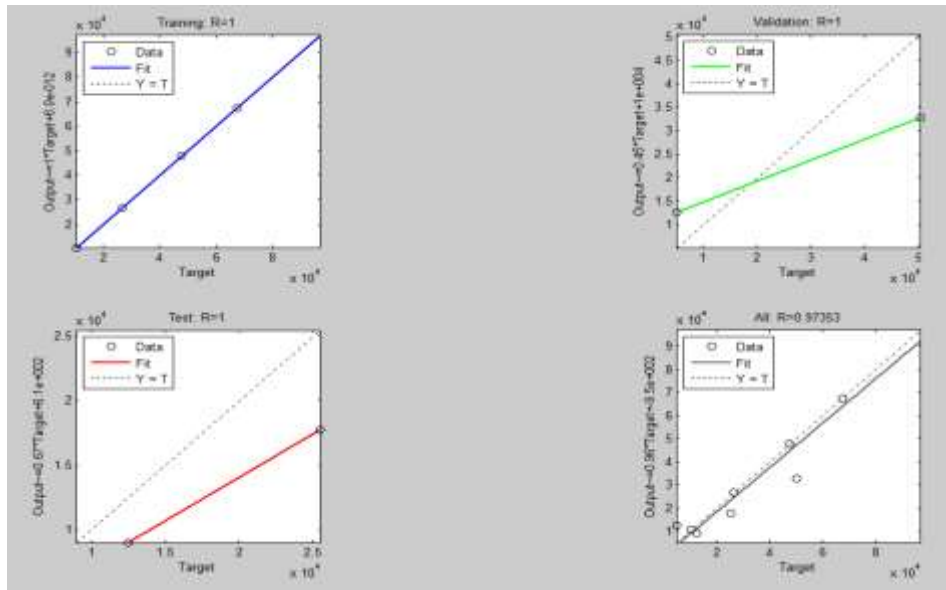
Progress			
Epoch:	0	7 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	4.69e+09	9.24e-13	0.00
Gradient:	1.00	2.81e-07	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e+11	1.00e+10
Validation Checks:	0	4	6

براساس گزینه‌های مشخص شده در بالا رابطه فروش سال گذشته و هزینه عملیاتی سال جاری با ۷ تکرار و در epoch 3 به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۳: رابطه فروش سال گذشته و هزینه عملیاتی سال جاری

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۴: آزمون وجود یا عدم وجود رابطه میان فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های عملیاتی سال جاری

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱

۲- آزمایش (test) برابر ۱

۳- معتبر (validation) برابر ۱

۴- کلی (all) برابر ۰/۹۷

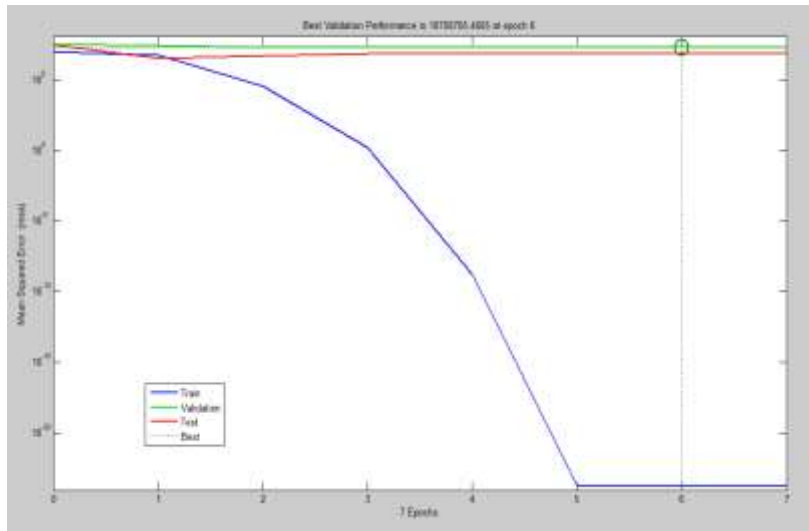
در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، پس بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های عملیاتی سال جاری رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

فرضیه فرعی (۱-۲) بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های غیرعملیاتی سال جاری رابطه مستقیم وجود دارد.

جدول ۳: رابطه فروش سال گذشته و هزینه غیر عملیاتی سال جاری

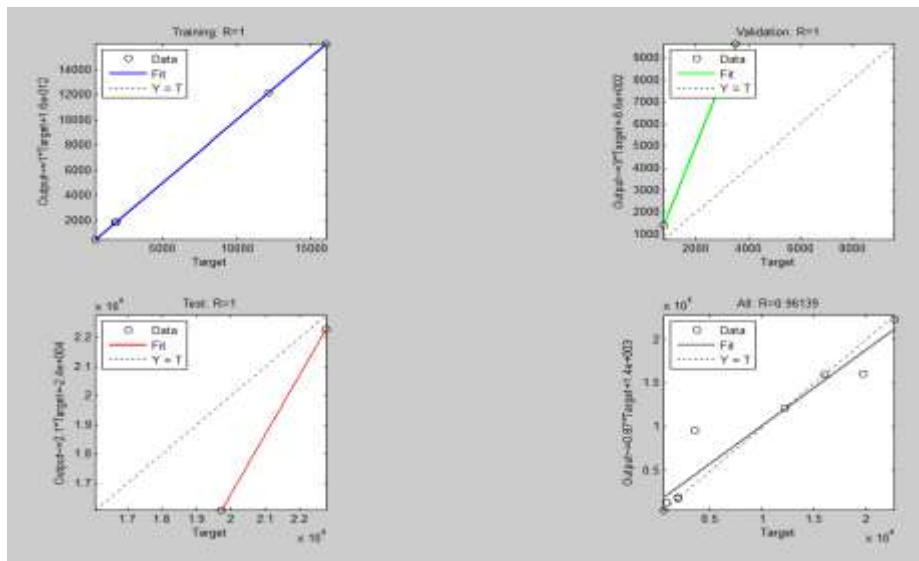
Progress			
Epoch:	0	7 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	9.82e+06	1.75e-24	0.00
Gradient:	1.00	4.93e-08	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e+10	1.00e+10
Validation Checks:	0	0	6

براساس گزینه‌های مشخص شده در بالا رابطه بین فروش خالص سال گذشته و هزینه غیرعملیاتی سال جاری با ۷ تکرار و در epoch 6 به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۵: رابطه فروش سال گذشته و هزینه عملیاتی سال جاری

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۶: عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

- ۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱
- ۲- آزمایش (test) برابر ۱
- ۳- معتبر (validation) برابر ۱
- ۴- کلی (all) برابر ۰/۹۶

در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، پس بین فروش خالص سال گذشته و هزینه‌های غیرعملیاتی سال جاری رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

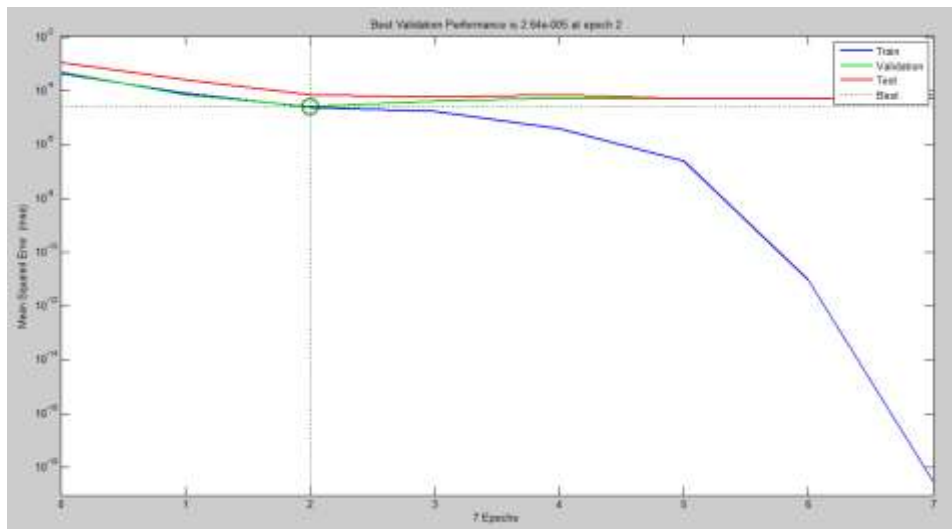
فرضیه اصلی ۲- بین فروش خالص سال آتی با نسبت‌های مالی سال جاری رابطه وجود دارد.

فرضیه فرعی ۲- (۱) بین نسبت فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت با فروش خالص سال آتی رابطه مثبت ارزیابی شده است.

جدول ۴: رابطه فروش سال گذشته و هزینه سال جاری

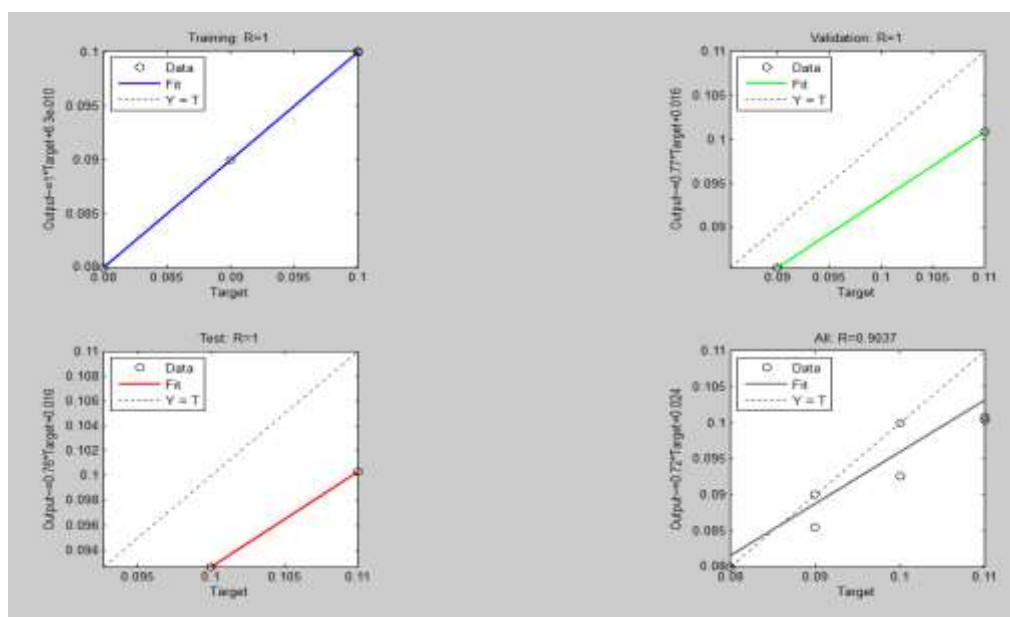
Progress			
Epoch:	0	7 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	0.000448	2.39e-05	0.00
Gradient:	1.00	2.36e-11	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e-09	1.00e+10
Validation Checks:	0	5	6

براساس گزینه‌های مشخص شده در بالا رابطه بین فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت و فروش خالص سال آتی با ۷ تکرار و در epoch 2 به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۷: رابطه فروش سال گذشته و هزینه سال جاری

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۸: آزمون وجود یا عدم وجود رابطه میان نسبت فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت با فروش خالص سال آتی

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

- ۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱
- ۲- آزمایش (test) برابر ۱
- ۳- معتبر (validation) برابر ۱
- ۴- کلی (all) برابر ۰/۹۰

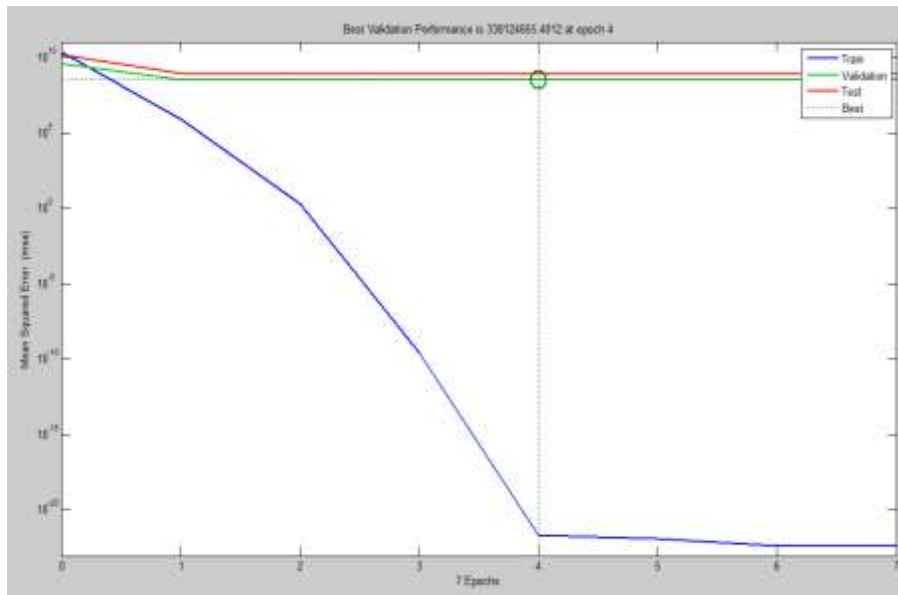
در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، پس بین نسبت فروش خالص شرکت به فروش متوسط صنعت با فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

فرضیه فرعی (۲-۲) بین حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم وجود دارد.

جدول ۵: رابطه حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال اتی

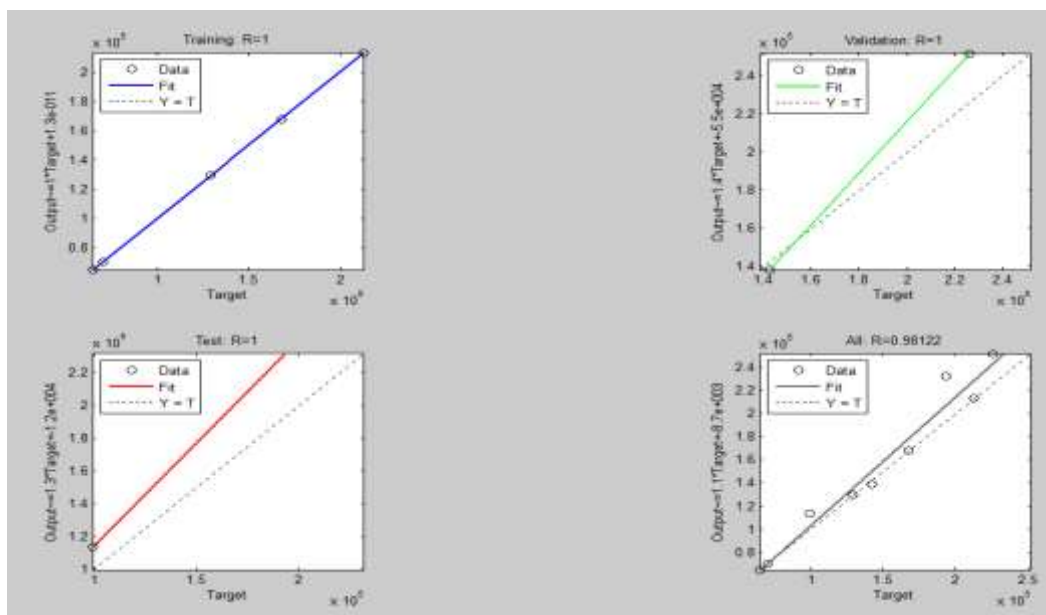
Progress			
Epoch:	0	7 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	2.39e+10	2.22e-22	0.00
Gradient:	1.00	1.16e-06	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e+11	1.00e+10
Validation Checks:	0	2	6

براساس گزینه‌های مشخص شده در بالا رابطه بین حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال اتی با ۷ تکرار و در epoch 4 به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۹: رابطه حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال اتی

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۱۰: آزمون وجود یا عدم وجود رابطه میان حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال آتی

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱

۲- آزمایش (test) برابر ۱

۳- معتبر (validation) برابر ۱

۴- کلی (all) برابر ۰/۹۸

در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، پس بین حاشیه سود عملیاتی سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

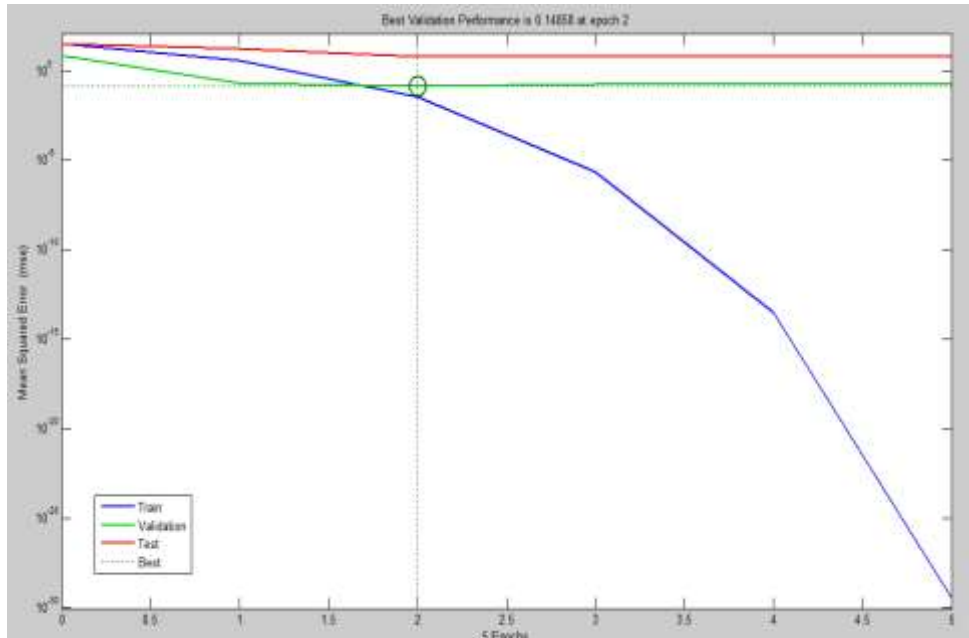
فرضیه فرعی (۲-۳) بین سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مثبت و مستقیم وجود

دارد.

جدول ۶: رابطه بین سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی

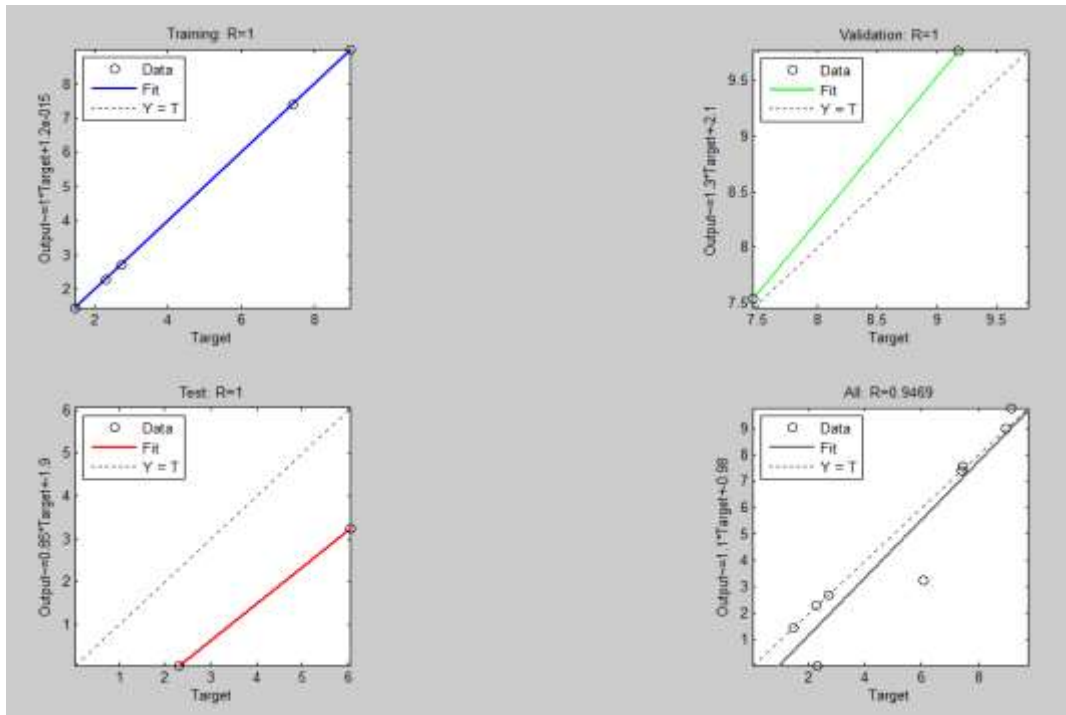
Progress			
Epoch:	0	5 iterations	20000
Time:		0:00:00	
Performance:	34.0	0.0358	0.00
Gradient:	1.00	1.79e-14	1.00e-10
Mu:	0.00100	1.00e-08	1.00e+10
Validation Checks:	0	3	6

براساس گزینه‌های مشخص شده در بالا بین سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی با ۵ تکرار و در epoch 2 به صورت زیر می‌باشد



نمودار ۱۱: رابطه بین سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی

بر همین اساس یعنی با تکرار مشخص شده در بالا و روندهای مشخص شده در گراف نمایش عملکرد نتایج رگرسیونی برای این مدل به صورت زیر می‌باشد:



نمودار ۱۲: آزمون وجود یا عدم وجود رابطه میان سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی

در نمودار فوق مشاهده می‌شود که مقدار R در چهار مرحله محاسبه شده است:

۱- در بخش آموزش (Training) برابر ۱

۲- آزمایش (test) برابر ۱

۳- معتبر (validation) برابر ۱

۴- کلی (all) برابر ۰/۹۴

در این نمودار مشاهده می‌شود که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک بوده بنابراین می‌توان گفت که میزان همبستگی ایجاد شده در مرحله معتبر مثبت بوده بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، پس بین سرمایه در گردش سال جاری و فروش خالص سال آتی رابطه مستقیم و مثبت وجود دارد.

بیان نتایج

باتوجه به تجزیه و تحلیل های انجام یافته در فصل ۴، نتایج این تحقیق به صورت زیر می‌باشد:

فرضیه اول تأیید می‌گردد یعنی نتایج فرضیه اول که مدعی است بین فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری (هزینه‌های عملیاتی و غیرعملیاتی) رابطه وجود دارد نشان می‌دهد که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر برابر یک می‌باشد، بنابراین فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد، در نتیجه رابطه بین فروش سال گذشته و هزینه‌های سال جاری (هزینه‌های عملیاتی و غیرعملیاتی) با استفاده از شبکه عصبی تأیید می‌شود.

فرضیه دوم تأیید می‌گردد یعنی نتایج این فرضیه که مدعی است بین فروش خالص سال آتی با نسبت‌های مالی سال جاری رابطه وجود دارد، نشان می‌دهد که میزان R محاسبه شده در مرحله معتبر هر سه فرضیه فرعی برابر یک می‌باشد، بنابراین این فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به تحلیل ارائه شده این نتیجه حاصل گشته است که از آن جایی که کلیه فرضیه‌ها با درجه بالایی از اطمینان به اثبات رسیدند، بنابراین می‌توان با اطمینان بیان کرد که روش شبکه‌ی عصبی می‌تواند به‌عنوان یک روش قابل قبول و مطمئن جهت پیش‌بینی فروش و هزینه به کار گرفته شود. لذا با استناد به نتیجه این پژوهش و پژوهش‌های صورت گرفته در راستای پیش‌بینی فروش و هزینه با استفاده از روش شبکه عصبی و سایر روش‌ها، پیشنهاد می‌شود که شرکت‌ها می‌توانند جهت پیش‌بینی فروش و هزینه‌های خود از روش شبکه عصبی استفاده کنند و در جهت کسب سود که یکی از اهداف مهم سرمایه‌گذاران، اعتباردهندگان بالفعل و بالقوه و... می‌باشد، در صورت عدم مواجهه با شرایط غیرعادی (همانند تحریم‌های بین‌المللی و...) با اطمینان گام بردارند.

منابع

۱. اصفهانیان، م، ۱۳۸۲، ارائه یک مدل شبکه عصبی جهت پیش‌بینی قیمت نفت خام، پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی صنایع، مدیریت سیستم و بهره‌وری، دانشگاه تربیت مدرس.
۲. افسر، ا، ۱۳۸۴، مدل‌سازی پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه عصبی - فازی و روش‌های ترکیبی، پایان نامه کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس.
۳. آذر و مومنی، م، ۱۳۸۰، آمار و کاربرد آن در مدیریت، انتشارات سمت، جلد دوم.
۴. بیل آروچکسون، تی، ۱۳۸۰، آشنایی با شبکه‌های عصبی، ترجمه دکتر محمود البرزی، موسسه انتشارات علمی.
۵. توژان، بابک، مدیران خرید وجهانی شدن، شرکت قالب‌های صنعتی ایران خودرو، ص ۱-۱۰.
۶. تمدن، س، ۱۳۸۱، کاربرد هوش مصنوعی در مهندسی صنایع، پایان نامه کارشناسی، دانشگاه امیرکبیر.
۷. جعفریه، ح، معتمدی، ن، ملایی، ن، ۲۰۰۷، شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک در تجارت، ماهنامه تدبیر، سال هجدهم، شماره ۱۷۷.
۸. جاری، اعظم (۱۳۸۹) بررسی توانمندی اقلام صورت‌های مالی در پیش‌بینی فروش و هزینه‌های شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه دانش و پژوهش حسابداری شماره ۲۰.
۹. حقدوست، ش، ۱۳۸۵، مدل‌سازی پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه عصبی و مقایسه آن با روش‌های پیش-بینی ریاضی، پایان نامه کارشناسی ارشد، مدیریت بازرگانی گرایش مالی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
۱۰. خالوزاده، م، ۱۳۷۷، مدل سازی غیرخطی و پیش‌بینی رفتار قیمت سهام در بازار بورس ایران، رساله دکترای مهندسی برق به راهنمایی علی خاکی صدیق، دانشگاه تربیت مدرس.
۱۱. رحمانی، علی (۱۳۸۲)، سودمندی اقلام صورت‌های مالی غیر از سود، فصلنامه مطالعات حسابداری شماره ۱.
۱۲. رجب زاده قطرمی، ع، ۱۳۷۷، ارزیابی ترکیبی روش‌های پیش‌بینی و ارائه یک مدل بهینه برای پیش‌بینی قیمت سهام در بورس اوراق بهادار تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت صنعتی، دانشگاه تربیت مدرس. ۲۲. مصاف، زمستان ۱۳۷۸، نشریه مهندسان صنایع ایران فردا، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، جلد اول.
۱۳. ستاک، م، جلیل پور، م، ثقفیان، س، ۱۳۸۳، کاربرد شبکه‌های عصبی در پیش‌بینی، ص ۱-۱۶.
۱۴. شباهنگ، ر، حسابداری مدیریت، مرکز پژوهشات تخصصی حسابداری و حسابرسی، تهران، نشر سازمان حسابرسی، ص ۴۵-۵۶.

۱۵. شباهنگ، ر، ۱۳۸۷، تئوری‌های حسابداری، مرکز پژوهشات تخصصی حسابداری و حسابرسی، تهران، نشرسازمان حسابرسی، فصل بیست و چهارم.
۱۶. قاسمی، ع، اسدپور، ح و شا صادقی، م، کاربرد شبکه عصبی در پیش‌بینی سری‌های زمانی و مقایسه آن با مدل ARIMA، ماهنامه تدبیر، شماره ۱۸۷، آذر ۸۶، ص ۳۸-۱۱۸
۱۷. قائمی، م و نعمت‌اللهی، م، بررسی رفتار هزینه توزیع و فروش و عمومی و اداری و بهای تمام شده کالای فروش رفته در شرکت‌های تولیدی پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران، فصلنامه مطالعات حسابداری، شماره ۱۶، ص ۷۲-۸۸.
۱۸. کلینیک بازاریابی و تبلیغات، مدیریت فروش، ۱۳۸۵، مجله تدبیر، شماره ۱۷۶، ص ۷۴-۸۰.
۱۹. لونی، ن، ۱۳۸۶، پیش‌بینی قیمت سهام با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی و مقایسه آن با VAR، مدیریت بازرگانی گرایش مالی، دانشگاه آزاد اراک.

20. Chen, toly, wang, mao, (1999), forecasting method using fuzzy concept, fuzzy sets and systems, vol 105
21. Efraim T& Anderson J, decision support systems and intelligent systems(5 th end) Newjersy, prentices-hall international inc., chapter 17,1998.
22. Fang, pi,lin,chin, (2002), forecast of nonalcoholic beverage sales in Taiwan using the grey theory,asia pacific journal of marketing and logistic,vol 14
23. Hammersrom D, neural network qt work, IEEE spectrum. jun.1993, pp.26-32.
24. Hoo K.A, siniger E.D, piovosio micheel J., Improvements in the predictive capability of neural network, journal of process control,12,2002, pp.193-202.
25. Kastru I, boyed M, designing a neural network for forecasting financial and economic time series, neurocomputing,10,1996, pp.215-236.
26. Kou R,J, A sales forecasting system based on fuzzy neural network with initial weights generated by genetic algorithm, Department of Industrial Engineering, National Taipei Univ ersity of Technology, 1 Section 3,1999.
27. Lee, A, Accounting information systems, Houghton mittin co, summers,1991, p 17.
28. Medesker L, turban E, Trippi R, neural network foundemental for financial analysis, 1992, in: Trippi, Robert &Turban. ebrahim, neural network performance, probus pblishing
29. Nygren K, Stock prediction using neural network, theise,28 March 2004.
30. Smith K, Gupta J, Neural networks in business: Techniques and applications for the operations research computers & operations research,27,2000, pp.1023-1044.
31. Thomassey, Sebastian,happiette, Michel, (2006), A neural clustering and classification system of sales forecasting of new apparel i tems, applier soft computing volum 7, issue 4
32. Widrow B, Hoff M, E., Adaptive switching circuits, in IRE Wescon conrention record, part 4, institute of radio engineers, New York,1960, pp.96-10

Cost of sales forecasting using neural network firms listed in the Tehran Stock Exchange

Mehrdad ghanbary Phd^{1*}, javad zoolfagharitabesh², Alireza Sanatiaraste³ and Sayyed Ali Malihi⁴

1. Department of Accounting, Kermanshahe Branch, Islamic Azad University, Kermanshahe, Iran

2. Department of Accounting, Kermanshahe Branch, Islamic Azad University, Kermanshahe, Iran

3. Department of Accounting, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran

4. Department of Accounting, Hamedan Branch, Islamic Azad University, Hamedan, Iran

Abstract

This article tries to forecast sales and expenses listed companies in Tehran Stock Exchange using neural network techniques. Our review sample under Farabi Pharmaceutical Manufacturing Company, a member of the Tehran Stock Exchange is in between 80 to 89. To achieve a logical flow and use of the practical results of the study (70%) as a primary training group and 30% by year end as the experimental group and accreditation in the network to Kargrftym. In this study the function newff feedforward neural network in matlab with 5 hidden layer is used for learning. Tansig sigmoid functions and construction purelin linear function in order for the hidden and output layers and repeat 20000 (epoch) is used to train the network. In this study, using financial ratios (ratios Svavry) and other factors designed to forecast sales and expenses was used, the ability of the neural network in order to achieve the goal proved with regard to verification of hypotheses Mvrdsnrmzmy the network of nerve as a reliable method to forecast sales and expenses in the profit and fulfill the expectations of investors, actual and potential creditors and other persons named in initiating it. Keywords: forecasting, sales and expenses, Neural Network Stock Exchange.

Key words: forecasting, sales and expenses, Neural Network Stock Exchange
