SID

فیلم‌های آموزشی | سرویس ترجمه تخصصی | کارگاه‌های آموزشی | بلاگ مرکز اطلاعات علمی

کارگاه‌ها و فیلم‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

کاربرد نرم‌افزار End Note در استناددهی مقالات و متون علمی

پروپوزال‌نویسی (علوم انسانی)

کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش

آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات علمی بین‌المللی و ترفندهای جستجو

صدور گواهینامه نمایه مقالات نویسندگان در SID

Archive of SID.ir

Detection of Tax Evasion of Legal Entities Using Artificial Intelligence

HamidReza Rostam Beigi [1]
Meghdad Aynehband 2*

doi 10.61186/taxjournal.34.60.199

Detailed abstract

Introduction:

Tax is one of the main sources of government income, which, in addition to providing the financial resources needed by the government, helps in better distribution of income and wealth. In fact, tax is considered to be a kind of payment for social life, so that a tax system can be designed in the form of a social contract in which one side is the government and the other side is the citizens, and maximizing tax revenue. To ensure growth and rapid economic development is one of the important goals of governments, meanwhile, if taxpayers think that tax does not improve their social welfare, they avoid paying taxes. From the point of view of companies, income tax is an expense, and if companies and legal entities are considered as units that operate in the direction of earning profit, it may be expected that they will look for ways to reduce the tax they pay. Any illegal attempt to avoid paying taxes, failure to provide necessary information on taxable income and benefits to the authorized officials is called tax evasion. This issue is always of interest to governments and researchers because tax avoidance, fraud and tax evasion in the income tax base are widespread phenomena and one of the reasons for numerous financial scandals.

In order to understand tax evasion and prevent it and to adopt appropriate policies, it is necessary to know the reasons and effective factors that cause it. In every country, depending on the economic, cultural, social and political

Date of receipt: 25/06/1402, Date of acceptance: 24/11/1402

1-Master's student, Computer Department, Islamic Azad University, Mahshahr Branch, Mahshahr, Iran Meghi1362@gmail.com

*2- Researcher at the Center for Architecture Science and Technology and Computer Networks, Faculty of Computer Networks and Communications, Imam Hossein (AS) University - Tehran - Iran - krayeneband@ihu.ac.ir and Assistant Professor of the Computer Department, Computer Department - Islamic Azad University, Mahshahr Branch, Mahshahr- Iran Me.Aynehband@iau.ac.ir

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

structure, different factors cause tax evasion. In the following, we will mention some of the most important factors affecting tax evasion: Tax burden -Size of Government - Trade restriction - Inflation - Unemployment - Per capita income - Economic factors - Cultural factors - Legal factors - Social factors - Technology factors Tax evasion has side effects on the economy, which can be mentioned in terms of its impact on economic growth, income distribution, decrease of growth in GDP, growth of energy consumption, growth in demand for money, Income inequality and so on.

Methodology:

In this research, support vector machine algorithm, artificial neural network and artificial bee colony algorithm were used to detect tax evasion of taxpayers. Therefore, after collecting the desired data set and applying pre-processing on its data, we divided the data set into two categories, training and testing, with a ratio of 70% to 30%. In the following, training and evaluation of the desired classifications were done 1000 times and the initial population was equal to 50 bees.

Since the optimal setting of support vector machine parameters plays an important role in the performance and accuracy of classification, therefore artificial bee colony algorithm has been used to optimize these parameters, because by having the optimal value of the parameters, the optimal training model can be created. It was created to improve the classification performance of tax fraud by taxpayers. The steps of the combined method of support vector machine and artificial bee colony algorithm are given below.

The first step: Initializing parameters of the artificial bee colony, including the total number of bees or the size of the artificial bee colony, the number of observer bees, the number of worker bees, the limit for the trial index, the dimensions of the problem and the end condition (the number of repetitions of the algorithm).

The second step: the initial answers, which are a series of good food sources, are generated randomly in the dimensions of the problem.

The third step: In this step, the cost function is calculated separately for each of the produced solutions. The cost function in this research is the accuracy of

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

the support vector machine for detecting fraudulent taxpayers.
The fourth step: the movement of the worker bees and the generation of neighboring answers and the calculation of the accuracy of each solution.
The fifth step: The trial index is determined for each source, and if the trial index is greater than or equal to the allowed limit, the source is abandoned and not selected.
The sixth step: unselected bees (resources) are replaced with random answers and solutions are updated.
The seventh step: The position of the best answer is saved.
The eighth step: In this step, the end condition is checked. In this research, the end condition is to reach the number of iterations of the algorithm for training. If the algorithm is repeated for the specified number of times, it goes to the ninth step, otherwise it goes to the third step.
The ninth step: The support vector machine is evaluated using the C and σ parameters that have been optimized in the previous steps by the evaluation data.

Findings:

According to the statistical population of the current research, which includes the information of 3600 taxpayers in the years under study (1381-1391 Solar Hijra) in Tehran province, the effective variables in predicting tax fraud in it by using the information in tax returns, audit reports and applicable financial ratios have been selected from defined audit statements and reports. Therefore, in this section, after examining the classifications used, the obtained results were averaged and the obtained answer has been considered as the final answer.
Considering the closeness of the answers obtained between the desired classifications by taking the average of the obtained results, the final answer was considered as the overall result of each of the examined criteria. Thus, by using the combined algorithms in this research, it was found that taxpayers and late taxpayers have been identified and classified with an accuracy of 85.59% for the training data and an accuracy of 83.79% for the test data.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

Conclusion:

Tax evasion is one of the continuous concerns of tax systems, especially in developing countries, which is prevalent with different degrees in every tax system and every economic system. Since data mining technology has many predictive and classification capabilities, it can facilitate the decision-making process in financial matters. In this field, artificial intelligence, including smart and combined calculations, has been able to use software to help detect tax evasion, which can reduce tax evasion to some extent by identifying sources of income and implementing laws.

Therefore, in this research, we tried to use artificial intelligence algorithms such as artificial neural network algorithms, support vector machine and artificial bee colony algorithm to detect tax evasion. The statistical population of the research includes 3600 tax payers of Tehran province in the years under study (1381-1391), after receiving the desired data set and applying pre-processing on it, we divided the data into two educational and experimental categories with a ratio of 70% to 30%.

Next, the training and evaluation of each of the desired classifications were done 1000 times. Considering the closeness of the answers obtained between the desired classifications by taking the average of the obtained results, the final answer was considered as the overall result of each of the examined criteria.

Thus, in this research, we were able to classify taxpayers who are late in paying taxes and taxpayers who pay taxes on time with an accuracy of 85.59% for the training data and an accuracy of 83.79% for the test data. Therefore, the results indicate that the use of data mining methods allows the Iranian National Tax Administration and auditors to provide a report that is documented by scientific methods and has high accuracy and reliability, using minimal time and cost.

Suggestions for further research are given to other dear researchers as follows:

• Applying classification and clustering algorithms to detect and predict tax fraud in other tax sources such as salary tax, property rental tax, etc.

• Increasing the statistical population studied to make the prediction results stronger, because undoubtedly, in data mining projects, the larger the sample

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

size, the more accurate the rules and the more generalizable the results to the entire population.

• In addition to the information in tax return form, the information related to purchase and sale invoices should also be obtained electronically from the taxpayers, which will help to strengthen the information society and to diagnose more accurately.

• To prevent the acceptance of uncompleted tax returns.

Artificial intelligence systems can be used as an economic stimulus in order to reduce tax evasion. In this regard, it is suggested that firstly an integrated system as an economic data center be made, this center is responsible to keep the country's financial data safe.

Then, a standard for the use of artificial intelligence and data mining should be developed. For example, computer servers that are equipped with special versions of artificial intelligence software (such as Python versions and artificial intelligence libraries such as pytorch, etc.) should be ready for operation. Then the stored data format (with test and invalid data) should be provided to the researchers. Afterwards, the researchers provide their written codes to the relevant center and then examine the model validation outputs (such as F-Measurr, ROC,...).

With this method of scientific and academic research, without providing sensitive data to outside the required organizations, it is possible to take a step forward using the scientific capabilities of experts regarding items such as tax evasion detection, terrorism financing detection and money laundering in order to improve the country's economic system.

Key Words: Tax Evasion, Artificial Inteligence, Legal Entities, Data

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

مجله علمی، پژوهشنامه مالیات،
شماره شصت (مسلسل ۱۰۸)،
زمستان۱۴۰۲، صفحه ۲۱۸-۱۹۹

مقاله پژوهشی

فرار مالیاتی اشخاص حقوقی با استفاده از هوش مصنوعی

حمیدرضا رستم بیگی[۱]
مقداد آینه‌بند[۲]

چکیده

فرار مالیاتی یکی از دغدغه‌های مستمر نظام‌های مالیاتی بخصوص در کشورهای در حال توسعه می‌باشد. پدیده فرار مالیاتی از این جهت قابل تأمل است که ضمن کاهش درآمدهای دولت و افزایش سطح شکاف مالیاتی نسبت درآمدهای مالیاتی به تولید ناخالص داخلی را تنزل می‌دهد. از آنجا که فناوری داده‌کاوی از قابلیت‌های پیش‌بینی و طبقه‌بندی فراوانی برخوردار است می‌تواند فرآیند تصمیم‌گیری در مسائل مالی را تسهیل نماید. لذا در این تحقیق سعی کردیم از الگوریتم‌های هوش مصنوعی همچون الگوریتم‌های شبکه عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی جهت تشخیص فرار مالیاتی استفاده کنیم. جامعه آماری پژوهش حاضر شامل ۳۶۰۰ مؤدی مالیاتی در سال‌های مورد مطالعه (۱۳۹۱-۱۳۸۱) استان تهران می‌باشند. بنابراین با استفاده از الگوریتم‌های ترکیبی در این تحقیق توانستیم با دقت ۸۵.۵۹ درصد برای داده‌های آموزشی و دقت ۸۳.۷۹ درصد برای داده‌های آزمایشی به تشخیص و طبقه‌بندی مؤدیان متلقب در پرداخت مالیات و مؤدیان با پرداخت به‌موقع مالیات بپردازیم. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده در می‌یابیم که روش پیشنهادی در این تحقیق از توان بالایی در شناسایی مؤدیان متقلب از پرداخت مالیات برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: فرار مالیاتی، هوش مصنوعی، اشخاص حقوقی، داده کاوی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۰۶/۲۵ ، تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۴

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ماهشهر، ماهشهر، ایران، Meghi1362@gmail.com
۲. پژوهشگر مرکز علم و فناوری معماری و شبکه‌های رایانه‌ای، دانشکده رایانه شبکه و ارتباطات، دانشگاه جامع امام حسین(ع)، تهران، ایران، و استادیار ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر، ماهشهر، ایران، (نویسنده مسئول)، Me.Aynehband@iau.ac.ir

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

مقدمه

مالیات یکی از عمده‌ترین منابع درآمدی دولت است که علاوه بر تأمین منابع مالی مورد نیاز دولت به توزیع بهتر درآمد و ثروت کمک می‌کند. مالیات در حقیقت به نوعی پرداخت هزینه زندگی اجتماعی محسوب می‌شود به طوری که مالیات‌ستانی در قالب یک قرارداد اجتماعی که یک طرف آن دولت و طرف دیگر، شهروندان هستند قابل طرح می‌باشد و به حداکثر رساندن درآمد مالیاتی برای تأمین رشد و توسعه سریع اقتصادی یکی از اهداف مهم دولتهاست، در این میان اگر مؤدیان تصور کنند که مالیات رفاه اجتماعی آنها را بهبود نمی‌بخشد از پرداخت مالیات فرار می‌کنند. از منظر شرکت‌ها مالیات بر درآمد هزینه است و چنانچه شرکت‌ها و اشخاص حقوقی به عنوان واحدهایی تلقی شوند که در راستای کسب سود و انتفاع فعالیت می‌کنند، می‌توان انتظار داشت که به دنبال راهکارهایی برای کاهش مالیات پرداختی خود باشند. هرگونه تلاش غیرقانونی برای پرداخت نکردن مالیات، عدم ارائه اطلاعات لازم در مورد عایدات و منافع مشمول مالیات به مقامات مسئول، فرار مالیاتی خوانده می‌شود. این موضوع همواره مورد توجه دولت‌ها و پژوهشگران است چرا که اجتناب از مالیات، تقلب و فرار مالیاتی در پایه مالیات بر درآمد پدیده‌هایی گسترده و دلیل رسوایی‌های مالی متعدد است (Parwati & et al., 2021, Abdul & et al., 2020).

مبانی نظری

فرار مالیاتی

هرگونه تلاش غیرقانونی به منظور عدم پرداخت مالیات، فرار مالیاتی خوانده می‌شود؛ فرار مالیاتی ممکن است به روش‌های مختلف صورت گیرد ولی هدف اصلی در بکارگیری این روش‌ها عدم پرداخت کامل یا ناقص مالیات است. در واقع فرار مالیاتی فعالیت‌های غیرقانونی است که توسط تعدادی از افراد یا شرکت‌ها به منظور کاهش پرداخت مالیات انجام می‌شود. یکی از مهمترین مسائل مربوط به وضع و اجرای کارآمد نظام مالیاتی، شناسایی راه‌های فرار از پرداخت مالیات و راهکارهای جلوگیری از آنهاست زیرا پدیده فرار از پرداخت مالیات در نظام مالیاتی همانند سایر جرایم در این حوزه متأثر از عوامل گوناگونی از جمله عوامل اقتصادی، بسترهای اجتماعی نظیر کمبود نهادهای اجتماعی مؤثر در ارتقای هنجار تمکین، توان اجرایی و مدیریتی سازمان مالیاتی است که با تبعات اجتماعی، اقتصادی و اثرات متقابل همراه است. فرار مالیاتی موجب کاهش درآمد مالیاتی دولت؛ اختلال در بودجه سالانه و تغییر توان رقابتی عوامل اقتصادی به نفع مرتکبین می‌شود. این عامل شکاف بین گروه‌های مختلف درآمدی را بیشتر خواهد کرد. چنانچه برای پیشگیری از فرار مالیاتی چاره اندیشی نشود ممکن است افراد دیگر نیز به منظور افزایش توان مالی خود به این کار ترغیب شوند(Khademi, 2021).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

عوامل مؤثر بر فرار مالیاتی

برای شناخت فرار مالیاتی و جلوگیری از آن و اتخاذ سیاست‌های مناسب در ابتدا شناخت دلایل و عوامل مؤثر به وجود آورنده آن ضروری است. در هر کشوری بسته به ساختار اقتصادی، فرهنگی، اجتماعی و سیاسی، عوامل متفاوتی باعث ایجاد فرار مالیاتی می‌شوند، در ادامه به برخی از مهمترین عوامل مؤثر بر فرار مالیاتی اشاره خواهیم نمود (Bani et al., 2022, Owusu et al., 2021):

- بار مالیاتی
- اندازه دولت
- محدودیت تجاری
- تورم
- بیکاری
- درآمد سرانه
- عوامل اقتصادی
- عوامل فرهنگی
- عوامل قانونی
- عوامل اجتماعی
- عوامل تکنولوژی

فرار مالیاتی آثار سویی بر اقتصاد می‌گذارد که می‌توان به تأثیر آن بر رشد اقتصادی، توزیع درآمد، مصرف انرژی و غیره اشاره کرد که در ادامه بررسی می‌شوند (Sritharan et al., 2022, Shuid et al., 2021):

- رشد تولید ناخالص داخلی
- رشد مصرف انرژی
- رشد تقاضای پول
- نابرابری درآمد

داده کاوی

داده کاوی یک متدولوژی بسیار قوی و با پتانسیل بالا است که به سازمان‌ها کمک می‌کند که بر روی مهمترین اطلاعات از مخزن داده‌های خود تمرکز نمایند. به شکل ساده می‌توان گفت که داده کاوی به استخراج دانش از حجم انبوهی از داده‌ها اطلاق می‌گردد به همین دلیل گاهاً این واژه را مترادفی برای واژه کشف دانش می‌دانند

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

اما داده کاوی مرحله‌ای از فرآیند کشف دانش می‌باشد. داده کاوی شامل مجموعه‌ای از تکنیک‌هایی است که در حوزه‌های دیگر علمی مانند پایگاه داده‌ها، آمار، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی مصنوعی، ماشین‌های بردار پشتیبان، بازیابی اطلاعات و تشخیص الگو می‌توان آن را یافت (Romero & et al., 2013, Aynehband et al., 2019, Aynehband et al., 2011).

شبکه‌های عصبی مصنوعی

در سال ۱۹۴۳ شبکه‌های عصبی مصنوعی برای اولین بار توسط مک کولاک و پیتس معرفی شدند. شبکه‌های عصبی یکی از روش‌های دسته‌بندی داده‌ها در داده کاوی است که در آن مدل یاد گرفته شده به صورت مجموعه‌ای از گره‌های به هم متصل به همراه ارتباطات وزن‌دار آنها نمایش داده می‌شود. شبکه‌های عصبی برای تشخیص روابط در داده‌های با حجم بالا از عملکرد مغز انسان الگو می‌گیرند به همین دلیل در نام آنها از واژه نورون استفاده شده است. این شبکه توانایی یادگیری دارد و می‌تواند با توجه به اطلاعات اولیه چیزی را فرا بگیرد و یا براساس آموخته‌های خود تصمیم‌گیری کند. شبکه‌های عصبی که ریشه در هوش مصنوعی دارند به سرعت در توسعه سیستم‌های تجاری محبوبیت پیدا کردند و امروزه از آنها در نرم‌افزارهای مختلف مالی، تحقیقات بازار، پیش‌بینی و بازاریابی، کشف تقلب و ارزیابی ریسک استفاده می‌شود. شبکه‌های عصبی در دنیای مالی به طبقه‌بندی اوراق بهادار، کشف تقلب، ارزیابی ریسک و ساخت شاخص‌های مالی کمک می‌کنند (Mc Culloch et al., 1943).

ماشین‌های بردار پشتیبان

ماشین‌های بردار پشتیبان یک روش بسیار مؤثر برای رگرسیون، دسته‌بندی و تشخیص الگوی کلی هستند اما به طور گسترده در اهداف دسته‌بندی استفاده می‌شوند. هدف از اجرای الگوریتم ماشین‌های بردار پشتیبان پیدا کردن یک زیرصفحه (hyperplane) در یک فضای N بعدی است که بطور مشخص نقاط داده را دسته‌بندی می‌کند (Gurney, 2018).

کارهای پیشین

رستمی و همکاران در سال ۲۰۲۱ در مطالعه‌ای، جهت پیش‌بینی تقلب در صورت‌های مالی شش شاخص (نسبت مالی) را بعنوان ورودی و کشف تقلب مالی را بعنوان خروجی برای شبکه فازی- عصبی در نظر گرفتند. مدل شبکه فازی عصبی حاصل توانست بعنوان ابزاری با دقت پیش‌بینی بالا مورد استفاده قرار گیرد(Rostamy et al., 2021).

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

فلاح شمس و همکاران در مقاله « مقایسه مدل شبکه عصبی و رگرسیون لاجیت در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی» حسابرسی بر مبنای ریسک نیازمند شناسایی سطح ریسک هر مؤدی مالیاتی را ارئه نمود؛ لذا تبیین مدلی جامع و کامل جهت شناسایی درجه ریسک مؤدیان مالیاتی یکی از گام‌های اساسی در اجرای طرح جامع مالیاتی می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران هستند که طی سالهای ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ فعال بوده‌اند و برای انتخاب نمونه از روش غربالگری (حذفی) استفاده شده کردند. در این پژوهش با استفاده از تکنیک دلفی و متا سنتز ۱۶۴ مؤلفه مؤثر در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی شناسایی گردید. درگام بعد داده‌های مورد نیاز برای اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش از سایت کدال و با بررسی پرونده‌های مالیاتی طی سالهای ۱۳۹۷-۱۳۹۲ استخراج شد و در نهایت با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده به بررسی میزان دقت دو مدل شبکه عصبی و رگرسیون لاجیت در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی پرداختند. یافته‌ها نشان داد که هرچند مدل لاجیت در شناسایی مؤدیان پر ریسک توان بیشتری دارد، ولی در سایر موارد تشخیص مناسبی ندارد و در مجموع بر اساس نتایج حاصل از مقدار AUC[1] مدل شبکه عصبی برازش بهتری دارد (Fallah Shams et al., 2022).

ونهویلد و همکاران در سال ۲۰۲۰ در پژوهش خود تحت عنوان کشف تقلب مالیاتی بر ارزش‌افزوده با تکنیک‌های تشخیص ناهنجاری بدون نظارت به تشخیص تقلب مالیات بر ارزش‌افزوده در بلژیک به وسیله تکنیک‌های بهینه تشخیص ناهنجاری بدون ناظر پرداختند. بدین ترتیب آنها نشان دادند تشخیص ناهنجاری به وسیله الگوریتم‌های بدون نظارت قدرت پیش‌بینی کننده بالایی برای تشخیص متقلبین مالیات بر ارزش‌افزوده دارد. همچنین شاخص‌های جدید تقلب مالیات بر ارزش‌افزوده ارائه شده است که تقلب را با موفقیت تشخیص می‌دهد. در نهایت الگوریتم‌های توسعه یافته جهت تشخیص سریع ناهنجاری و مقیاس‌پذیری آنها را معرفی نمودند (Vanhoeyveld et al., 2020).

خرم نیا و همکاران در تحقیقی با عنوان " مقایسه درخت تصمیم (الگوریتم C5. 0 و جنگل تصادفی) و ماشین بردار پشتیبان در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی " عملکرد الگوریتم‌های درخت تصمیم و ماشین بردار پشتیبان را در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی مقایسه کردند. جامعه آماری این پژوهش شرکتهای پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران هستند که طی سالهای ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۷ فعال بوده‌اند و برای انتخاب نمونه از روش غربالگری (حذفی) استفاده شده است. در این پژوهش ابتدا با استفاده از تکنیک دلفی و متاسنتز ۱۶۴ مؤلفه مؤثر در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی شناسایی گردید. سپس داده‌های مورد نیاز برای اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش از سایت کدال و با بررسی پرونده‌های مالیاتی استخراج شد و درنهایت با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده به بررسی میزان دقت درخت تصمیم (الگوریتم C5. 0 و جنگل تصادفی) و ماشین بردار پشتیبان در اعتبارسنجی مؤدیان مالیاتی

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

پرداختند. یافته‌ها نشان داد براساس نتایج حاصل از مقدار AUC[1] الگوریتم C5. 0 و جنگل تصادفی برازش بهتری دارند. با این وجود فرضیه پژوهش مبنی بر امکان پیش‌بینی ریسک مؤدیان مالیاتی با استفاده از الگوریتم SVM رد نمی‌شود (Khoremnia et al., 2023).

کنو در سال ۲۰۲۰ در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر درک مالیات‌دهندگان نسبت به جدیت فرار مالیاتی پرداخت. نتیجه مطالعه وی نشان داد که فرار مالیاتی ناشی از عدم آگاهی در مورد مالیات درک فرار مالیاتی بعنوان فرهنگ، روند حسابرسی مالیاتی و درجه تشخیص، درک فرار مالیاتی بعنوان یک جرم جزئی و مسایل مربوط به انصاف مالیاتی و عدالت است. در نهایت یافته‌های مطالعه او توصیه می‌کند مقامات مالیاتی و سیاست‌گزاران بطور مداوم در ایجاد آگاهی و دانش مالیاتی از طریق ارائه آموزش‌ها و آموزش به مالیات دهندگان و بهبود ناعادلانه بودن و روندهای ناعادلانه پرداخت مالیات تلاش زیادی کنند (Kenno, 2020).

منظور در پژوهشی با عنوان «تحلیل رفتار تمکین مؤدیان مالیاتی در ایران: رویکرد نظریه بازی‌ها» مقاله با تکیه بر عوامل اخلاقی، نهادی و سیستمی مؤثر بر فرار مالیاتی با رویکرد نظریه بازی‌ها، تعاملات میان مؤدیان و نظام مالیاتی در کشور ایران مورد بررسی قرار داد. این تعاملات در سه رده مؤدیان مالیاتی، مشاوران مالیاتی و دستگاه اجرایی وصول مالیات در کشور مورد مطالعه قرار داد. در این مطالعه مدل پولینزو و پیکهارت برای توصیف تعاملات مؤدیان مالیاتی در ایران توسعه داده شده است و با استفاده از نتایج تحلیل‌های میدانی پیشین که در فضای مالیاتی ایران انجام شده است، این تعاملات در سطوح سه‌گانه فوق با استفاده از نظریه بازی‌ها مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته است. نتایج به دست آمده نشان می‌داد برای جلوگیری از فرار مالیاتی لازم است در باب مصارف مالیات در کشور شفاف‌سازی مقتضی برای مؤدیان صورت گیرد و به علاوه با شفاف‌سازی و تسهیل فرایندهای مالیاتی نسبت به جلب اعتماد مؤدیان اهتمام شود. بر اساس این نتایج عدم وجود شفافیت شایسته، ناکافی بودن اطلاعات در تعاملات میان خود مؤدیان، عدم وجود کنترل‌های قانونی مناسب برای مؤدیان و مشاوران مالیاتی، یک تعادل باخت- باخت را موجب شده است که نتیجه آن عدم پرداخت مالیات از طرف مؤدیان و عدم حسابرسی مؤثر از طرف مأموران مالیاتی است. (Manzoor, 2022)

ساجیارتو و همکاران در سال ۲۰۱۹ در پژوهشی به بررسی عوامل مؤثر بر درک فرار مالیاتی در کشور اندونزی پرداختند. آنها به این نتیجه رسیدند که شخصیت و فرهنگ، عوامل نهادی و روحیه مالیاتی تأثیر بسیار معنی‌دار و مثبتی نسبت به درک فرار مالیاتی دارند. اما عوامل سنتی عکس آن را نشان می‌دهند (Sadjiarto et al., 2019).

هاشمی و همکاران در پژوهشی با عنوان مدلسازی پدیده فرار مالیاتی در مالیات بر ارزش‌افزوده با استفاده از نظریه بازی‌ها به حل مشکلی بزرگ در اجرای مؤثر مالیات بر ارزش‌افزوده، که یک پایه مالیاتی نوپا در کشورهاست،

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

که پدیده فرار از پرداخت مالیات است پرداختند. لذا یکی از اساسی‌ترین گام‌ها در پیشگیری از فرار مالیاتی در حوزه مالیات بر ارزش‌افزوده، شناخت دقیق تعاملات مالیاتی بین مؤدیان و سازمان مالیاتی بر اساس متغیرها و قوانین موجود است. از این رو در این پژوهش، برای نخستین بار پدیده فرار مالیاتی در حوزه مالیات بر ارزش‌افزوده با استفاده از ابزار نظریه بازی‌ها و بر مبنای مدل کورچن در حوزه مالیات بر درآمد، مدلسازی کردند و بر اساس تعاملات بین مؤدیان و سازمان مالیاتی تجزیه و تحلیل را انجام دادند. نتایج بدست آمده با تحلیل ریاضی مدل‌های توسعه یافته، در این پژوهش حاکی از این است که با ادغام حسابرسی مالیات بر ارزش‌افزوده و حسابرسی مالیات بر درآمد، میزان فرار مالیاتی در حوزه مالیات بر ارزش‌افزوده کاهش خواهد یافت. (Hashemi, et al., 2022)

شرح روش پیشنهادی

در این تحقیق سعی کردیم از الگوریتم ماشین بردار پشتیبان، شبکه عصبی مصنوعی و الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی جهت تشخیص فرار مالیاتی مؤدیان استفاده کنیم. بنابراین پس از جمع‌آوری مجموعه داده موردنظر و اعمال پیش‌پردازش بر روی داده‌های آن به تقسیم‌بندی مجموعه داده به دو دسته آموزشی و آزمایشی با نسبت ۷۰ به ۳۰ درصد پرداختیم. در ادامه به آموزش و ارزیابی طبقه‌بندهای مورد نظر به تعداد ۱۰۰۰ مرتبه و جمعیت اولیه برابر با ۵۰ زنبور پرداخته شد. در شکل (۱) فلوچارت روش پیشنهادی در این تحقیق نشان داده شده است.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

شکل (۱)- فلوچارت روش پیشنهادی

منبع: یافته‌های پژوهش

از آنجا که تنظیم بهینه پارامترهای ماشین بردار پشتیبان نقش مهمی در عملکرد و دقت طبقه‌بندی دارد لذا برای بهینه‌سازی این پارامترها از الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی استفاده شده است زیرا با در اختیار داشتن مقدار بهینه پارامترها می‌توان مدل آموزشی بهینه‌ای را ایجاد کرد تا عملکرد طبقه‌بندی مؤدیان متقلب مالیاتی بهبود یابد. مراحل روش ترکیبی ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی در ادامه آمده است.

- گام اول: مقداردهی اولیه پارامترهای کلونی زنبور مصنوعی که شامل تعداد کل زنبورها و یا اندازه کلونی

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

زنبور مصنوعی، تعداد زنبورهای ناظر، تعداد زنبورهای کارگر، حد مجاز برای شاخص محاکمه، ابعاد مسئله و شرط پایان (تعداد دفعات تکرار الگوریتم) می‌باشد.

- گام دوم: پاسخ‌های اولیه که یکسری منبع غذایی خوب هستند به صورت تصادفی در ابعاد مسئله تولید می‌شوند. ساختار هر پاسخ اولیه (راه‌حل) که در بازه تعیین شده تولید شده‌اند مطابق شکل (۲) می‌باشد:

شکل (۲)- ساختار هر راه‌حل جهت بهبود ماشین بردار پشتیبان

C	σ

با توجه به شکل بالا هر راه‌حل به صورت یک بردار دو بعدی می‌باشد که متغیر موجود در بعد اول، جهت تنظیم پارامتر C یا ضریب جریمه ماشین بردار پشتیبان در نظر گرفته شده است و در بعد دوم، متغیر σ قرار دارد که مربوط به کرنل RBF می‌باشد.

- **گام سوم:** در این گام تابع هزینه برای هرکدام از راه‌حل‌های تولید شده بطور جداگانه محاسبه می‌گردد. تابع هزینه در این تحقیق میزان دقت ماشین بردار پشتیبان جهت تشخیص مؤدیان متقلب در نظر گرفته شده است که طبق رابطه (۱) محاسبه می‌شود:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100 \qquad (۱)$$

در واقع با ترکیب ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی، ابرصفحه‌هایی که بهترین عملکرد را روی داده‌ها داشته باشند یعنی دارای میزان خطای کمتر و دقت بیشتری باشند، انتخاب می‌شوند.

- **گام چهارم:** حرکت زنبورهای کارگر و تولید پاسخ‌های همسایه و محاسبه دقت هر راه‌حل است.
- **گام پنجم:** شاخص محاکمه برای هر منبع تعیین می‌گردد و در صورتی که شاخص محاکمه بزرگ‌تر یا برابر حد مجاز باشد، منبع متروک می‌شود و انتخاب نمی‌گردد.
- **گام ششم:** زنبورهای (منابع) غیرمنتخب با پاسخ‌های تصادفی جایگزین و راه‌حل‌ها بروزرسانی می‌شوند.
- **گام هفتم:** موقعیت بهترین پاسخ ذخیره می‌شود.
- **گام هشتم:** در این گام شرط پایان بررسی می‌شود که در این تحقیق شرط پایان، رسیدن به تعداد تکرار الگوریتم جهت آموزش در نظر گرفته شده است. اگر الگوریتم به تعداد تعیین شده، تکرار شد به گام نهم می‌رود در غیر این صورت به گام سوم می‌رود.
- **گام نهم:** ماشین بردار پشتیبان با استفاده از پارامترهای C و σ که در مراحل قبل بهینه شده است

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

بوسیله داده‌های ارزیابی مورد بررسی قرار می‌گیرد.

در ادامه به بهبود شبکه عصبی مصنوعی بوسیله الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی پرداخته شد. بدین منظور هر راه‌حل مسئله همانطور که در شکل (۳) نشان داده شده است یک زنبور عسل در نظر گرفته شد که به صورت‌برداری حاوی اوزان و بایوس شبکه عصبی می‌باشد.

شکل (۳)- ساختار هر راه‌حل جهت بهبود شبکه عصبی مصنوعی

W1	W2	WN	B1	B2	BM

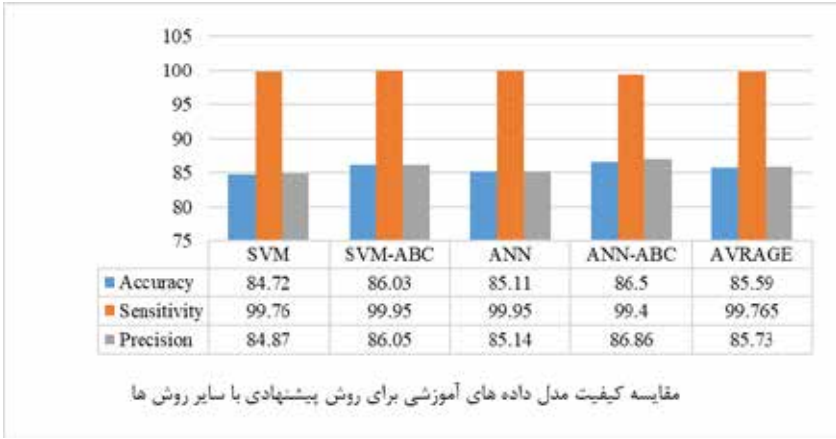
بنابراین پس از ایجاد جمعیت اولیه زنبورها بصورت تصادفی مقادیری را برای اوزان و بایوس شبکه عصبی مصنوعی انتخاب می‌کنند و در ادامه شایستگی همه زنبورها در تکرار اول که میزان خطای شبکه عصبی یعنی میران MSE می‌باشد، محاسبه می‌شود زیرا هدف زنبورها کاهش میزان خطای شبکه عصبی مصنوعی در تشخیص مؤدیان متقلب در پرداخت مالیات از مؤدیانی که بموقع مالیات خود را پرداخت کرده‌اند می‌باشد. لذا پس از مشخص شدن راه‌حل شایسته در تکرار اول همه زنبورها بروزرسانی شده و مکان خود را به سمت زنبور شایسته تغییر می‌دهند و در ادامه مجدد میزان شایستگی همه زنبورها یا به عبارتی راه‌حل‌ها مورد بررسی قرار گرفته می‌شود. تا رسیدن به شرط خاتمه این مراحل تکرار می‌شود. در پایان شایسته‌ترین زنبور که کمترین خطا را داشته است، انتخاب و بوسیله داده‌های آزمایشی مورد ارزیابی قرار گرفته می‌شود.

نتایج بدست آمده

با توجه به جامعه آماری پژوهش حاضر که شامل اطلاعات ۳۶۰۰ مؤدی مالیاتی در سال‌های مورد مطالعه (۱۳۸۱-۱۳۹۱) استان تهران می‌باشد که متغیرهای مؤثر در پیش‌بینی تقلب مالیاتی در آن با استفاده از اطلاعات موجود در اظهارنامه‌ها، گزارش‌های حسابرسی و نسبت‌های مالی که با استفاده از اظهارنامه‌ها و گزارش‌های حسابرسی تعریف شده است، انتخاب شده‌اند. بنابراین در این‌بخش پس از بررسی طبقه‌بندهای مورد استفاده از نتایج بدست آمده میانگین‌گیری کرده و پاسخ بدست آمده بعنوان پاسخ نهایی در نظر گرفته شد. در شکل (۴) مقایسه نتایج هریک از طبقه‌بندیهای مورد نظر برای داده‌های آموزشی و در شکل (۵) برای داده‌های آزمایشی نشان داده شده است.

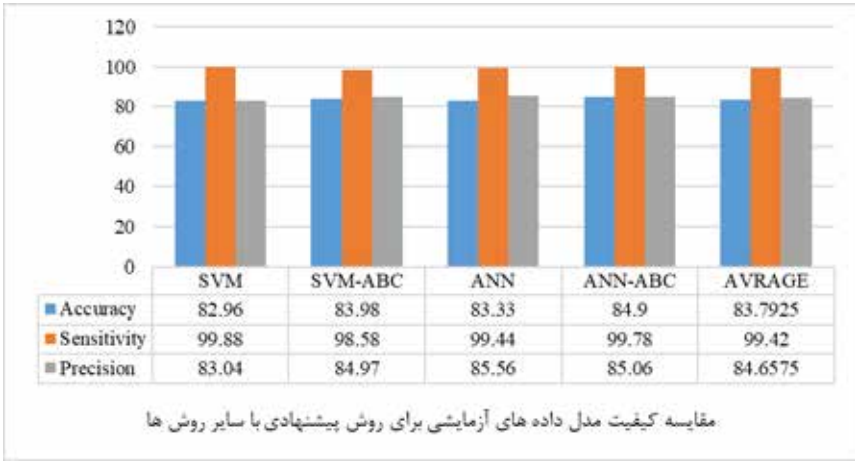
Archive of SID.ir

Archive of SID.ir



	SVM	SVM-ABC	ANN	ANN-ABC	AVRAGE
Accuracy	84.72	86.03	85.11	86.5	85.59
Sensitivity	99.76	99.95	99.95	99.4	99.765
Precision	84.87	86.05	85.14	86.86	85.73

نمودار (۱)- نتایج ارزیابی روش پیشنهادی برای داده‌های آموزشی



	SVM	SVM-ABC	ANN	ANN-ABC	AVRAGE
Accuracy	82.96	83.98	83.33	84.9	83.7925
Sensitivity	99.88	98.58	99.44	99.78	99.42
Precision	83.04	84.97	85.56	85.06	84.6575

نمودار (۲)- نتایج ارزیابی روش پیشنهادی برای داده‌های آزمایشی

همانطور که در نمودار (۱) و (۲) مشاهده می‌کنیم با توجه به نزدیک بودن پاسخ‌های بدست آمده بین طبقه‌بندهای موردنظر با گرفتن میانگین از نتایج بدست آمده، پاسخ نهایی بعنوان نتیجه کلی هریک از معیارهای مورد بررسی در نظر گرفته شد. بدین ترتیب با استفاده از الگوریتم‌های ترکیبی در این تحقیق توانستیم با دقت ۸۵. ۵۹ درصد برای داده‌های آموزشی و دقت ۸۳. ۷۹ درصد برای داده‌های آزمایشی به تشخیص و طبقه‌بندی مؤدیان متلقب در پرداخت مالیات و مؤدیان با پرداخت به موقع مالیات بپردازیم.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

نتیجه گیری

فرار مالیاتی یکی از دغدغه‌های مستمر نظام‌های مالیاتی بخصوص در کشورهای در حال توسعه می‌باشد که با درجه‌های متفاوت در هر نظام مالیاتی و با هر نظام اقتصادی رواج دارد. از آنجا که فناوری داده‌کاوی از قابلیت‌های پیش‌بینی و طبقه‌بندی فراوانی برخوردار است می‌تواند فرآیند تصمیم‌گیری در مسائل مالی را تسهیل نماید. در این زمینه هوش مصنوعی شامل محاسبات هوشمندانه و ترکیبی است توانسته با استفاده از نرم‌افزار در کشف فرار مالیاتی کمک شایانی را انجام دهد که می‌تواند با شناسایی منابع درآمد و اجرای قوانین فرارهای مالیاتی را تا حدی کاهش دهد.

لذا در این تحقیق سعی کردیم از الگوریتم‌های هوش مصنوعی همچون الگوریتم‌های شبکه عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم کلونی زنبور مصنوعی جهت تشخیص فرار مالیاتی استفاده کنیم. جامعه آماری پژوهش شامل ۳۶۰۰ مؤدی مالیاتی در سال‌های مورد مطالعه (۱۳۸۱-۱۳۹۱) استان تهران می‌باشند که پس از دریافت مجموعه داده مورد نظر و اعمال پیش‌پردازش بر روی آن، داده‌ها را با نسبت ۷۰ به ۳۰ درصد به دو دسته آموزشی و آزمایشی تقسیم‌بندی کردیم. در ادامه به آموزش و ارزیابی هریک از طبقه‌بندهای مورد نظر به تعداد ۱۰۰۰ مرتبه پرداخته شد. با توجه به نزدیک بودن پاسخ‌های بدست آمده بین طبقه‌بندهای موردنظر با گرفتن میانگین از نتایج بدست آمده، پاسخ نهایی بعنوان نتیجه کلی هریک از معیارهای مورد بررسی در نظر گرفته شد.

بدین ترتیب در این تحقیق توانستیم با دقت ۸۵.۵۹ درصد برای داده‌های آموزشی و دقت ۸۳.۷۹ درصد برای داده‌های آزمایشی به طبقه‌بندی مؤدیان متلقب در پرداخت مالیات و مؤدیان با پرداخت بموقع مالیات بپردازیم. بنابراین نتایج حاکی از آن است که استفاده از روش‌های داده‌کاوی به سازمان امور مالیاتی کشور و حسابرسان این امکان را می‌دهد که با استفاده از حداقل زمان و هزینه، گزارشی را ارائه کنند که مستند به روش‌های علمی بوده و از دقت و اطمینان بالایی برخوردار است.

در راستای این تحقیق پیشنهاداتی جهت تحقیقات بیشتر به سایر محققین گرامی به شرح زیر داده می‌شود:

- بکار بردن الگوریتم‌های طبقه‌بندی و خوشه‌بندی برای تشخیص و پیش‌بینی تقلب مالیاتی در سایر منابع مالیاتی همچون مالیات بر حقوق، مالیات بر اجاره املاک و غیره.
- افزایش جامعه آماری مورد مطالعه برای قوی‌تر شدن نتایج پیش‌بینی زیرا بدون شک در پروژه‌های داده‌کاوی هرچه اندازه نمونه بزرگتر باشد قوانین بدست آمده دقیق‌تر و نتایج به دست آمده قابلیت بیشتری برای تعمیم به کل جامعه را دارد.
- علاوه بر اطلاعات موجود در فرم اظهارنامه، اطلاعات مربوط به ریز فاکتورهای خرید و فروش نیز به

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

صورت الکترونیکی از مؤدیان اخذ شود که این امر به قوی‌تر شدن جامعه اطلاعاتی و تشخیص دقیق‌تر کمک می‌کند.

- از پذیرش اظهارنامه‌هایی که تمامی فیلدهای مربوط به آن پر نشده‌اند، جلوگیری شود.

توصیه‌های سیاستی

استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک محرک اقتصادی در راستای کاهش فرار مالیاتی مورد استفاده قرار گیرد. در این راستا پیشنهاد می‌گردد، در ابتدا سیستمی یکپارچه به عنوان مرکز داده‌های اقتصادی تشکیل گردد، این مرکز وظیفه نگهداری امن داده‌های مالی کشور را بر عهده دارد.

سپس استانداردی برای بکارگیری هوش مصنوعی و داده کاوی تدوین گردد. به عنوان نمونه سرورهای رایانه‌ای که مجهز به نسخه‌های خاص نرم افزارهای هوش مصنوعی (مانند نسخه‌های پایتون و کتابخانه‌های هوش مصنوعی همانند pytorch, ...) آماده بهره‌برداری قرار گیرد. سپس قالب داده‌های ذخیره شده (با داده‌های تست و غیر معتبر) در اختیار محققین قرار گیرد. سپس محققین کدهای نوشته شده خود را در اختیار مرکز مربوطه قرار داده و سپس خروجی‌های اعتبار سنجی مدل (همانند F-Measurr, ROC , ...) را مورد بررسی قرار می‌دهند.

با این روش پژوهش‌های علمی و دانشگاهی بدون در اختیار قراردادن داده‌های حساس به خارج از سازمان‌های مورد نیاز، می‌توان از توان علمی متخصصان در خصوص عواملی همچون تشخیص فرار مالیاتی، تشخیص تأمین مالی تروریسم و پول شویی در راستای بهبود نظام اقتصادی کشور قدم برداشت.

تقدیر و تشکر

در این بخش نیز از راهنمایی‌های جناب آقای دکتر محمود مختاربند، عضو هیات علمی گروه اقتصاد دانشگاه شهید بهشتی و پژوهشکده امور اقتصادی، وزارت امور اقتصاد و دارایی، تشکر ویژه می‌نماییم.

Archive of SID.ir

Archive of SID.ir

فهرست منابع

1. Aynehband, M. , Hosseinzadeh, M. , Zarrabi, H. et al. Accuracy and Availability Modeling of Social Networks for Internet of Things Event Detection Applications. Wireless Netw 25, 4299–4317 (2019). https: //doi. org/10. 1007/s11276-019-02093-5
2. Khoramniya H, Fallahshams M, Zomorodian G, Asghar Anvary Rostami A. Comparison of Decision Tree (C5. 0 Algorithm and Random Forest) and Support Vector Machine in the Validation of Taxpayers. J Tax Res 2023; 33 (59): 50-74, [In Persian].
3. Hashemi M, Etemadi H, Rezazadeh J. Modeling Tax Evasion in Value Added Tax, A Game Theory Approach. J Tax Res 2022; 30 (55): 7-51, [In Persian].
4. Abdul-Jabbar, H. , Abuamria, F. M. , Alkhatib, A. A. , & Marimuthu, M. (2020). Tax evasion and the Social Influence Perspective: A conceptual model for Palestine. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(02), 4855-4866.¶ https: // doi/10. 37200/V24I2/30702
5. Bani-Mustafa, A. , Nimer, K. , Uyar, A. , & Schneider, F. (2022). Effect of Government Efficiency on Tax Evasion: The Mediating Role of Ethics and Control of Corruption. International Journal of Public Administration, 1-17.¶ https: //doi. org/10. 1080/01900692. 2022. 2086262
6. Gurney, K. (2018). An Introduction to Neural Networks. CRC Press.¶
7. Khademi Gerashi, M. (2021). Why Do I Have to Pay My Income Taxes? The Effects of Taxpayers' Perceived Value on Commitment to Pay in Light of the Possibility of Tax Evasion. Journal for Management and Development Process, 33(4), 97-114.¶ https: //doi/10. 52547/jmdp. 33. 4. 97
8. Kenno, B. G (2020), Factors Affecting Perception of Taxpayers Towards the Seriousness of Tax Evasion in Bale Robe Town Administration, Oromina, Ethiopia. International Journal of Finance and Accounting, (2)9, 21-30.
9. M. Aynehband, A. M. Rahmani and S. Setayeshi, "COAST: Context-aware Pervasive Speech Recognition System," International Symposium on Wireless and Pervasive Computing, Hong Kong, China, 2011, pp. 1-4, doi: 10. 1109/ISWPC. 2011. 5751306.
10. McCulloch, W. S. , & Pitts, W. (1943). A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. The bulletin of mathematical biophysics, 5(4), 115-133. https: //doi. org/10. 1007/BF02478259

Archive of SID.ir

SID

فیلم‌های آموزشی | سرویس ترجمه تخصصی | کارگاه‌های آموزشی | بلاگ مرکز اطلاعات علمی

کارگاه‌ها و فیلم‌های آموزشی مرکز اطلاعات علمی

کاربرد نرم‌افزار End Note در استناددهی مقالات و متون علمی

پروپوزال‌نویسی (علوم انسانی)

کاربرد نرم افزار SPSS در پژوهش

آشنایی با پایگاه‌های اطلاعات علمی بین‌المللی و ترفندهای جستجو

صدور گواهینامه نمایه مقالات نویسندگان در SID