دومین همایش بین المللی مدیریت و فرهنگ توسعه

پیش بینی ورشکستگی با استفاده از شبکه عصبی

معصومه طباطبائی[۱]،دکتر داریوش جاوید[۲]،دکتر محمدرضا معظمی گودرزی[۳]

[۱]دانشجوی کارشناس ارشد حسابداری، واحد بروجرد،دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد،ایران

[۲]استادیار گروه حسابداری، واحد بروجرد،دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد،ایران

[۳]استادیار گروه ریاضی، واحد بروجرد،دانشگاه آزاد اسلامی، بروجرد،ایران

چکیده:

هدف از این پژوهش پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از شبکه عصبی تابع شعاعی (RBF)[۱] می باشد.پژوهش فوق از نوع شبه تجربی می باشد زیرا به دنبال یافتن عوامل علی بر واقعیات و شرایط تحقیق می باشد.جامعه آماری پژوهش تمامی شرکت های ورشکسته مشمول ماده ۱۴۱ قانون تجارت سالهای ۹۱ و ۹۲ و تعداد۹۹ شرکت سالم بر مبنای سود دهی برای همین دو سال می باشند.که شرکت های سالم به کمک نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند.۵ متغیر مستقل تحقیق که عبارتند از: سرمایه در گردش به کل دارایی ها،سود یا زیان انباشته به کل دارایی ها، سود قبل از کسر بهره و مالیات به کل دارایی ها،ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی ها وکل فروش به کل دارایی ها و متغیر وابسته یک متغیر دو حالتی که برای شرکت های سالم برابر صفر و برای شرکت های ورشکسته برابر یک می باشند.پس از انجام مراحل آمار استنباطی با کمک نرم افزار WEKA میزان پیش بینی شبکه عصبی تابع شعاعی در سال ۹۱ برابر با ۹۵.۳۴٪ و در سال ۹۲ برابر با ۹۰.۶۹٪ می باشد.

کلمات کلیدی:پیش بینی ورشکستگی،شبکه عصبی تابع شعاعی و ماده ۱۴۱ قانون تجارت

Bankruptcy prediction using RBF neural network

1. Masumeh Tabatbabai, 2. Darush . Javid ,Ph.D 3. Muhammad Reza Moazami Goodarzi.Ph.D

Abstract :

The purpose of this study was to predict the bankruptcy of companies listed in Tehran Stock Exchange is using radial basis function neural network (RBF). This study is a quasi-experimental because looking causal factors on the facts and circumstances of research. Statistical population bankrupt companies covered by Article 141 of the Commercial Code, 2012 and 2013 years and 99 healthy companies on the basis of profitability for the two years. Healthy companies were selected through random sampling. 5 independent variables investigated include Working capital to total assets, the cumulative gain or loss to total assets, earnings before interest and taxes EBIT to total assets, book value of equity to book value of total debt to total assets, whole sale And the dependent variable is a binary variable equal to zero for normal and healthy to have one. After statistical software Weka with radial basis function neural network to predict the rate of 91 to 95.34% and 90.69% is equal to 92 years

Keywords: bankruptcy prediction, radial basis function neural network and Article 141 of the Commercial Code

[۱] Radial basis function

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

در حال حاضر،بنگاه های اقتصادی در محیطی بسیار متغیر و رقابتی فعالیت می کنند.واکنش سریع و درست در مقابل شرایط بسیار متغیر بازار،در موقعیت بنگاه ها نقش بسزایی دارد. با توسعه بازارهای پولی و مالی و متعاقب آن،حاکم شدن وضعیت رقابتی، بسیاری از شرکت های ورشکسته و از گردونه رقابت خارج می شوند. سرمایه گذاران همیشه سعی کرده اند تا با تحلیل گری مالی ورشکستگی از موضوعات عینی و عملی مبتلا به بنگاه های اقتصادی و کسب و کار است و به دلیل شیوع آن،جایگاه خاصی در ادبیات مالی و سرمایه گذاری پیدا کرده است و به مصداق «پیشگیری بهتر از درمان است» مورد ارزیابی قرار گرفته است.ارائه مدل های مختلف بر پایه علل و شرایط ورشکستگی از جمله آن است.در این راه،استفاده از نسبت های مالی در الگوهای پیش بینی ورشکستگی بسیار رواج یافته است.محققان فراوانی الگوهای مختلفی را با استفاده از نسبت های مالی مختلف استخراج کرده اند که این الگوها با توجه به شرایط اقتصادی،محیطی و زمان پیش بینی،جواب های متعددی را ارائه نموده اند. [۱]

پیشینه پژوهش:

نخستین بار اودوم و شاردا [۱۰]در سال ۱۹۹۰ از شبکه های عصبی در طراحی مدلهای پیش بینی ورشکستگی استفاده کردند.یافته های تحقیق نشان داد که نتایج روش شبکه های عصبی صحیح تر،دقیق تر و معتبرتر از روش تشخیص خطی چند متغیره است. در همین سال بود که ژیروسی ، پوگی و همچنین هارتمن و کپلر اثبات کردند که شبکه های با تابع مدار شعاعی تقریب سازهای بسیار قدرتمندی هستند بطوریکه با داشتن تعداد نرون های کافی در لایه مخفی، قادر به تقریب سازی هر تابع پیوسته و با هر درجه دقت می باشند . نکته بسیار جالب آن است که این شبکه ها تنها با داشتن یک لایه مخفی ، دارای چنین خاصیتی هستند. شبکه های با تابع مدار شعاعی بیشترین الهام را از تکنیک های آماری طبقه بندی الگوها گرفته اند که اساسًا به عنوان گونه ای از شبکه های عصبی، حیاتی نو یافته اند و مزیت عمده آنها طبقه بندی الگوهایی که داری فضای غیرخطی هستند می باشد.از جمله پژوهش های انجام شده در حوزه ورشکستگی می توان به پژوهش دو محقق به نام های ناگارج و اسریدهار [۹]اشاره کرد.آنها در پژوهش خود با عنوان پیش بینی سیستمی برای کشف ورشکستگی با استفاده از تکنیک های یادگیری ماشین به بررسی مدل های رگرسیون لجستیک ،روشن فورست ،شبکه بیزین،شبکه عصبی و شبکه عصبی تابع شعاعی پرداختند.رگرسیون لجستیک با دقت ۰.۹۷٪، روشن فورست با دقت ۰.۹۷٪، شبکه بیزین با دقت ۰.۹۸٪، شبکه عصبی با دقت ۰.۹۸٪ و شبکه عصبی تابع شعاعی با دقت ۰.۹۹٪ عمل نمودند.

در ایران:

مهر آذین،تقی پور،فروتن و همکاران[۸].به پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران در یک دوره ۸ ساله با استفاده از روش شبکه عصبیRBF ، یک بار با استفاده از متغیرهای مدل آلتمن و یک بار با استفاده از متغیرهای مدل زمیجوسکی پرداختند.نتایج شبکه عصبی RBF با استفاده از متغیرهای مدل آلتمن برای شرکت های ورشکسته ۹۴.۲٪ و برای شرکت های سالم برابر با ۹۲.۴٪ و با استفاده از متغیرهای مدل زمیجوسکی برای شرکت های ورشکسته ۸۱.۴٪ و برای شرکت های سالم برابر با ۸۶٪ به دست آمد.

روش تحقیق:

این پژوهش از نظر دسته بندی مبتنی بر هدف و جزء تحقیقات شبه تجربی محسوب می شود.چرا که هدف از آن یافتن عوامل

www.SID.ir

علی بر واقعیات و شرایط تحقیق می باشد. با استفاده از اطلاعات تاریخی به صورت پس رویدادی یعنی با استفاده از اطلاعات گذشته می باشد.

جامعه آماری و انتخاب نمونه

جامعه آماری مورد مطالعه در این پژوهش ،شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران شامل دو گروه ورشکسته و غیر ورشکسته در بازه زمانی ۹۱ تا ۹۲می باشد. تمامی شرکت های ورشکسته و تعداد ۹۹ شرکت سالم به کمک نمونه گیری تصادفی برگزیده شدند.و با در نظر گرفتن معیارهای زیر وارد مطالعه گردیدند:

۱- طی دوره تحقیق تغییر سال مالی نداشته باشد.۲-جزء شرکت های سرمایه گذاری، واسطه گری مالی، هلدینگ، لیزینگ و بانک نباشند.۳- صورت های مالی شرکت در دسترس باشند.

شرکت های سالم بر مبنای سوددهی و شرکت های ورشکسته بر مبنای ماده ۱۴۱ قانون تجارت و زیان دهی انتخاب شدند.

متغیرهای پژوهش

متغیرهای تحقیق براساس نقشی که در تحقیق دارند به دو دسته تقسیم می شوند.متغیرهای مستقل و وابسته.

متغیرهای مستقل

نسبت های مالی (متغیرهای مستقل) برگرفته از متغیرهای تحقیق راعی و فلاح پور [۳]که با استفاده از شبکه عصبی مصنوعی به پیش بینی ورشکستگی پرداختند بهره گرفته شده است که شامل:

۱-سرمایه در گردش به کل دارایی ها. ۲-سود یا زیان انباشته به کل دارایی ها. ۳-سود قبل از کسر بهره و مالیات به کل دارایی ها.۴ -ارزش دفتری حقوق صاحبان سهام به ارزش دفتری کل بدهی ها. ۵-کل فروش به کل دارایی ها.

متغیر وابسته

وضعیت مالی شرکت ها است که یک متغیر دودویی(باینری) است که برای شرکت های سالم برابر با صفر و برای شرکت های ورشکسته برابر با ۱ می باشد.

فرضیه ها

فرضیه اول:مدل پیش بینی ورشکستگی شبکه عصبی تابع شعاعی، توانایی پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را در سال ۹۱ داراست.

فرضیه دوم:مدل پیش بینی ورشکستگی شبکه عصبی تابع شعاعی، توانایی پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را در سال ۹۲ داراست.

روش گردآوری اطلاعات :

روش گردآوری اطلاعات در این تحقیق روش کتابخانه ای است.مباحث تئوریک پژوهش از مسیر مطالعه منابع ، نشریات ؛ منابع داخلی و خارجی موجود در کتابها و استفاده از اینترنت جمع آوری می شود. جمع اوری اطلاعات با استفاده از اطلاعات اولیه شرکتها خواهد بود؛ یعنی اطلاعات و داده های مورد نیاز تحقیق کلاً از روش کتابخانه ای، با استفاده از نرم افزار ره آورد نوین و

www.SID.ir

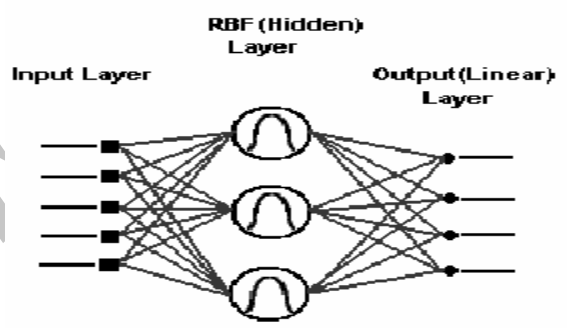
با مراجعه به سازمان بورس اوراق بهادار تهران و مطالعه صورتهای مالی اساسی شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران بدست آمد.

شبکه عصبی مصنوعی

شبکه عصبی مصنوعی (ANN) ابزار مدل سازی انعطاف پذیر و غیرپارامتریک هستند.آنها می توانند هر تابع پیچیده ای را با دقت مورد نظر اجرا کنند.یک شبکه عصبی مصنوعی،معمولا از چندین لایه متشکل از تعداد زیادی عناصر محاسبه گر ساخته شده است.این عناصر محاسبه گر را اصطلاحا گره می نامند.هر گره،یک سیگنال ورودی از دیگر گره ها یا ورودی های خارجی دریافت می کند و پس از پردازش،آن را به گره دیگر یا نتیجه نهایی ارسال می کند.شبکه های عصبی مصنوعی به واسطه ساختار شبکه ها،تعداد لایه ها،تعداد گره ها در هر لایه و چگونگی اتصال لایه ها،دسته بندی می شوند. [۷]

شبکه های با تابع شعاعی(RBF)

یکی از شبکه های عصبی مورد استفاده در تخمین مسائل تابع، شبکه ی عصبی RBF[۲] است.این نوع شبکه نسبت به شبکه های پرسپترون پیشخوردی، مزایای استراتژیکی دارد. برخلاف شبکه های MLP که دارای لایه های متوالی متعددی هستند، شبکه RBF از سه لایه ی ثابت تشکیل شده است. لایه ی ورودی که محل تزریق سیگنال های ورودی به شبکه است، لایه ی میانی یا طبقه ی RBF که شامل توابع RBF می شود و لایه ی خروجی که ترکیب خطی از تمام خروجی های طبقه ی RBF را می سازد. در شبکه های RBF نیازمند نورون های بیشتری هستند و آموزش این نوع شبکه در مدت زمان کوتاهتری است و در صورتی که ورودی های بیشتری دریافت کند نتیجه حاصل مطلوب تر خواهد بود. ساختار این شبکه شبیه به ساختار شبکه MLP می باشد . دراکثر موارد از توابع گوسی در لایه RBF استفاده می شود. که این توابع با دو پارامتر مرکز گوسی و واریانس یا میزان گستردگی گوسی شناسایی می شوند ساختمان یک شبکه ی RBF در شکل (۱) نشان داده شده است. [۵]



شکل (۱) ساختمان شبکه RBF

یافته های پژوهش

برای انجام آمار استنباطی پژوهش از نرم افزار وکا استفاده شده است.که در اینجا به نتایج به دست آمده اشاره می شود.در شکل (۲) خروجی نرم افزار وکا را برای شرکت های سالم و ورشکسته در سال ۹۱ مشاهده می کنید.

۲

www.SID.ir

```
Correctly Classified Instances         123               95.3488 %
Incorrectly Classified Instances         6                4.6512 %
Kappa statistic                          0.8666
Mean absolute error                      0.0886
Root mean squared error                  0.2099
Relative absolute error                 24.6662 %
Root relative squared error             49.6726 %
Total Number of Instances              129

=== Detailed Accuracy By Class ===

               TP Rate   FP Rate   Precision   Recall  F-Measure   ROC Area  Class
                 0.867     0.02      0.929     0.867     0.897      0.958    1.0
                 0.98      0.133     0.96      0.98      0.97       0.958    0.0
Weighted Avg.    0.953     0.107     0.953     0.953     0.953      0.958

=== Confusion Matrix ===

  a  b   <-- classified as
 26  4 |  a = 1.0
  2 97 |  b = 0.0
```

(۱) (۲) (۳)

شکل(۲)خروجی نرم افزار وکا برای شرکت ها در سال ۹۱ **منبع:یافته های پژوهش**

شماره ۱ : میزان درستی دسته بندی ۹۵.۳۴ ٪ ، میزان عدم درستی دسته بندی۴.۶۵ ٪

در شکل (۲) مهمترین مساله درست سته بندی داده ها میباشد . هر چه قدر این درصد بیشتر باشد الگوریتم شبکه عصبی با دقت و اطمینان بیشتری داشته و درست کار کرده است .

شماره ۲:مشخصات مدل ارائه شده در شرکت های سالم و ورشکسته در بخش آموزش برای سال ۹۱در نگاره(۱) نشان داده شده است .

نگاره(۱) مشخصات مدل برای شرکتهای سالم در سال ۹۱

نام پارامتر	دقت مدل در آموزش: سالم	دقت مدل در آموزش: ورشکسته
Accuracy	۹۵.۳۴	۹۵.۳۴
Precision	۹۶	۹۲
Recall	۹۸	۸۶
F-Measure	۹۷	۸۹

منبع:یافته های پژوهش

شماره۳:ماتریس درهم ریختگی برای شرکت های سالم و ورشکسته در سال ۹۱ در نگاره (۲) نشان داده شده است .

نگاره(۲) ماتریس درهم ریختگی شبکه عصبی برای سال ۹۱

کلاس واقعی	شرکت سالم	شرکت ورشکسته
شرکت سالم	۹۷	۲
شرکت ورشکسته	۴	۲۶

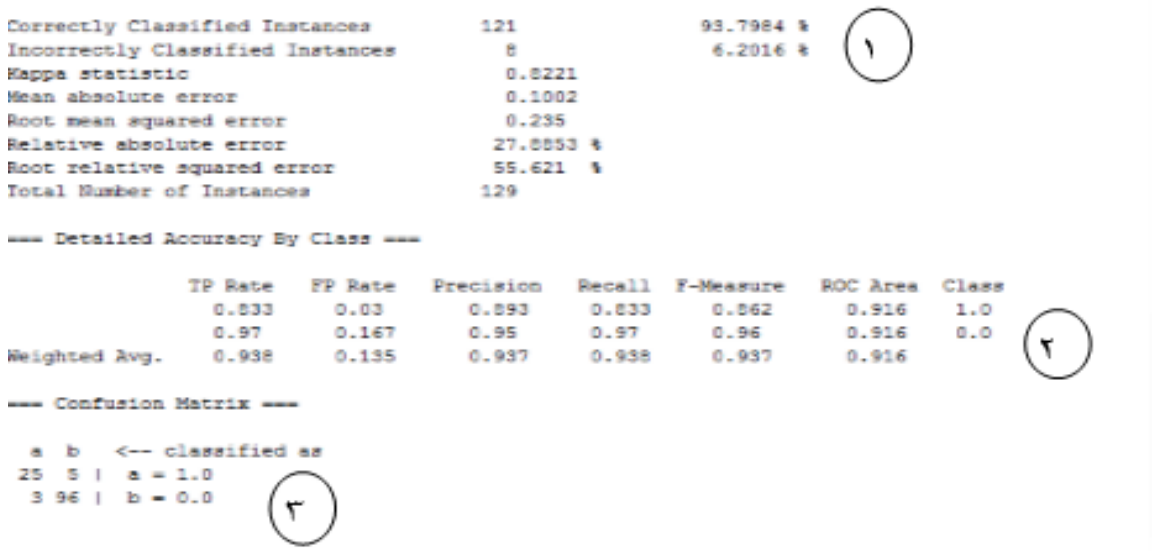
منبع:یافته های پژوهش

همان طور که در نگاره (۲) ملاحظه می شود از ۹۹ شرکت سالم ۹۷ مورد را به درستی دسته بندی کرده است. و از ۳۰ شرکت ورشکسته ۲۴ مورد را به دسته بندی کرده است .

Archive of SID

www.SID.ir

ارزیابی شبکه عصبی تابع شعاعی برای شرکت ها در سال ۹۱



شکل(۳) ارزیابی شبکه عصبی تابع شعاعی در سال ۹۱ **منبع:یافته های پژوهش**

در شکل (۳) مشاهده می کنید که دقت مدل بیش از ۹۳ درصد میباشد .

شماره ۱ : میزان درستی دسته بندی ۹۳.۷۹ ٪ ، میزان عدم درستی دسته بندی ۶.۲۰ ٪

شماره۲:مشخصات مدل ارائه شده برای شرکت های سالم و ورشکسته در بخش آزمایش برای سال ۹۱در نگاره(۵) نشان داده شده است.

نگاره (۳) مشخصات مدل شرکت های سالم و ورشکسته در بخش آزمایش

نام پارامتر	دقت مدل در آموزش:سالم	دقت مدل در آموزش:ورشکسته
Accuracy	۹۳.۷۹	۹۳.۷۹
Precision	۹۵	۸۹
Recall	۹۷	۸۳
F-Measure	۹۶	۸۶

منبع:یافته های پژوهش

مشخصات مدل ارائه شده در شرکت های ورشکسته در بخش آزمایش برای سال ۹۱ در نگاره(۶) نشان داده شده است .

شماره ۳ : نحوه دسته بندی داده ها در کلاسهای متفاوت را نشان میدهد.

دسته ۱ : ۲۵ نمونه درست دسته بندی شده اند. ، دسته ۰ : ۹۶ نمونه درست دسته بندی شده اند.

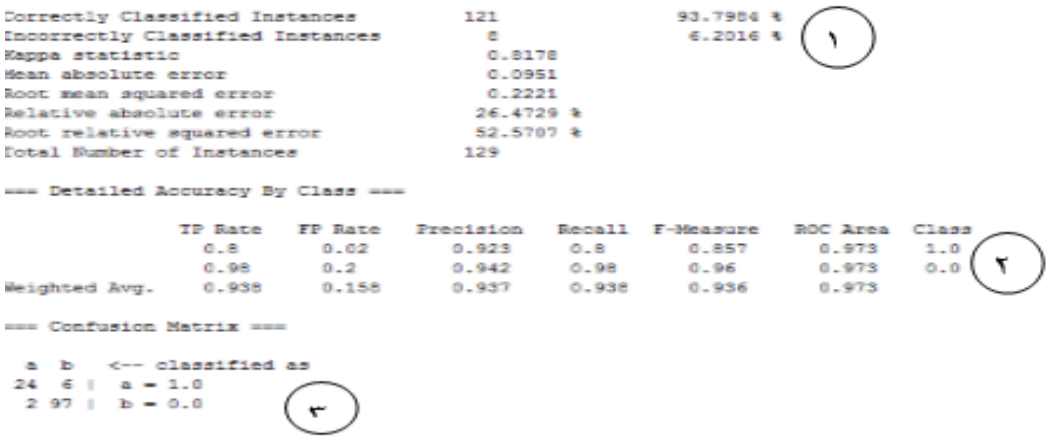
خروجی نرم افزار وکا برای شرکت ها در سال ۹۲

همچنان که در شکل (۴) :شماره (۱) مشاهده می کنید دقت مدل بیش از ۹۳ درصد می باشد .به عبارت دیگر:

میزان درستی دسته بندی ۹۳.۷۹ ٪ ،

میزان عدم درستی دسته بندی ۶.۲۰ ٪

Archive of SID
www.SID.ir



شکل(۴) ارزیابی شبکه عصبی تابع شعاعی در سال ۹۲ منبع:یافته های پژوهش

در تصویر بالا مهمترین مساله درست سته بندی داده ها می باشد . هر چه قدر این درصد بیشتر باشد الگوریتم دقت و اطمینان بیشتری داشته و درست کار کرده است .

شماره ۲: TP Rate : TP مخفف True Positive است و به معنای میزان دسته بندی درست داده ها می باشد. این میزان برای هر کلاس به صورت جداگانه مشخص شده است.

FT Rate : FT مخفف False Positive میباشد و به معنای نمونه هایی است که به صورت اشتباه دسته بندی شده اند .

Precision، Recall و F-Measure سه معیار دسته بند می باشند .

شماره ۳ : نحوه دسته بندی داده ها در کلاسهای متفاوت را نشان میدهد.

دسته ۱ : ۲۴ نمونه درست دسته بندی شده اند. ، دسته ۰ : ۹۷ نمونه درست دسته بندی شده اند.

مشخصات مدل ارائه شده برای شرکت های سالم و ورشکسته در بخش آموزش در نگاره(۴) نشان داده شده است .

نگاره(۴) مشخصات مدل برای شرکت های سالم و ورشکسته در سال ۹۲

نام پارامتر	دقت مدل در آموزش:سالم	دقت مدل در آموزش:ورشکسته
Accuracy	۹۳.۷۹	۹۳.۷۹
Precision	۹۴	۹۲
Recall	۹۸	۸۰
F-Measure	۹۶	۸۵

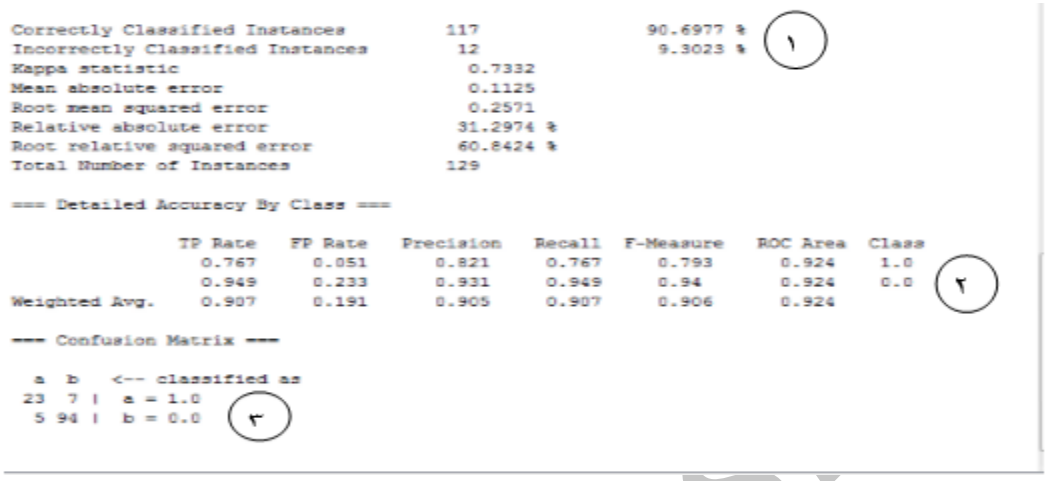
منبع:یافته های پژوهش

ارزیابی مدل شبکه عصبی در سال ۹۲

فرض کنید مجموعه داده را به دو قسمت مساوی تقسیم نماییم . حال یکی از دو قسمت را به عنوان مجموعه داده آموزشی در نظر گرفته و مدل را بر اساس آن می سازیم . سپس از مجموعه داده دیگر برای ارزیابی مدل ساخته شده استفاده می کنیم . اکنون جایگاه دو مجموعه داده را با یکدیگر تعویض می نماییم . به این ترتیب که از مجموعه داده اول که قبلا برای آموزش استفاده نموده بودیم برای ارزیابی و از مجموعه داده دوم که پیش تر برای ارزیابی بهره برداری کرده بودیم برای

Archive of SID
www.SID.ir

آموزش و ساخت مدل استفاده می نماییم. میانگین دقت های محاسبه شده در دو مرحله را به عنوان دقت نهایی معرفی می نماییم.خروجی نرم افزار وکا جهت ارزیابی شبکه عصبی تابع شعاعی در شکل(۵) آمده است.



شکل(۵) ارزیابی شبکه عصبی تابع شعاعی در سال ۹۲ منبع:یافته های پژوهش

مشخصات مدل ارائه شده برای شرکت های سالم و ورشکسته در بخش آزمایش برای سال ۹۲در نگاره (۵) نشان داده شده است .

نگاره (۵) مشخصات مدل شرکت های سالم در سال ۹۲

نام پارامتر	دقت مدل در آموزش	
Accuracy	۹۰.۶۹	۹۰.۶۹
Precision	۹۳	۸۲
Recall	۹۴	۷۶
F-Measure	۹۴	۷۹

منبع:یافته های پژوهش

آزمون فرضیه های پژوهش

فرضیه اول:مدل پیش بینی ورشکستگی شبکه عصبی تابع شعاعی، توانایی پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را در سال ۹۱ داراست.

برای ارزیابی این فرضیه نیاز به تعیین ملاکی کمی جهت ارزیابی قابلیت پیش بینی می باشد که به این منظور حداقل ۸۰ درصد پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی ملاک مطلوبیت قرار گرفت.

فرضیه صفر: پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی کمتر از ۸۰ درصد است.
فرضیه مقابل: پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی حداقل ۸۰ درصد است.

نتایج آزمون این فرض در نگاره(۶) آمده است:

Archive of SID
www.SID.ir

نگاره (۶) نتیجه فرضیه اول

گروهها		تعداد		نسبت		مقدار احتمال(Sig)	دقت کلی	نتیجه
		سالم	ورشکسته	سالم	ورشکسته			
آموزش	پیش بینی درست	۹۷	۲۶	٪۰.۹۸	٪۸۶.۷	۰/۰۰۰	٪۹۵.۳۴	تأیید می شود
	پیش بینی نادرست	۲	۴	٪۰.۰۲	٪۱۳.۳			
	جمع	۹۹	۳۰	٪۹۲.۳۵				
ارزیابی	پیش بینی درست	۹۶	۲۵	٪ ۹۷	٪ ۸۳.۳			
	پیش بینی نادرست	۳	۵	٪ ۰.۰۳	٪ ۱۶.۷			
	جمع	۹۹	۳۰	٪ ۹ ۳.۷۹				

منبع:یافته های پژوهش

چون مقدار احتمال از سطح معنی داری ۵ درصد کمتر است ،پس فرض صفر رد می شود.یعنی با اطمینان ۹۵ درصد نسبت پیش بینی های درست با شبکه عصبی تابع شعاعی حداقل ۸۰ درصد می باشد.این نسبت در کل ۹.۳۴ درصد می باشد که فاصله قابل توجهی با حد نصاب مورد نظر دارد.

فرضیه دوم:مدل پیش بینی ورشکستگی شبکه عصبی تابع شعاعی، توانایی پیش بینی ورشکستگی شرکت های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران را در سال ۹۲ داراست.

برای ارزیابی این فرضیه نیاز به تعیین ملاکی کمی جهت ارزیابی قابلیت پیش بینی می باشد که به این منظور حداقل ۸۰ درصد پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی ملاک مطلوبیت قرار گرفت.

فرضیه صفر: پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی کمتر از ۸۰ درصد است.
فرضیه مقابل: پیش بینی صحیح توسط شبکه عصبی تابع شعاعی حداقل ۸۰ درصد است.

نتایج آزمون این فرض در نگاره(۷) آمده است.

نگاره (۷) نتیجه فرضیه دوم

گروهها		تعداد		نسبت		مقدار احتمال(Sig)	دقت کلی	نتیجه
		سالم	ورشکسته	سالم	ورشکسته			
آموزش	پیش بینی درست	۹۷	۲۴	٪۰.۹۸	٪ ۸۰	۰/۰۰۰	٪۹۰.۶۹	تأیید می شود
	پیش بینی نادرست	۲	۶	٪ ۰۲	٪ ۲۰			
	جمع	۹۹	۳۰	٪۹۳.۷۹				
ارزیابی	پیش بینی درست	۹۴	۲۳	٪ ۹۴.۹	٪ ۷۶.۷			
	پیش بینی نادرست	۵	۷	٪ ۰.۰۵	٪ ۲۳.۳۰			
	جمع	۹۹	۳۰	٪۹۰.۶۹				

منبع:یافته های پژوهش

Archive of SID
www.SID.ir

چون مقدار احتمال از سطح معنی داری ۵ درصد کمتر است ،پس فرض صفر رد می شود.یعنی با اطمینان ۹۵ درصد نسبت پیش بینی های درست با شبکه عصبی تابع شعاعی حداقل ۸۰ درصد می باشد.این نسبت در کل ۹۰.۶۹ درصد می باشد که فاصله قابل توجهی با حد نصاب مورد نظر دارد.

نتیجه گیری

با توجه به پیشرفت سریع تکنولوژی و تغییرات محیطی وسیع و رقابت روزافزون مؤسسه ها دست یابی به سود محدود و احتمال ورشکستگی افزایش یافته است.نتایج پژوهش نشان می دهد که مدل شیکه عصبی تابع شعاعی از جمله مدل های توانمند در امر پیش بینی می باشد،این مدل نو در حیطه پیش بینی ورشکستگی می تواند بویژه برای مدیران به عنوان مباشران سهامدارن ،اعتباردهندگان و حسابرسان کارآمد باشد.از طرفی نتایج پژوهش های ناگارج، کالیان و امولیاشری اسریدهار (۲۰۱۵) و مهرآذین ،تقی پور،فروتن و همکاران (۱۳۹۳) مبنی بر توانمند بودن این مدل در پیش بینی ورشکستگی و دقت عمل بالای ۸۰٪ سازگار بوده است.

تشکر و قدردانی

من خسی بی سروپایم که به سیل افتادم او که می رفت مرا هم به دل دریا برد

من به سرچشمه خورشید نه خود بردم راه ذره ای بودم و مهر تو مرا بالا برد.

حمد و ستایش خدای را آن گونه که فرشتگان آن مخلوقات گرامی و بهترین ستایشگرانش او را می ستایند.سپاسی بالاتر از دیگر سپاسگزاران مانند فضیلت پروردگار بر همه مخلوقات و تشکر و سپاسی بی انتها از «مادرم و پدرم و خواهرم مهسا» و قدردانی بسیار از استاد متعهد و دلسوز «آقای دکتر داریوش جاوید» که راه ورود به مقطع ارشد را برای من هموار نمودند و تقدیر و تشکر فراوان از «جناب آقای دکتر محمود همت فر» مدیرگروه ارشد حسابداری که الطاف ایشان همواره بدرقه راه من بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع:

۱-رهنمای رودپشتی،فریدون،نیکومرام ،هاشم و شاهور دیانی،شادی(۱۳۹۰).مدیریت مالی راهبردی(ارزش آفرینی)، تهران: انتشارات حکیم باشی.

۲-عرب صالحی،مهدی،رهروی دستجردی،علیرضا ارائه مدلی برای تعیین احتمال بحران مالی در شرکت.مطالعات حسابداری و حسابرسی،تابستان۹۲،ش۶،صص ۳۱_۲۰.

۳-فلاح پور، سعید و رضا راعی(۱۳۸۳). پیش بینی درماندگی مالی شرکت ها با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی، تحقیقات مالی ، ش ۱۷،.صص ۶۹_۳۹.

۴-کمیجانی، اکبر و جواد سعادت فر(۱۳۸۵). کاربرد مدل های شبکه عصبی در پیش بینی ورشکستگی اقتصادی شرکت های بازاربورس.جستارهای اقتصادی.دوره۳،ش۶،صص ۴۳_۱۱.

۵- محمدصاق محمدی ، "آموزش بدون نظارت شبکه ی عصبی RBF به وسیله ی الگوریتم ژنتیک" ، نهمین کنفرانس مهندسی برق ایران ،تهران،۱۳۸۵.

۶- مکیان، نظام الدین، سلیم کریمی تکلو (۱۳۸۹). پیش بینی ورشکستگی شرکت های تولیدی با استفاده از شبکه های عصبی مصنوعی. فصلنامه اقتصاد مقداری،دوره۶،ش ۱،صص۱۴۴-۱۲۹.

7- Lee, W.C. (2004). An empirical comparison of bankruptcy models - evidence from Taiwan. *Sin Pac Financial Journal*, 149-168. Available: http://ir.lib.au.edu.tw/bitstream/9.

8-Mehrazin[1],A , Taghipour[1],M, froutan[1],O , Ghabdian[1],*B* & Hamid Soleimani[2] (2013).Radial Basis Function in Artificial Neural Network for Prediction of Bankruptcy. Published by Canadian Center of Science and Education, International Business Research Vol. 6, No. 8

9-Nagaraj , K,Sridhar ,A.(2015). A Predictive System for detection of Bankruptcy using Machine Learning techniques. International Journal of Data Mining & Knowledge Management Process (IJDKP).

10-Odom M.D, Sharda R. (1990). A neural network model for bankruptcy prediction.IJCNN International Joint Conference on Neural Networks, 2: 163-168.

Archive of SID

www.SID.ir