انتخاب برای ممیزی مالیاتی بر مبنای ریسک

ابوالفضل ظهوریان*

چکیده

با توجه به مشکلاتی از قبیل حجم انبوه و رو به افزایش اظهار نامه‌های مالیاتی، عدم پیش ممیزی برای حسابرسی مالیاتی، محدودیت زمانی جهت رسیدگی به اظهار نامه‌ها، نبود معیارهای مدون جهت رسیدگی، محدودیت نیروی انسانی، وجود قضاوت گسترده در تشخیص مالیاتی و عدم ارائه اظهارنامه توسط برخی از مودیان در سیستم مالیاتی کشور نیاز است تا رویکرد جدیدی در راستای بر طرف ساختن مسائل فوق اتخاذ گردد. در این تحقیق تلاش خواهد شد تا با استفاده از کارآمدترین روش‌ها و تکنیک‌های روز دنیا (نظریه آشوب و نظریه شبکه عصبی مصنوعی) امکانی فراهم شود تا سازمان امور مالیاتی کشور به صورت رایانه‌ای بتواند ریسک اظهارنامه‌های مالیاتی مودیان را ارزیابی و بر اساس سیاست‌های کلی سازمان و درجه ریسک اظهارنامه‌ها، اظهارنامه‌هایی که بیشترین ریسک را در خود دارند را انتخاب و برای ممیزی مالیاتی به کارشناسان امور مالیاتی ارجاع نماید. در این راستا سعی می‌گردد تا با توجه به "آشوبناک بودن" سری زمانی متغیر از روش پیش بینی با مدل غیر خطی شبکه عصبی استفاده شود. روش گردآوری اطلاعات، داده‌ها و جامعه آماری مورد نظر کتابخانه‌ای است. اطلاعات لازم از طریق سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران، بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، اطلاعات موجود در سازمان امور مالیاتی و اطلاعات سازمان بورس اوراق بهادار تهران جمع آوری خواهد شد.

واژه‌های کلیدی: ممیزی مالیاتی، اظهارنامه، نظریه آشوب، نظریه شبکه عصبی مصنوعی، پیش بینی، ریسک

---

* کارشناس ارشد حسابداری و پژوهشگر دفتر مطالعات و تحقیقات مالیاتی

Archive of SID

www.SID.ir

۱- مقدمه

انتخاب پرونده‌ها برای رسیدگی به صورت دستی و گاهاً سلیقه‌ای و بدون رعایت اصول نمونه‌گیری است. اعتماد و اطمینان مودیان مالیاتی به شدت کاهش یافته است. درآمد اظهاری اکثر اظهارنامه‌ها غیر واقعی است. امکان رسیدگی و حسابرسی دقیق و مناسب به دلیل عدم وجود اطلاعات کافی در پرونده‌های نمونه‌گیری شده وجود ندارد.

با توجه به برخی از مهمترین مشکلات موجود در سیستم مالیاتی کشور که در زیر عنوان شده است:

۱) حجم انبوه و رو به افزایش اظهار نامه‌های مالیاتی
۲) عدم پیش ممیزی برای حسابرسی مالیاتی
۳) محدودیت زمانی جهت رسیدگی به اظهار نامه‌ها
۴) نبود معیارهای مدون جهت رسیدگی
۵) محدودیت نیروی انسانی
۶) وجود قضاوت گسترده در تشخیص مالیاتی
۷) عدم ارائه اظهارنامه توسط برخی از مودیان

نیاز است تا رویکرد جدیدی در راستای بر طرف ساختن مسائل فوق اتخاذ گردد. در ایران با توجه به شرایط خاص اقتصادی و مولفه‌های فرهنگی و اجتماعی، نیاز به برقراری سیستم مناسب حسابرسی مبتنی بر گزینش بر حسب ریسک انحراف مبلغ ابرازی مودی از مبلغ واقعی آن است.

۲- اهداف تحقیق

ابتدا با سنجش درجه آشوب متغیر سود پیش از کسر مالیات (به عنوان یکی از ارکان اصلی مالیات) آشوبناک بودن آن مورد بررسی قرار گیرد. چنانچه این متغیر آشوبناک بود، با توجه به "آشوبناک بودن" سری زمانی متغیر مذکور و وجود یک ساختار غیر خطی برای سری زمانی مورد بررسی، از روش پیش بینی با مدل غیر خطی شبکه عصبی مصنوعی استفاده شود.

با بهره گیری از از این پیش بینی می‌توان ریسک اظهارنامه مودی را ارزیابی نمود.

Archive of SID
www.SID.ir

سپس با رتبه‌بندی مودیان بر این اساس، پر ریسک ترین مودیان را انتخاب و برای ممیزی دقیق تر به کارشناسان امور مالیاتی اعلام نمود.

این نحوه انتخاب رایانه‌ای (انتخاب برای ممیزی مالیاتی بر مبنای ریسک) مزایای زیر را در پی دارد:

* حذف اشتباهات انسانی در انتخاب برای ممیزی
* حذف قضاوت‌های شخصی
* افزایش درآمدهای مالیاتی به سبب ممیزی اظهارنامه‌هایی که احتمالا میزان فرار مالیاتی در آنها بیشتر است.
* کارایی و اثر بخشی بیشتر سرمایه انسانی سازمان امور مالیاتی
* امکان تدوین استانداردهای لازم برای ارزیابی و ممیزی اظهارنامه‌ها
* امکان بررسی میزان تطبیق موارد ابرازی مودی با وضعیت جاری اقتصادی و سایر پارامترهای مرتبط

لذا این تحقیق برای دستیابی به اهداف زیر طرح شده است.

- ✓ سنجش آشوب متغیر تحقیق (سود پیش از کسر مالیات)
- ✓ پیش بینی متغیر تحقیق به روش شبکه عصبی مصنوعی
- ✓ پیش بینی متغیر تحقیق به روش رگرسیون ساده و رگرسیون خود توضیح
- ✓ مقایسه نتایج پیش بینی‌ها با داده‌های برون نمونه‌ای
- ✓ محاسبه ریسک اظهارنامه‌ها و رتبه‌بندی آنها

۳- روش کار

با توجه به اهداف تحقیق پرسش‌های زیر مطرح می‌شود:

❖ آیا متغیر تحقیق (سود پیش از کسر مالیات) از یک فرایند غیر خطی و معین آشوبناک پیروی می‌کند؟

❖ آیا متغیر تحقیق برای یک دوره کوتاه مدت قابل پیش بینی است؟

❖ آیا چنانچه متغیرتحقیق آشوبگون بود و ساختاری غیر خطی داشت، مدل غیر خطی شبکه عصبی مصنوعی نسبت به روش‌های خطی پیش بینی بهتری ارائه می‌دهد؟

Archive of SID
www.SID.ir

با توجه به پرسش‌های تحقیق فرضیه‌های زیر بیان می‌شوند:

- متغیر تحقیق از یک فرایند غیر خطی و معین آشوبناک پیروی می‌کند.
- متغیر تحقیق برای یک دوره کوتاه مدت قابل پیش بینی است.
- چنانچه متغیر تحقیق آشوبگون باشد و ساختاری غیر خطی داشته باشد، مدل غیر خطی شبکه عصبی مصنوعی نسبت به روش‌های خطی پیش بینی بهتری ارائه می‌دهد.

۳-۱ قلمرو تحقیق

در این تحقیق سود پیش از کسر مالیات از اقلام صورت سود وزیان مدنظراست. با توجه به اینکه داده‌های تحقیق مورد نظر از شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران تهیه گردیده لذا قلمرو مکانی تحقیق ۳ شرکت منتخب عضو بورس اوراق بهادار تهران می‌باشد. در تحقیق حاضر از متغیرهای سود پیش از کسر مالیات (برای سال‌های ۱۳۷۲ الی ۱۳۸۸) استفاده می‌شود.

۳-۲ روش تحقیق

فرآیند کار در این تحقیق بدین نحو است که در ابتدا پایایی سری زمانی سود پیش از کسر مالیات با استفاده از آزمون‌های متداول (دیکی – فولر تعمیم یافته) بررسی خواهد شد. در صورت پایا نبودن سری مربوطه، باید آن را پایا کرد. سپس نمای لیاپانوف برای سری زمانی پایا از روش بُعد محاط استفاده شده است.

پس از محاسبه بزرگترین نمای لیاپانوف در صورت آشوبگون بودن متغیر تحقیق با استفاده از روش شبکه عصبی مصنوعی برای ۴ دوره آتی پیش بینی انجام می‌شود. برای ارزیابی این روش از دو روش رگرسیون ساده و رگرسیون خود توضیح نیز برای پیش بینی استفاده خواهد شد. سپس نتایج پیش بینی با داده‌های برون نمونه‌ای مقایسه خواهد شد و بهترین روش پیش بینی انتخاب خواهد شد. در انتها با محاسبه درصد خطا بین پیش بینی‌های انجام شده و داده‌های برون نمونه‌ای به عنوان مبنای ریسک، شرکت‌های مورد بررسی بر مبنای ریسک طبقه‌بندی می‌شوند.

Archive of SID
www.SID.ir

تعریف متغیر سود پیش از کسر مالیات

در این تحقیق سود یا زیان یک شرکت پیش از کسر مالیات از جمع جبری سود و زیان عملیاتی، هزینه‌های مالی، در آمد حاصل از سرمایه گذاری، اضافه یاکسر جذب سربار، خالص سایر درآمدها (هزینه‌ها) منهای پاداش هیئت مدیره محاسبه می‌شود. با تقسیم این عدد بر سرمایه شرکت EPS ناخالص بدست می‌آید.

۳-۲-۱ نظریه آشوب

واژه chaos[1] که به آشوب و هرج و مرج یا بی‌نظمی ترجمه شده است، تلقی یونانیان باستان را نسبت به هستی می‌رساند. طبق این دیدگاه هر چند که امور جهان بی‌نظم، تصادفی در نتیجه غیر قابل پیش‌بینی به نظر می‌رسد، اما در عین حال، از نظم و قطعیت برخوردار می‌باشد. دهه ۱۹۷۰ از آشوب برای تحقیقات علمی رشته‌های فیزیک و ریاضی استفاده شد که نتایج این تحقیقات در سایر رشته‌ها از جمله مهندسی، هواشناسی، جغرافیا که با پدیده‌های به ظاهر پیچیده و تصادفی مواجه بودند بکار گرفته شد. در تمام این تحقیقات هدف کشف نظم نهفته در سیستم می‌باشد تا بتوان از طریق این نظم روند آتی حرکت آنها را پیش‌بینی نمود.از نقطه‌نظر آشوب، سیستم‌های پیچیده صرفاً ظاهری پرآشوب دارند و در نتیجه نامنظم و تصادفی بنظر می‌رسند در حالی‌که در واقعیت تابع یک جریان معین با یک فرمول ریاضی مشخص هستند. (مشیری، ۱۳۸۱، صفحه ۱)

پایه و اساس کلیه سیستم‌های پویا، حلقه‌های بازخور[2] مثبت و منفی است. حلقه‌های بازخور منفی یک مکانیزم خود تصحیح‌کن دارد. به این صورت که اگر بین شرایط ایده‌آل و شرایط موجود سیستم اختلاف وجود داشته باشد و این دو با هم برابر نباشند حلقه منفی فعال شده و سیستم را در جهت رسیدن به شرایط ایده‌آل هدایت می‌کند. در مقابل، فرآیندهایی با حلقه‌های بازخور مثبت یک مکانیزم خود فشار مجدد دارند که ناپایداری سیستم را تشدید می‌کنند.

۳-۲-۱-۱ بزرگترین نمای لیاپانوف: برای تشخیص وجود آشوب در سریهای زمانی

۱- واژه chaos یک عبارت خلاصه شده از deterministic chaos است و به معادلات تفاضلی غیر خطی یا معادلات دیفرانسیل بدون هرگونه ماهیت تصادفی بر می‌گردد (Ellner & Turchin,1995)

2- Feedback loops

Archive of SID

www.SID.ir

آزمونهای مختلفی وجود دارد که مهمترین آنها تخمین بزرگترین نمای لیاپانوف است. هر سیستمی با داشتن حداقل یک نمای لیاپانوف مثبت، سیستمی آشوبناک است. نمای لیاپانوف با دو روش محاسبه و ارزیابی است (حمیدی علمداری،۱۳۸۴):

۱- محاسبه نمای لیاپانوف با تابع معین

۲- محاسبه نمای لیاپانوف با بعد محاط

در این تحقیق از روش بعد محاط استفاده می‌شود. برای محاسبه نمای لیاپانوف از این طریق، ابتدا ماتریس‌هایی را که دارای m سطر و N-m+ ۱ ستون هستند با استفاد از N داده اسکالر سری زمانی تشکیل می‌دهیم. از میان این ماتریسها تمام جفت بردارهائی که در رابطه زیر صدق می‌کنند، مشخص می‌کنیم:

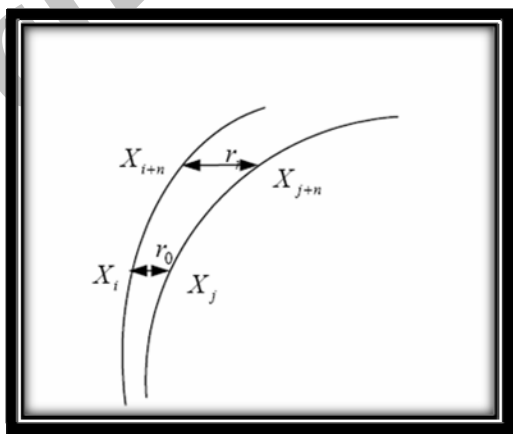
$$r_0(m;i,j) = \left\| x_i - x_j \right\| < \varepsilon$$

ε یک مقدار کوچک مثبت است. محاسبه فوق را در طول n مرحله زمانی انجام می‌دهیم:

$$r_n(m;i,j) = \left\| x_{i+n} - x_{jn} \right\|$$

سپس میزان واگرایی نقاط نزدیک بهم را بصورت زیر محاسبه می‌کنیم.

شکل۱: سنجش آشوب



اگر نقاط نزدیک بهم به ازاءnهای بزرگتر از صفر در فضای m بعدی از یکدیگر واگرا

Archive of SID
www.SID.ir

شوند(d(m;i,j بزرگتر از یک خواهد بود.

$$d_{n}\ (m;i,j)=\frac{r_{n}}{r_{0}}=\frac{\left\|x_{i+n}-x_{j+n}\right\|}{\left\|x_{i}-x_{j}\right\|}$$

در نهایت نمای لیاپانوف طبق رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\lambda(m,n)=\frac{1}{N(N-m-1)}\sum\log d_{n}\ (m;i,j)$$

λ مثبت نشان دهنده آن است که نقاط نزدیک در فضای mبعدی در طول زمان از یکدیگر دور می‌شوند. بنابراین تأثیر اطلاعات گذشته از یک زمان مشخص به بعد از بین رفته و فقط برای کوتاه‌مدت می‌توان، پیش‌بینی را انجام داد.

۳-۲-۲ پیش بینی به روش رگرسیون ساده

"رگرسیون" در فرهنگ لغت به معنی بازگشت است و اغلب به مفهوم "بازگشت به یک مقدار متوسط یا میانگین" به کار می‌رود. بدین معنی که برخی پدیده‌ها به مرور زمان از نظر کمی به طرف یک مقدار متوسط میل می‌کنند. روش کمترین مربع خطا که یکی از روش‌های مورد استفاده در تحلیل رگرسیونی است اولین بار توسط لژندر[3] ریاضیدان فرانسوی در سال ۱۸۰۵ و گوس[4] ریاضیدان مشهور آلمانی در سال ۱۸۰۹ معرفی و در مطالعات نجومی به کار برده شد.

۳-۲-۳ پیش بینی به روش رگرسیون خود توضیح

الگوهای سری زمانی اغلب برای پیش بینی‌های کوتاه مدت مورد استفاده قرار می‌گیرند و سعی می‌کنند رفتار یک متغیر را براساس مقادیر گذشته آن متغیر (و احتمالاً مقادیر گذشته سایر متغیرهایی که تمایل به پیش بینی آنها داریم) توضیح دهند. حال در این بین الگوهایی که تنها مقادیر قطعی یک متغیر را به مقادیر گذشته آن متغیر و مقادیر خطاهای حال و گذشته ارتباط می‌دهند، الگوی سری زمانی تک متغیره نامیده می‌شوند. امروزه با گسترش دانش در زمینه تحلیل رگرسیون و سری‌های زمانی روش‌های جدیدتری همچون الگوهای خود رگرسیون[5] خود رگرسیون برداری[6]، فرآیند میانگین متحرک[7] و

3 Legendre
4 Gauss
5 AutoRegessive(AR)

Archive of SID
www.SID.ir

الگوهای خود رگرسیون میانگین متحرک انباشته[8] که به متدولوژی باکس – جنکینز[9] نیز معروف می‌باشد، اشاره کرد. در الگوی خود رگرسیون با استفاده از تحلیل رگرسیون، متغیر مورد نظر بر روی گذشته خود رگرسیون می‌شود. به عبارت دیگر، هر متغیر تابعی از گذشته خود در نظر گرفته شده است. در این روش بااستفاده از تحلیل رگرسیون رابطه متغیر موردنظر با P دوره قبل خود تخمین زده می‌شود و بر اساس ضرایب بدست آمده و مقادیر موجود نسبت به پیش بینی مقادیر آینده اقدام می‌شود. مدل‌های خطی سری زمانی را به ۴ گروه عمده می‌توان تقسیم‌بندی کرد.

مدل AR (الگوی خود توضیح)

مدل MA (الگوی میانگین متحرک)

مدل ARMA (الگوی خود توضیح میانگین متحرک)

مدل ARIMA (الگوی خود توضیح جمعی میانگین متحرک)

فرآیند خود توضیح، یک الگوی سری زمانی تک متغیره است که رفتار یک متغیر را براساس مقادیر گذشته خود آن متغیر توضیح می‌دهد. این فرآیند را می‌توان به صورت زیر نمایش داد:

$$y_1 = \rho_1 y_{t-1} + \rho_2 y_{t-2} + ... + \rho_p y_{t-p} + u_1$$

۳-۲-۴ پیش بینی به روش شبکه عصبی مصنوعی

تحقیقات و علاقمندی به شبکه‌های عصبی از زمانی شروع شد که مغز به عنوان یک سیستم دینامیکی با ساختار موازی و پردازشگری کاملاً مغایر با پردازشگرهای متداول شناخته شد. مغز به عنوان یک سیستم پردازش اطلاعات با ساختار موازی، از ۱۰۰ تریلیون (10^{11}) نرون به هم مرتبط با تعداد (10^{16}) ارتباط تشکیل شده است. نرون‌ها[10] ساده‌ترین واحد ساختاری سیستم‌های عصبی هستند. بافتهایی که عصب نامیده می‌شوند اجتماعی از نرون‌ها هستند که اطلاعات و پیامها را از یک قسمت بدن به قسمت دیگر منتقل می‌کنند.

6 Vector AutoRegressive(VAR)
7 Moving Average process(MA)
8 AutoRegressive Integrated Moving Average(ARIMA)
9 Box- Jenkins Methodology
10 Neuron

Archive of SID
www.SID.ir

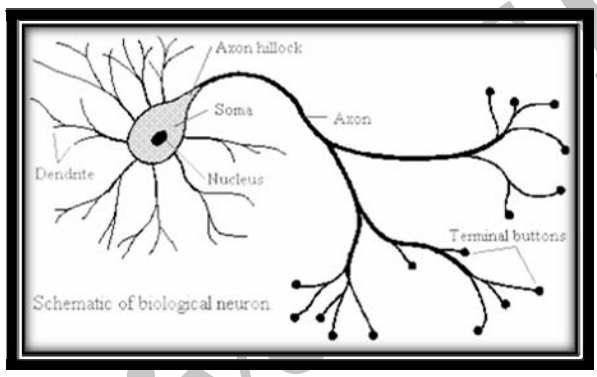
این پیامها از نوع ایمپالس‌های[11] الکتروشیمیایی هستند. بیشترین تعداد نرون‌ها در مغز و باقی در نخاع و سیستم‌های عصبی جانبی تمرکز یافته‌اند. گرچه همه نرون‌ها کارکرد یکسانی دارند، ولی اندازه و شکل آنها بستگی به محل استقرارشان در سیستم عصبی دارد. با وجود این همه تنوع، بیشتر نرون‌ها از سه قسمت اساسی تشکیل شده‌اند:

۱- بدنه سلول[12]

۲- دندریت[13]

۳- آکسون[14]

شکل ۲: ساختمان سلول عصبی بیولوژیکی



شکل بالا ساختمان سلول عصبی بیولوژیکی را نشان می‌دهد. دندریت‌ها به عنوان مناطق دریافت سیگنال‌های الکتریکی، شبکه‌هایی تشکیل یافته از فیبرهایی سلولی هستند که دارای سطح نامنظم و شاخه‌های انشعابی بی شمار می‌باشند. دندریت‌ها سیگنال‌های الکتریکی را به هسته سلول منتقل می‌کنند. بدنه سلول، انرژی لازم را برای فعالیت نرون فراهم و بر روی سیگنالهای دریافتی عمل می‌کند، که با یک عمل ساده جمع و مقایسه با یک سطح آستانه مدل می‌گردد.

آکسون طول بیشتری دارد و سیگنال الکتروشیمیایی دریافتی از هسته سلول را به نرونهای دیگر منتقل می‌کند. محل تلاقی یک آکسون از یک سلول به دندریت‌های سلول

---

11 Impulse
12 Cell body
13 Dendrites
14 Axon

Archive of SID
www.SID.ir

دیگررا سیناپس می‌گویند. سیناپس‌ها واحدهای ساختاری کوچکی هستند که ارتباطات بین نرون‌ها را برقرار می‌سازند.

معمولاً هر نرون بیش از یک ورودی دارد) x_n ... و x_2 و x_1) هر ورودی بوسیله یک وزن معین به نرون متصل می‌شود که این وزن بیانگر اهمیت نسبی ورودی مذکور در محاسبه ارزش خروجی است. بایاس[15] را می‌توان مانند w در نظر گرفت با این تفاوت که بایاس میزان تأثیر ورودی ثابت (مثلاً برابر یک) را روی نرون منعکس می‌کند. بنابراین ارزش نرون خروجی طبق رابطه زیر بدست می‌آید:

به طور کلی نقش نرونها در شبکه عصبی پردازش اطلاعات است که این امر در شبکه‌های عصبی، مصنوعی از طریق «تابع محرک[16]» انجام می‌شود. می‌توان w را معادل شدت سیناپس جمع‌کننده و «تابع انتقال[17]» معادل هسته سلول و خروجی نرون y را همان سیگنال گذرنده از آکسون در نظر گرفت.

$$Net = \sum_{is1}^{ni} w_i x_i + b$$

۳-۲-۴-۱ یادگیری شبکه عصبی: آموزش شبکه در واقع یک فرآیند بهینه‌سازی است که طی آن یک تابع خطا که معمولاً مجموع مربعات خطاست با تنظیم وزنها و بایاسهای شبکه حداقل می‌شود. این شکل از یادگیری را «آموزش با ناظر[18]» می‌گویند.

روش‌های مختلفی برای حداقل کردن خطا وجود دارد یکی از بهترین‌آنها «الگوریتم پس انتشار خطا[19]» است. بر طبق این روش فرآیند آموزش در دو مسیر انجام می‌شود:

در مسیر رفت یا پیشخور که اثرات بردار ورودی از طریق لایه میانی به لایه خروجی منتقل می‌گردد و به این ترتیب خروجی واقعی شبکه حاصل می‌شود. این خروجی با پاسخ مطلوب مقایسه می‌شود.

در مسیر برگشت یا پیشخور (لایه خروجی – لایه ورودی) خطای بدست آمده در

15 Bias
16 Activation function
17 Transfer function
18 Supervised Leavning
19 Error Backpropagation

Archive of SID
www.SID.ir

جهت خلاف شبکه برای تعدیل وزنها از طریق لایه‌های شبکه در کل شبکه توزیع می‌شود.

این عمل آن قدر ادامه می‌یابد تا شبکه نسبت به وضعیت و هدف کار خود آگاهی بیشتری پیدا کند. به این ترتیب پارامترهای شبکه (وزنها و بایاس‌ها) طوری تنظیم می‌شوند که پاسخ واقعی شبکه به پاسخ مطلوب نزدیک تر شود. به عبارت دیگر، مجموع مربعات خطا حداقل شود. بنابراین فرآیند یادگیری از طریق الگوریتم «پس انتشار خطا» از دو مسیر رفت و برگشت تشکیل می‌شود.

۳-۲-۴-۲ معیارهای ارزیابی عملکرد شبکه عصبی: برای ارزیابی عملکرد شبکه‌های عصبی ارائه شده از معیارهای میانگین مربعات خطا[20]، میانگین قدرمطلق خطا[21] و درصد پیش‌بینی صحیح روند استفاده می‌شود.

بر اساس روش می‌توان مدل نرون مصنوعی را ارائه کرد که بتواند ورودی‌ها را با هم ترکیب کرده و یک خروجی از آنها به وجود آورد. در ساده ترین حالت، نرون ورودی‌های وزن‌دار را با هم جمع می‌کند.

$$\underline{w}=\begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_d \\ w \end{bmatrix} \quad \underline{i}=\begin{bmatrix} i_1 \\ i_2 \\ \vdots \\ i_d \\ 1 \end{bmatrix} \qquad net_i = O_i = \sum_{j=1}^{d} w_j i_j + w_0 = \underline{w}^T \underline{i} + w_0$$

می توان شبکه عصبی را به صورت یک سیستم محرک / پاسخ در نظر گرفت. مهم اینست که بدانیم تعلیم شبکه یعنی تنظیم پارامترهای آن به نحویکه رفتار محرک / پاسخ طبق خواسته باشد. در حین تعلیم در واقع مجهولات ما وزنها(w) می‌باشند. وزنها در غالب حافظه‌ها عمل می‌کنند و نحوه تولید پاسخ را مشخص می‌کنند. درصورتی که ورودی‌های و خروجی‌های متناظر موجود باشد (به این زوج ورودی و خروجی مجموعه تعلیم گفته می‌شود $H=(i,o)$)، می‌توان وزنها را بر اساس فرمول $w^T = oi^{-1}$ بدست آورد. لذا می‌توان وزنهای هر نرون را بدست آورد و روند تعلیم شبکه را به اتمام رساند. پس از تعلیم، شبکه آماده تولید خروجی از ورودی متناظر می‌باشد.

20 Mean Squared Error
21 Mean Absolute Error

Archive of SID
www.SID.ir

۳-۲-۵ محاسبه خطای پیش بینی

برای محاسبه خطای پیش بینی از فرمول استفاده می‌شود:

$$\text{خطای پیش بینی} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \hat{x}_i)}}{n-1}$$

که n برابر تعداد نمونه‌ها می‌باشد.

۳-۳ برخی تعاریف و مفاهیم مرتبط

بیان ادبیات موضوع، روشن‌گر مسیر تحقیق است. همچنین مرور تجربه پیشینیان این فرصت را خلق می‌کند تا مشکلات و سختی‌های احتمالی در تحقیق شناسایی و از دستاوردهای آنها چون توشه‌ای گرانبها در طول تحقیق استفاده شود.

۳-۳-۱ تعریف مالیات

مالیات بر حسب تعریف سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (OECD[22]) پرداختی الزامی و بلاعوض است. مالیات ممکن است به شخص، موسسه، دارایی و غیره تعلق گیرد.

۳-۳-۲- اشخاص حقوقی

شخص حقوقی عبارت است از گروهی از افراد که دارای منافع مشترک بوده یا پاره‌ای از اموال که به هدف خاصی اختصاص داده شده اند و قانون آنها را طرف حق می‌شناسد و برای آنها شخصیت مستقلی قائل است مانند دولت، شهرداری، دانشگاه، شرکت‌های تجاری، انجمنها و موقوفات.

۳-۳-۳- انواع اشخاص حقوقی

مجلس شورای اسلامی، دانشگاه تهران، سازمان ثبت احوال، شهرداری و... که قانون به آنها استقلال مالی و اداری اعطاء کرده، از جمله اشخاص حقوق عمومی محسوب می‌شوند و شرکت‌های تجاری و موسسات غیر تجارتی و موقوفات از جمله اشخاص حقوقی خصوصی به شمار می‌روند.

۳-۳-۴- مالیات بر درآمد اشخاص حقوقی خصوصی

عموما از کل درآمد این گروه از مودیان مالیاتی ۲۵٪ به عنوان مالیات شرکت محاسبه

22 OECD-**O**rganisation for **E**conomic **C**o-operation and **D**evelopment

Archive of SID
www.SID.ir

و وصول می‌شود. کـه در خـصوص شـرکت‌هـای ژذیرفتـه شـده در بـورس بـا توجـه بـه معافیت‌های اعطاشده معادل ۲۲,۵٪ می‌باشد.

۳-۴- پیشینه پژوهش

مطالعات انجام شده در خارج از ایران

توماس و همکارانش[۲۳] (۱۹۹۰) در بررسی خود تحت عنوان «حساسیت بازار فـروش با استفاده از مدل شبکه عصبی» بیان کرده‌اند که حساسیت بازار موضوع اصلی در مطالعات فروش است. دانیل مک‌کفری[۲۴] (۱۹۹۲) در مقاله خود یک پارامتر مهم برای تعیـین پویـایی سیستم را نمای لیاپانوف می‌داند. به همین خاطر رفتار سیستم در دو موقعیت اولیـه مـشابه مقایسه شده است. نمای لیاپانوف نرخ واگرایی مسیر را نشان می‌دهـد کـه نویـسنده بـرای تخمین از روش تابع معین استفاده کرده است. النر و تارچین[۲۵] (۱۹۹۵) خاصـیت تعریـف-شده از آشوب را حساسیت نسبت به شـرایط اولیـه مـی‌داننـد. آنهـا بـرای محاسـبه نمـای لیاپانوف از روش تابع‌معین استفاده کرده‌اند. اوئیوا و فیدلر[۲۶] (۱۹۹۸) یـک الگـوریتم بـرای محاسبه سریع نمای لیاپانوف ارائه داده‌اند. الگوریتم‌های قدیمی ساختار پیچیـده‌ای دارنـد و به زمانهای طولانی برای محاسبات خود احتیاج دارند. اما این الگوریتم جدید این مشکلات را حل می‌کند و نمای لیاپانوف را با استفاده از میانگین زمانی بدست می‌آورد. آنهـا فـضای حالت براساس مطالعات فریدمن[۲۷] بنتلی و فـین‌کـل[۲۸] (۱۹۹۷) بـه محـدوده‌هـای کـوچکتر تقسیم کرده‌اند و جاذب را با این ساختار تطبیق داده‌اند. آلگیس‌گارلیاوس‌کاس[۲۹] (۱۹۹۹) از آشوب برای بهبود الگوریتم تخمینی شبکه‌عصبی و به منظور پیش‌بینی سـری زمـانی بـازار سهام استفاده کرده است، زیرا آشوب نقـش یـک کاتـالیزور را در یـادگیری شـبکه عـصبی مصنوعی دارد. هدف اصلی وی این است که آموزش شبکه و تغییـرات وزن‌هـا بـه نحـوی

23 Tomas S.Gruca et al
24 Daniel McCaffrey
25 Turchin & Ellner
26 N.N.Oiwa & N.Fielder - Ferrara
27 Friedman
28 Bently & Finkel
29Algis Garliaus kas

Archive of SID
www.SID.ir

صورت گیرد که تفاوت بین خروجی مطلوب و واقعی را به حداقل ممکن برساند، لذا از تابع کرنل[۳۰] برای آموزش شبکه استفاده کرده است. پرون و باستی[۳۱] (۱۹۹۹) از معیار DSW۳۲ برای انتخاب ساختار بهینه شبکه عصبی استفاده نموده‌اند. ابتدا در مورد معیار MDL[33] توضیحاتی داده‌اند. اما معتقدند از آنجائی که در این زمینه محدودیت‌های نظری و عملی برای پیش‌بینی سریهای زمانی وجود دارد لذا صرفاً به معرفی این معیار و ذکر محدودیت‌هایش اکتفا نموده‌اند. با استفاده از معیار DSW شبکه عصبی پیشخوری با کوتاهترین مجموعه آموزش و کمترین خطا را ایجاد نموده‌اند. گونزالز و همکارانش[۳۴] (۱۹۹۹) از الگوریتم ژنتیک برای انتخاب ساختار بهینه شبکه[۳۵] و بهبود فرآیند یادگیری استفاده کرده اند و معتقدند از آنجائی که ما تعداد وقفه‌های بهینه را در مدل نمی‌دانیم بنابراین با بررسی آشوب سیستم می‌توان تعداد وقفه بهینه را محاسبه نمود و با استفاده از الگوریتم ژنتیک، شبکه را آموزش داد و به این ترتیب خطای آموزش شبکه را به حداقل رساند. فلاریوو و آورهن‌لوو[۳۶] (۱۹۹۹) یافته‌های آماری و شبکه‌عصبی در مورد مدلهای سریهای زمانیARMA را با یکدیگر مقایسه نموده‌اند. روش اصلی آنها شبیه‌سازی شبکه براساس فرآیندهای ARMA است. پالیت و پوپاویک[۳۷] (۲۰۰۰) از روش‌های هوش-مصنوعی همراه با ترکیبی از روش‌های پیش‌بینی متفاوت از جملهAR,ARMA, ARIMA و غیره با هدف انتخاب بهترین روش پیش‌بینی استفاده کرده‌اند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که روش‌های هوش مصنوعی، پیش‌بینی‌های بهتری را نسبت به پیش‌بینی‌های مربوط به روش‌های دیگر انجام می‌دهند. اما انتخاب بهترین روش در بین روش‌های فازی[۳۸]، فازی عصبی[۳۹] و شبکه عصبی[۴۰] غیر ممکن است زیرا هر کدام از این

30 Kernel
31 Antonio L.Perrone & Gianfranco Basty
32 Dynamic Sampling Window
33 Minimum Description Length
34 Gonzalez et al
35 Polynomial Artificial Neural Network
36 G.F.Fllareiov & E.O.Averehenkov
37 Ajoy Kumar Palit & D.Popovic
38 Fuzzy
39 neuro - fuzzy
40 Neural Network

Archive of SID
www.SID.ir

روش‌ها در مواردی خاص قابلیتهای بهتری را نشان می‌دهند. بنابراین نمی‌توان یکی از این سه روش را به عنوان بهترین انتخاب کرد. فرانسیسکو و برند[41] (۲۰۰۰) به بررسی تأثیر ناپایایی بر پیش‌بینی تقاضای وام مسکن در هلند با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداخته‌اند. نتایج تحقیق آنها نشان می‌دهد با وجود اینکه از نظر نظری تخمین‌زننده‌های غیرخطی نظیر شبکه‌های عصبی قادر هستند هر سری زمانی ناپایا را بدون هیچگونه تغییر اولیه تخمین بزنند، ناپایایی سری‌های زمانی، دقت پیش‌بینی را کاهش می‌دهد. بنابراین پس از پایانمودن سری زمانی موردنظر از آنها برای پیش‌بینی استفاده نموده‌اند. هولیست و همکارانش[42] (۲۰۰۰) به بررسی آشوب در چندین سری زمانی اقتصادی نظیر تغییرات نرخ دلار آمریکا نسبت به پوند انگلیس و نرخ رشد اوراق قرضه دولتی امریکا و شاخص سهام شهر ورشو با استفاده از روش نمودارهای بازگشتی[43] (RP) پرداخته‌اند. سرلتیس و شین‌تانی[44] (۲۰۰۳) از روش‌های اقتصادسنجی و تئوری سیستمهای پویا برای بررسی وجود آشوب در بازار سهام آمریکا استفاده نموده‌اند. آنها ابتدا به بررسی پایایی سریهای زمانی موردنظر پرداختند. به دلیل ناپایی سریهای زمانی بازار سهام، از متغیر تغییر شکل داده شده بصورت لگاریتمی استفاده کرده و از دو آزمون BDS و نمای لیاپانوف برای بررسی وجود آشوب استفاده کرده‌اند. همچنین از آزمون BDS را برای بررسی تصادفی و یا غیرتصادفی بودن استفاده نموده اند.هانت و همکارانش[45] (۲۰۰۳) روش NEMG را برای اولین بار در سال ۱۹۹۲ برای تشخیص آشوب در سریهای زمانی کوتاه مورد استفاده قرار دادند. این روش مستلزم وجود یک تابع تجربی مناسبی است که با استفاده از مشاهدات قبلی پیش‌بینی می‌کند و در نهایت نرخ همگرایی یا واگرایی از ۲ مسیر نزدیک به هم را بدست می‌آورد. در این روش مهم نیست داده‌ها پایا باشند یا ناپایا و یا بازه زمانی نمونه‌گیری چقدر باشد.

41 Francesco Virili & Bernd Freisleben
42 Holyst et al.
43 Recurrence plots
44 Apostolos Serletis & Mototsugu Shintani
45 Hunt et al

Archive of SID
www.SID.ir

مطالعات انجام شده در ایران

یوسف عیسی زاده روشن (۱۳۷۶) به بررسی عوامل مؤثر بر درآمدهای مالیاتی و مخارج دولت و شناسایی راههای کاهش فاصله بین دو نسبت درآمدهای مالیاتی و مخارج به تولید ناخالص پرداخته است. وی با استفاده از اطلاعات سری زمانی که به سه دهه اقتصاد ایران اختصاص دارد (۱۳۷۴-۱۳۴۴) و ارزش حداقل مربعات سه مرحله‌ای به برآورد سیستم معادلات پرداخته است. علی خاکی صدیق، کارولوکس و حمید خالوزاده (۱۳۷۷) با استفاده از تحلیل‌های غیرخطی ریاضی قیمت سهام شرکت «شهد ایران» در بازار بورس اوراق بهادار تهران را مورد بررسی قراردادهاند و ماهیت فرآیند مربوط به سری زمانی مذکور را مشخص نموده‌اند. فاتحی (۱۳۷۹) برای تخمین بعد همبستگی با توجه به این مطلب که الگوریتم‌های موجود در مواقعی که تعداد داده‌های موجود از یک سری زمانی کم باشد نتایج خوبی را به همراه ندارد، بعد همبستگی را چنان بهبود داده است که تخمین بهتری از بعد همبستگی بدست آید. الگوریتم پیشنهاد شده وی روی سری تولید شده از معادلات هنون و لورنز اعمال شده است. احراری (۱۳۸۱) به بررسی و تحلیل وجود آشوب در سری زمانی قیمت آتی نفت (۹۹ – ۱۹۹۶) پرداخته است. برای اثبات غیر تصادفی بودن از آزمون نمای هرست و برای وجود آشوب در سری زمانی مربوطه از دو روش عمومی و کاربردی، تخمین بعد همبستگی[۴۶] (CD) و بزرگترین نمای لیاپانوف (LLE) استفاده کرده است. قدیمی و مشیری (۱۳۸۱) کارایی یک مدل شبکه عصبی را با یک مدل رگرسیون خطی برای پیش‌بینی نرخ رشد اقتصادی ایران مقایسه نموده‌اند. لذا ابتدا مدل رشد اقتصادی قدیمی و مشیری (۱۳۸۰) را برای دوره ۷۳–۱۳۱۵ مجدداً برآورد کرده و برای دوره ۸۰ –۱۳۴۷ پیش‌بینی کرده اند و سپس با همان مجموعه متغیرهای ورودی یک مدل شبکه عصبی طراحی و تخمین زده‌اند. مشیری و فروتن (۱۳۸۲) به امکان‌سنجی وجود آشوب در سیستم مولد قیمت نفت یعنی شاخص WTI بازار نیویورک طی سال‌های۱۹۸۳ تا ۲۰۰۳ می‌پردازند.کاظم چاوشی (۱۳۸۲) به پیش‌بینی‌پذیری رفتار بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران بوسیله مدل خطی عاملی و شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداخته است. جهت آزمون این مسأله قیمت روزانه سهام شرکت توسعه صنایع بهشهر به

46 Correlation Dimension

Archive of SID
www.SID.ir

عنوان نمونه انتخاب شده است. خالوزاده (۱۳۸۲) با استفاده از اطلاعات سری زمانی قیمت و بازده سهام چند شرکت در بازار بورس تهران به پیش‌بین قیمت سهام و نیز ارائه مدل بهینه پرداخته است. حمیدی (۱۳۸۴) با استفاده از مدل غیرخطی شبکه عصبی مصنوعی برای سال‌های (۸۱-۱۳۷۵) آزمون نمای لیاپانوف انجام داده است. این آزمون وجود آشوب ضعیفی مبنی بر غیرخطی بودن مدل مربوط در سیستم را نشان می‌دهد.

یافته‌های تحقیق

در این تحقیق ۳ شرکت منتخب عضو بورس اوراق بهادار تهران با نام‌های ایرانیت، پارس پامچال و چینی ایران مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

۴-۱ نتایج آزمون دیکی فولر تعمیم یافته

نتایج آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته برای ۳ شرکت فوق در جدول ۱ قید شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون دیکی- فولر تعمیم یافته

سطح	نام شرکت / مدل و نتایج آن		ایرانیت	پارس پامچال	چینی ایران
نتایج آزمون تفاضل مرتبه اول	مدل خود توضیح تجمعی	مقدار بحرانی	۰,۰۰۲۲۶۹۲۵۲	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
		آماره t	-۴,۱۵۵۰۳۶۱۷۵	-۶,۳۲۷۶۶۲۱۰۸	-۴,۵۹۰۳۰۹۹۹۹
		پایابودن	۱	۱	۱
	مدل خود توضیح	مقدار بحرانی	۰,۰۳۸۳۴۷۹۲۸	۰,۰۰۳۴۴۶۹۲۹	۰,۰۰۹۹۸۷۷۷۸
		آماره t	-۲,۰۶۳۸۳۷۴۶۵	-۳,۰۵۸۵۱۷۷۶۷	-۲,۶۰۲۵۹۵۱۳۶
		پایابودن	۱	۱	۱
	مدل روند پایا	مقدار بحرانی	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱	۰,۰۰۱
		آماره t	-۵,۹۶۴۶۲۴۹۱۶	-۶,۷۹۴۲۴۰۲۵۷	-۶,۰۵۰۵۷۳۰۵۵
		پایابودن	۱	۱	۱

با استناد به این نتایج این متغیرها با تفاضل مرتبه ۱ پایا می‌شود. لذا با استفاده از فرمول:

$$Y_{D1(t)}=Y_t-Y_{t-1}$$

Archive of SID
www.SID.ir

متغیرها پایا می‌گردند.

۴-۲ نتایج آزمون بزرگترین نمای لیاپانوف

در جدول ۲ برای ابعاد ۱ تا ۱۰ برای وقفه‌های مختلف از ۱ تا ۲۵ بزرگترین نمای لیاپانوف برای سود پیش از کسر مالیات ۳ شرکت فوق نمایش داده شده است.

جدول ۲: بزرگترین نمای لیاپانوف برای ابعاد ۱ تا ۱۰ برای وقفه‌های مختلف از ۱ تا ۲۵

نام شرکت/ بعد	ایرانیت	پارس پامچال	چینی ایران
۱	۰	۰,۹۶	۵,۳۱
۲	۰	۰,۹۳	۵,۰۵
۳	۷,۶۱	۰,۹۱	۴,۸
۴	۷,۵۷	۰,۹	۴,۵۷
۵	۷,۳۹	۰,۸۹	۴,۳۶
۶	۷,۲	۰,۹۳	۴,۲۳
۷	۷,۰۳	۰,۹۴	۴,۰۵
۸	۷,۸۵	۰,۹۵	۳,۹۲
۹	۶,۶۶	۰,۹۷	۳,۸
۱۰	۶,۳۱	۱,۰۳	۳,۷۱

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول فوق ملاحظه می‌شود که بزرگترین نمای لیاپانوف برای ابعاد مختلف از ۱ تا ۱۰ در وقفه‌های مختلف از یک تا ۲۵ صفر یا مثبت می‌باشد. نمای لیاپانوف مثبت نشان دهنده آشوب در متغیرهای مذکور است.

۴-۳ پیش بینی

بر اساس داده‌های سری زمانی سود پیش از کسر مالیات ۳ شرکت فوق و با استفاده از فرمول‌های محاسباتی، پیش بینی مقدار آتی به روش‌های رگرسیون ساده، رگرسیون خود توضیح و شبکه عصبی مصنوعی در جدول ۳ درج شده است.

www.SID.ir

جدول ۳: پیش بینی مقدار آتی به روش‌های رگرسیون ساده، رگرسیون خود توضیح و شبکه عصبی مصنوعی

نام شرکت	روش پیش بینی				داده‌های واقعی
	دوره زمانی	رگرسیون ساده	رگرسیون خود توضیح	شبکه عصبی مصنوعی	
ایرانیت	۸۸۴	۳۴۳۲۴۴,۸۶۴	۴۳۳۴۲۴,۲۴۹۷	۴۷۱۵۲۵,۹	۴۷۱۵۲۵,۹
	۸۸۳	۳۴۸۹۲۵,۵۳۶۳	۴۵۷۲۱۸,۱۴۰۸	۴۸۵۴۲۴,۹	۴۹۷۳۸۳,۹
	۸۸۲	۳۵۴۶۰۶,۲۰۸۶	۴۸۱۰۱۲,۰۳۱۸	۴۴۹۲۲۱,۱۱۳۷	۵۲۲۱۳۱,۹
	۸۸۱	۳۶۰۲۸۶,۸۸۰۹	۴۵۵۲۲۷,۶۴۰۲	۴۹۲۶۱۷,۵۷۲۷	۵۴۵۳۰۴,۹
پارس پامچال	۸۸۴	۸۷۱۸۹,۷۸۳۶۳	۷۱۹۰۹,۹۰۷۹۲	۷۷۱۱۶,۲	۸۷۱۸۹,۷۸۳۶۳
	۸۸۳	۸۸۵۴۷,۶۸۲۹۸	۷۵۳۱۵,۲۰۸۴۹	۷۸۶۷۳,۲	۸۸۵۴۷,۶۸۲۹۸
	۸۸۲	۸۹۹۰۵,۵۸۲۳۳	۷۶۵۵۳,۵۷۳۴۵	۷۶۹۶۵,۷۰۲۸۹	۸۹۹۰۵,۵۸۲۳۳
	۸۸۱	۹۱۲۶۳,۴۸۱۶۹	۷۶۵۳۳,۶۸۰۶۶	۷۸۸۳۰,۱۱۳۲۴	۹۱۲۶۳,۴۸۱۶۹
چینی ایران	۸۸۴	۶۶۴۲۲۴,۴۶۹۶	۸۰۲۷۸۶,۰۴۴	۹۱۹۸۴۴,۹	۶۶۴۲۲۴,۴۶۹۶
	۸۸۳	۶۷۴۵۶۷,۹۶۲۱	۹۱۷۸۰۵,۵۱۶۲	۹۴۵۹۸۸,۹	۶۷۴۵۶۷,۹۶۲۱
	۸۸۲	۶۸۴۹۱۱,۴۵۴۶	۸۷۱۷۸۴,۰۲۹	۹۴۵۱۳۰,۰۵۶	۶۸۴۹۱۱,۴۵۴۶
	۸۸۱	۶۹۵۲۵۴,۹۴۷۱	۹۵۹۶۸۳,۱۲۵۳	۹۷۴۱۷۳,۷۸۷۹	۶۹۵۲۵۴,۹۴۷۱

۴-۴ خطای پیش بینی

بر اساس پیش بینی‌های انجام شده و داده‌های سری زمانی سود پیش از کسر مالیات ۳ شرکت فوق و با استفاده از فرمول محاسباتی خطای پیش بینی(RMSE)، خطای پیش بینی مقدار آتی به روش‌های رگرسیون ساده، رگرسیون خود توضیح و شبکه عصبی مصنوعی در جدول ۴ درج شده است.

www.SID.ir

جدول ۴: خطای پیش بینی مقدار آتی به روش‌های رگرسیون ساده، رگرسیون خود توضیح و شبکه عصبی مصنوعی

نام شرکت	خطای پیش بینی - RMSE برای پیش بینی درون نمونه‌ای		
	رگرسیون ساده	رگرسیون خود توضیح	شبکه عصبی مصنوعی
ایرانیت	۴۶۹۴۶,۲۸۴۰۴	۲۷۱۹۳,۰۲۲۱۶	۱۲E-۲,۳۰۶۸۴
پارس پامچال	۵۳۹۸,۹۰۲۳۰۲	۴۰۲۴,۱۲۶۵۴۲	۱۳E-۲,۸۵۹۸۸
چینی ایران	۹۵۰۷۳,۲۴۸۷۲	۴۹۶۸۲,۸۰۲۲۲	۱۲E-۵,۳۸۶۶۵
	خطای پیش بینی - RMSE برای پیش بینی برون نمونه‌ای		
ایرانیت	۱۸۳۲۹۶	۶۵۴۹۸	۵۲۳۹۳
پارس پامچال	۹۸۷۷	۸۰۳۱	۵۸۸۶
چینی ایران	۴۹۲۲۸۵	۲۵۵۲۲۷	۲۱۲۴۰۸

۴-۵ انتخاب برای ممیزی مالیاتی بر مبنای ریسک

با توجه به خطای پیش بینی‌ها، همچنانکه در جدول ۵ مشاهده می‌شود، پیش بینی به روش شبکه عصبی خطای بسیار کمی نسبت به سایر روش‌ها دارد.

جدول ۵: نسبت خطای پیش بینی روش شبکه عصبی مصنوعی به روش‌های دیگر

نام شرکت	نسبت خطای پیش بینی درون نمونه‌ای روش شبکه عصبی مصنوعی به روش‌های دیگر	
	رگرسیون ساده	رگرسیون خود توضیح
ایرانیت	۱۶E+۲,۰۳۵۰۹	۱۶E+۱,۱۷۸۸
پارس پامچال	۱۶E+۱,۸۸۷۸۱	۱۶E+۱,۴۰۷۱
چینی ایران	۱۶E+۱,۷۶۴۹۸	۱۵E+۹,۲۲۳۳۲
	نسبت خطای پیش بینی برون نمونه‌ای روش شبکه عصبی مصنوعی به روش‌های دیگر	
ایرانیت	۳,۴۹۸۴۸۲۶۲۲	۱,۲۵۰۱۲۸۸۳۴
پارس پامچال	۱,۶۷۸۰۴۹۶۰۹	۱,۳۶۴۴۲۴۰۵۷
چینی ایران	۲,۳۱۷۶۳۸۶۹۵	۱,۲۰۱۵۸۸۴۵۲

www.SID.ir

لذا روش شبکه عصبی مصنوعی به عنوان مبنای رتبه‌بندی بر مبنـای ریـسک انتخـاب می‌شود. در گام بعدی همچنانکه در جدول ۶ درج شده است. نتایج خطای پیش بینی برون نمونه‌ای روش شبکه عصبی مصنوعی به روش‌های دیگر متغیر سود پیش از کسر مالیات ۳ شرکت فوق را از بزرگ به کوچک مرتب شوند.

جدول ۶: رتبه‌بندی شرکت‌ها بر مبنای ریسک

رتبه شرکت بر مبنای ریسک	خطای پیش بینی- RMSE برای پیش بینی برون نمونه‌ای	نام شرکت
۱	۲۱۲۴۰۸	چینی ایران
۲	۵۲۳۹۳	ایرانیت
۳	۵۸۸۶	پارس پامچال

با فرض اینکه این سه شرکت در اظهارنامه‌های مالیاتی خـود ارقـام یـاد شـده را درج نموده باشند و سازمان امور مالیاتی قصد داشته باشد از بین آنهـا پـر ریـسک تـرین آنهـا را ممیزی نماید، بر اساس دستاورد تحقیق، پر ریسک ترین شرکت در بین آنها، شرکت چینی ایران است و شرکت ایرانیت و پارس پامچال رتبه‌های بعدی را کسب نموده اند.

۵- بحث و نتیجه گیری

باتوجه به مباحث مشرحه در متن مقاله می‌توان رویکرد جدیدی متصور شد که در آن جهت بر طرف ساختن مسائل ومـشکلاتی همچـون حجـم انبـوه و رو بـه افـزایش اظهـار نامه‌های مالیاتی، عدم پیش ممیـزی بـرای حـسابرسی مالیـاتی، محـدودیت زمـانی جهـت رسیدگی به اظهار نامه‌ها و محدودیت نیروی انسانی در ایران با توجـه بـه شـرایط خـاص اقتصادی و مولفه‌های فرهنگی و اجتماعی، سیستم مناسب مبتنی بر انتخاب بر مبنای ریسک انحراف مبلغ ابرازی مودی از مبلغ واقعی آن، طرح و راه انـدازی شـود. نتـایج پـیش بینـی تحقیق حکایت از آن دارد که در برخی مواقع ممکن است روند سودآوری شرکت‌ها دچـار مشکل شود؛ لذا پیشنهاد می‌شود این امـر در سیاسـت گـذاری‌هـای کـلان مالیـاتی مـدنظر

Archive of SID
www.SID.ir

باشد.از آنجا که تمامی متغیرهای مورد بررسی آشوبگون بودنـد، بـه نظـر مـی‌رسـد جهـت مالیاتی ممیزی رایانه‌ای توسط سازمان امور مالیاتی روش‌های پیش بینی غیـر خطـی نتـایج بهتری فراهم آورند. از دستاوردهای این تحقیق جهـت طـرح سیـستم رایانـه‌ای مبتنـی بـر گزینش بر حسب ریسک انحراف مبلغ ابرازی مودی از مبلغ واقعی آن بهره گیری شود. بـا توجه به رشد روز افزون تکنولوژی و ارتباطات، اقداماتی صورت گیرد تا اطلاعات گذشـته و فعلی مودیان در سیستمی رایانه‌ای ثبت شوند. این امر بخش مهمـی از نیازهـای سیـستم فوق را برطرف خواهد کرد.

می‌توان تحقیق را برای سایر مودیان در گروه‌های مختلف موضوع قانون مالیـات‌هـای مستقیم انجام داد. در این تحقیق متغیر سود پـیش از کـسر مالیـات مـد نظـر قـرار گرفـت. پیشنهاد می‌شود تا در خصوص سایر متغیرهای مرتبط این تحقیق تکرار شود. بـا توجـه بـه طرح روش‌های پیش بینی جدید پیشنهاد می‌شود این تحقیق با استفاده از سـایر روش‌هـای پیش بینی انجام شود. در انتها، نویسنده براین باور است که می‌تـوان بـا بررسـی میـدانی از نظـرات و تجربیـات حـسابرسان، حـسابداران، اسـتادان و اندیـشمندان حـوزه مالیـات و حسابرسی در بهبود کارایی سیستم مذکور کوشید.

منابع

الف. فارسی

احراری، مهدی، (۱۳۸۰)، بررسی وتحایـل آشـوب در سـری زمـانی قیمتهـای آتـی نفـت، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد.

سـازمان حـسابرسی، کمیتـه حـسابرسی، اسـتانداردهای حـسابداری، انتـشارات سـازمان حسابرسی، تهران. ۱۳۸۸.

حسنعلی سینایی و دیگران، "اصل پیش بینی شاخص بورس اوراق بهادار تهران بـا اسـتفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی"، بررسی‌های حـسابداری و حـسابرسی،سال دوازدهـم شماره ۴۱ پاییز ۱۳۸۴،ص ص ۸۳، ۵۹.

حمیدی علمداری، سعیده (۱۳۸۴)، الگوسازی و پیش‌بینی درآمـدهای ناشـی از مالیـات بـر مـشاغل در ایـران(کـاربرد شـبکه‌هـای عـصبی مـصنوعی و مقایـسه آن بـا الگوهـای

Archive of SID

www.SID.ir

اقتصادسنجی)، پایان‌نامه کارشناسی ارشد اقتصاد، دانشگاه فردوسی مشهد.
خاکی صدیق، علی،کارلوکس و حمید خالوزاده، (۱۳۷۷)، آیا قیمت سهام در بازار بورس سهام قابل پیش بینی است؟ (نگرش جدید به رفتار قیمت سهام و قابلیت پیش بینی در بازار بورس تهران، مجله تحقیقات اقتصادی شماره ۵۳، دانشکده اقتصاد، دانشکده تهران
خالوزاده، حمید و علی خاکی، (۱۳۸۲)، ارزیابی روش‌های پیش بینی قیمت سهام و ارائه مدل غیرخطی بر اساس شبکه‌های عصبی، مجله تحقیقات اقتصادی شماره ۶۳، دانشکده اقتصاد، دانشکده تهران
راعی،رضا و کاظم چاوشی (۱۳۸۲)،"پیش‌بینی بازده سهام در بورس اوراق بهادار تهران:مدل شبکه‌های عصبی مصنوعی و مدل چند عاملی"، مجله تحقیقات مالی،سال پنجم، شماره ۱۵.
ظهوریان، ابوالفضل (۱۳۸۹)، ممیزی اظهارنامه‌های مالیاتی با استفاده از تئوری آشوب و شبکه‌های عصبی، پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد حسابداری، دانشگاه آزاد اسلامی- واحد تهران جنوب.
فاتحی مرج، حسن (۱۳۷۹)، بررسی آشوب، مدلسازی و پیش بینی برای یک سری زمانی آشوبی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی، رشته برق(کنترل)، دانشگاه فردوسی مشهد
فرجام نیا، ایمان، محسن ناصری و سید محمد مهدی احمدی (۱۳۸۶)، "پیش‌بینی قیمت نفت با دو روش ARIMA و شبکه‌های عصبی مصنوعی"، فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی ایران، شماره ۳۲.
فلاحی، محمد علی، حمید خالوزاده و سعیده حمیدی علمداری (۱۳۸۵)، "الگوسازی غیرخطی و پیش بینی درآمدهای مالیات بر مشاغل در اقتصاد ایران"، مجله تحقیقات اقتصادی، شماره ۶۳، ص۱۶۷-۱۴۳.
قانع، هلن، (۱۳۸۰)، مجموعه مقاله‌های اولین همایش سیستم‌های دینامیکی آشوب، پژوهشکده هوا فضا، تهران(۲۵-۲۴)
قدیمی، محمدرضاو سعید مشیری، (۱۳۸۱)، مدلسازی و پیش بینی رشداقتصادی در ایران

Archive of SID
www.SID.ir

با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی، مجموعه مقاله‌های اولین همایش معرفی و کاربرد مدلهای ناخطی، دانشکده اقتصاد، دانشکده تهران

مشیری، سعید و فائزه فروتن، (زمستان ۱۳۸۳)، آزمون آشوب و پیش بینی قیمتهای آتی نفت خام، مجله علمی پژوهشی دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی، شماره۲۱

منهاج، محمد باقر (۱۳۷۷)،" مبانی شبکه‌های عصبی مصنوعی"، مرکز نشر پروفسورحسابی.

ب. انگلیسی

Chan, M-C, Wong, C-C, and Lam C-C. (2000). “Financial time series forecasting by Neural Network using Conjugate Gradient Learning Algorithm and Multiple Linear Regression. Weight initialization”,Department of computing, the Hong Kong Ploy technique university,Kowloon, Hong Kong.

Chen, An-S. and Mark T.Leung (2004), “Regression Neural Network for error Correction in Foreign Exchange Forecasting and Trading”, Elsevier, pp.1049-1068.

Chiang, W. C., Urban T. L. and Baldridge. G. W. (1996). “A neural network approach to mutual fund net asset value forecasting.” Omega, Int. j. mgmt Sci.24 (2) PP.205-215.

Daniele Micci .Barreca,"Improving Tax Administration with Data Mining”, spss, 2006. Department of Economics, P. 179.

E.kendall, B., (2001), " Nonlinear Dynamics and chaos ", University of California.

Egeli, Birgale, et al. (2003). "stock market prediction using Artificial Neural Networks", Web: www. hicbusiness. org / BIZ 2003.

Ellner, S. and P. Turchin, (1995), “Chaos in a Noisy World: New Methods and Evidence from Time- SeriesAnalysis”, The American Naturalist,Vol. 145,pp.343-375

Fen-May Liou,”Fraudulent financial reporting detection and business failure prediction models: a comparison”,Graduate Institute of Business and Management, Yuanpei University,Hsinchu, Taiwan, Republic of China,2008.

Fllareiov, G.F and E.O. Averehenkov, (1999), " Using Neural Nets For Time series Forecasting ", IEEE, PP. 249-253

for Neural Network Predictions of an Economic Time Series", IEEE, pp. 129-134

George Papadakis,”Investment Dynamics and Timeliness Properties of

Archive of SID

www.SID.ir

Accounting Numbers",MIT,2007.
Harlan L. Etheridge,"Using Artificial Neural Networks To Examine Semiotic Theories Of Accounting Accruals", University of Louisiana at Lafayette Kathy H. Y. Hsu, University of Louisiana at Lafayette,2004.
Holyst, J.A, Zebrowska, M. and K. Urbanowicz, (2001), " Observations of Deterministic Chaos in Financial Time Series by Recurrence Plots, can one Control Chaotic Economy? " , Eur. Phys. J.B, Vol. 20, PP. 531-535
Hunt, H.W., Antle, J.M., and K. Paustian, (2003), " False Cleterminations of Chaos in Short Noise Time Series ", PhysicaD, Vol. 180, PP. 115-127
II. Applications1", Institute of Problems of Science of Machines, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia,2003.
Improve the Efficiency and Effectiveness of Indirect Income Measurement Methods",WWW.OECD.org ,2006.
Khaloozadeh, H. A, Khaki Sedigh. (2001), "Long Term Prediction of Tehran Price Index (TEPIX) using Neural Networks", IEEE-IFSA/NAFIPS
L.Perrone, A. and G. Basti, (1999, " A New Criterion of NN Structure Selection for Financial Forecasting" , IEEE, PP. 3898-3903
Leung, M. and An-Sing Chen and Hazem Daouk (2000), "Forecasting Exchange Rate Using General Regression Neural Networks", Pergamon, pp. 1093-1110.
Luciano Fanti,"Fiscal policy and tax collection lags: stability,cycles and chaos",2003.
Moshiri Saeed, "Testing for deterministic chaos in futures crude oil price;Does neural network lead to better forecast?",Faculty of Economics,University of Allameh Tabatabaie, Tehran, Iran,2004.
Moshiri, S.,Cameron, N., and Scuse, D. (1999). "Static, Dynamic and Hybrid Neural Networks in Forecasting Inflation", Computational Economics, 14, pp.219-235.
OECD,"Strengthening Tax Audit Capabilities: Innovative Approaches, 2006.
Oiwa, N.N. and N. Fiedler, (1998), " A fast algorithm for estimating Lyapunov exponents from time series ", Physics Letters A, PP. 117-121
Oleg Rytchkov,"Essays on Predictablity of Stock Returns",MIT, 2007.
Qi, M. and Yangru, Wu. (2003), "Nonlinear Prediction of Exchange Rates with Monetary Fundamentals", Elsevier, pp.623-640.

Archive of SID
www.SID.ir

Robyn Ball and Philippe Tissot, ”Demonstration of Artificial Neural Network in Matlab”, Division of Nearhsore Research, Texas A&M University–Corpus Christi, The MathWorks Inc.,MATLAB r2006b.

Serletis, A. and M. Shintani, (2003), "No Evidence of Chaos some Evidence of Dependence in the US Stock Market ", Chaos, Solitions and Fractals, Vol. 16, pp. 449- 454

Shoumen Datta,”Adapting Decisions, Optimizing Facts and Predicting Figures-Can Confluence of Concepts,Tools,Technologies and Standards Catalyze Innovation?”, Massachusetts Institute of Technology, 2003.

Thomas G. Calderon,”The Use of Neural Networks as an Audit Tool in Fraud Risk Assessment”,The University of Akron,2008.

Virili, F. and B. Freisleben, (2000), “Nonstionarity and Data Preprocessing for Neural Network Predictions of an Economic Time Series”, IEEE, pp. 129-134.

Zahir Kaleem,"Tax Audit Techniques in cash Based Economies, Commonwealth Association of Tax Administrators , 2005.

Zhang, G. and Michael, Y.HU. (1998), “Neural Network Forecasting of the British Pound/US Dollar Exchange Rate”, Pergamon, Vol.26, No.4, pp. 495-506.

Archive of SID

www.SID.ir