



OSIYO
TEKNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI



IQTISODIYOT VA TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal



№6-MAXSUS SON



74-91 xalqaro daraja
ISSN: 2992-8982





IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Bosh muharrir:

Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich

Bosh muharrir o'rinbosari:

Karimov Norboy G'aniyevich

Muharrir:

Qurbonov Sherzod Ismatillayevich

Elektron nashr. 153 sahifa.

E'lon qilishga 2025-yil 1-iyunda ruxsat etildi.

Tahrir hay'ati:

Salimov Oqil Umrzoqovich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Abduraxmanov Kalandar Xodjayevich, O'zbekiston Fanlar akademiyasi akademigi
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Rae Kvon Chung, Janubiy Koreya, TDIU faxriy professori, "Nobel" mukofoti laureati
Osman Mesten, Turkiya parlamenti a'zosi, Turkiya – O'zbekiston do'stlik jamiyati rahbari
Axmedov Durbek Kudratillayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Sayfullo Normatovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Abduraxmanova Gulnora Kalandarovna, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Kalonov Muxiddin Baxritdinovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Siddiqova Sadoqat G'afforovna, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Xudoyqulov Sadirdin Karimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Maxmudov Nosir, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Samadov Asqarjon Nishonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, professor
Slizovskiy Dimitriy Yegorovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Axmedov Ikrom Akramovich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Eshtayev Alisher Abdug'aniyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xajiyev Baxtiyor Dushaboyevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Hakimov Nazar Hakimovich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Musayeva Shoirazimovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), professor
Ali Konak (Ali Ko'nak), iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor (Turkiya)
Cham Tat Huei, falsafa fanlari doktori (PhD), professor (Malayziya)
Foziljonov Ibrohimjon Sotvoldix'o'ja o'g'li, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dots.
Utayev Uktam Choriyevich, O'z.Respub. Bosh prokuraturasi boshqarma boshlig'i o'rinbosari
Ochilov Farkhod, O'zbekiston Respublikasi Bosh prokuraturasi IJQKD boshlig'i
Buzrukhonov Sarvarxon Munavvarxonovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Axmedov Javohir Jamolovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Toxirov Jaloliddin Ochil o'g'li, texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), katta o'qituvchi
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), v.b. dots.
Djudi Smetana, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Krissi Lyuis, pedagogika fanlari nomzodi, dotsent (AQSH)
Glazova Marina Viktorovna, Iqtisodiyot fanlari doktori (Moskva)
Nosirova Nargiza Jamoliddin qizi, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Sevil Piriyeva Karaman, falsafa fanlari doktori (PhD) (Turkiya)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon o'g'li, TDIU ITI departamenti rahbari
Ochilov Bobur Baxtiyor o'g'li, TDIU katta o'qituvchisi
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent.



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Editorial board:

Salimov Okil Umrzokovich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Abdurakhmanov Kalandar Khodjayeich, Academician of the Academy of Sciences of Uzbekistan
Sharipov Kongiratbay Avezimbetovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Rae Kwon Chung, South Korea, Honorary Professor at TSUE, Nobel Prize Laureate
Osman Mesten, Member of the Turkish Parliament, Head of the Turkey–Uzbekistan Friendship Society
Akhmedov Durbek Kudratillayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Sayfullo Normatovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Abdurakhmanova Gulnora Kalandarovna, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Kalonov Mukhiddin Bakhridinovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Siddikova Sadokat Gafforovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogical Sciences
Khudoykulov Sadirdin Karimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Makhmudov Nosir, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Yuldashev Mutallib Ibragimovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Samadov Askarjon Nishonovich, Candidate of Economic Sciences, Professor
Slizovskiy Dmitriy Yegorovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Mustafakulov Sherzod Igamberdiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Akhmedov Ikrom Akramovich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Eshtayev Alisher Abduganiyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khajiyev Bakhtiyor Dushaboyevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khakimov Nazar Khakimovich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Musayeva Shoira Azimovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Professor
Ali Konak, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor (Turkey)
Cham Tat Huei, Doctor of Philosophy (PhD), Professor (Malaysia)
Foziljonov Ibrokhimjon Sotvoldikhoja ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Utayev Uktam Choriyevich, Deputy Head of Department, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Ochilov Farkhod, Head of DCEC, Prosecutor General's Office of Uzbekistan
Buzrukkhonov Sarvarkhon Munavvarkhonovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Akhmedov Javokhir Jamolovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences
Tokhirov Jaloliddin Ochil ugli, Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences, Senior Lecturer
Bobobekov Ergash Abdumalikovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Acting Associate Professor
Judi Smetana, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Chrissy Lewis, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor (USA)
Glazova Marina Victorovna, Doctor of Sciences in Economics (Moscow)
Nosirova Nargiza Jamoliddin kizi, Doctor of Philosophy (PhD) in Economic Sciences, Associate Professor
Sevil Piriyea Karaman, Doctor of Philosophy (PhD) (Turkey)
Mirzaliyev Sanjar Makhamatjon ugli, Head of the Department of Scientific Research and Innovations, TSUE
Ochilov Bobur Bakhtiyor ugli, Senior lecturer at TSUI
Golisheva Yelena Vyacheslavovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor.

Ekspertlar kengashi:

Berkinov Bazarbay, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Po'latov Baxtiyor Alimovich, texnika fanlari doktori (DSc), professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, falsafa fanlari doktori (DSc), professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, iqtisodiyot fanlari doktori (DSc), professor
Xalikov Suyun Ravshanovich, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Rustamov Ilhomiddin, iqtisodiyot fanlari nomzodi, dotsent
Hakimov Ziyodulla Ahmadovich, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Kamilova Iroda Xusniddinovna, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
G'afurov Doniyor Orifovich, pedagogika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)
Fayziyev Oybek Raximovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Tuxtabayev Jamshid Sharafetdinovich, iqtisodiyot fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent
Xamidova Faridaxon Abdulkarim qizi, iqtisodiyot fanlari doktori, dotsent
Yaxshiboyeva Laylo Abdisattorovna, katta o'qituvchi
Babayeva Zuhra Yuldashevna, mustaqil tadqiqotchi

Board of Experts:

Berkinov Bazarbay, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Pulatov Bakhtiyor Alimovich, Doctor of Technical Sciences (DSc), Professor
Aliyev Bekdavlal Aliyevich, Doctor of Philosophy (DSc), Professor
Isakov Janabay Yakubbayevich, Doctor of Economic Sciences (DSc), Professor
Khalikov Suyun Ravshanovich, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Rustamov Ilkhomiddin, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Khakimov Ziyodulla Akhmadovich, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Kamilova Iroda Xusniddinovna, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics
Gafurov Doniyor Orifovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Pedagogy
Fayziyev Oybek Raximovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Tukhtabayev Jamshid Sharafetdinovich, Doctor of Philosophy (PhD) in Economics, Associate Professor
Khamidova Faridaxon Abdulkarimovna, Doctor of Economic Sciences, Associate Professor
Yakhshiboyeva Laylo Abdisattorovna, Senior Lecturer
Babayeva Zuhra Yuldashevna, Independent Researcher

08.00.01 Iqtisodiyot nazariyasi
08.00.02 Makroiqtisodiyot
08.00.03 Sanoat iqtisodiyoti
08.00.04 Qishloq xo'jaligi iqtisodiyoti
08.00.05 Xizmat ko'rsatish tarmoqlari iqtisodiyoti
08.00.06 Ekonometrika va statistika
08.00.07 Moliya, pul muomalasi va kredit
08.00.08 Buxgalteriya hisobi, iqtisodiy tahlil va audit
08.00.09 Jahon iqtisodiyoti
08.00.10 Demografiya. Mehnat iqtisodiyoti
08.00.11 Marketing
08.00.12 Mintaqaviy iqtisodiyot
08.00.13 Menejment
08.00.14 Iqtisodiyotda axborot tizimlari va texnologiyalari
08.00.15 Tadbirkorlik va kichik biznes iqtisodiyoti
08.00.16 Raqamli iqtisodiyot va xalqaro raqamli integratsiya
08.00.17 Turizm va mehmonxona faoliyati

Muassis: "Ma'rifat-print-media" MChJ

Hamkorlarimiz: Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, O'zR Tabiat resurslari vazirligi, O'zR Bosh prokuraturasi huzuridagi IJQK departamenti.

Jurnalning ilmiyligi:

“Yashil” iqtisodiyot va taraqqiyot” jurnali

O'zbekiston Respublikasi
Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar
vazirligi huzuridagi Oliy
attestatsiya komissiyasi
rayosatining
2023-yil 1-apreldagi 336/3-
sonli qarori bilan ro'yxatdan
o'tkazilgan.



MUNDARIJA

Yashil iqtisodiyotning mamlakat makroiqtisodiy ko'rsatkichlariga ta'siri.....	10
Raxmonov Lochin To'xtamishovich	
Orol dengizi mintaqasida cho'llanishni bartaraf etishning barqaror usuli: tabiiy ofat turizmi platformasidan foydalanish.....	14
Axunjonov Umidjon Mahamadumarovich	
Specific tasks of effective information and communication technologies management in the digital economy.....	23
Saatova Lolakhon Ergashevna	
Chuqur o'rganishga asoslangan moliyaviy firibgarlikni aniqlash uchun yondashuvlar.....	27
Normamatov Xayriddin Mengniyevich	
AI va big data yordamida sanoat korxonalarida moliyaviy monitoring va budget nazoratini avtomatlashtirish.....	37
To'qliyev Abdirauf Bahodir o'g'li	
Yashil iqtisodiyotni rivojlantirishda investitsiyalarning ro'li.....	44
Ismatov Zokir Xuvaytovich	
Tijorat banklari moliyaviy boshqarish tizimi samaradorligini takomillashtirish strategiyasi.....	48
Kadirov Lutfullo Xalimovich, Elboboyev Hamid Fozil O'g'li	
Ta'lim jarayonini 3d texnologiyalar asosida tashkil qilish va rivojlantirish bosqichlari.....	52
Xushbaqov Eshpo'lat Alisherovich, Axmedova Asal Azimjon qizi	
Biosignallarni qayta ishlashda su'niy intellektga asoslangan bashoratlash	57
Qarshiyeva Jamila Yashnar qizi	
Shamol dvigatellaridan qurg'oqchil hududlarda foydalanish.....	60
Samadiy Khusrav Abdusalimzoda	
Maktabgacha ta'lim tashkilotlarida multimedial ta'lim jarayonini tashkil etish imkoniyatlari	65
Sodiqova Umida Uchqun qizi	
Совершенствование и внедрение в практику методики когнитивного моделирования, направленной на решение педагогических задач учащихся с помощью современных информационных технологий (ИИ, VR, тренажеры, интеллектуальные системы)	72
Турсунова Севара Юсуф кизи	
Yashil iqtisodiyot va uni barqaror rivojlantirish	78
Anvarjon Barnoyev	
Modern Mechanisms for Improving the Quality of Financial Control	81
Umirzoq Rakhmonov	
Zamonaviy o'qitish strategiyasi va metodlari: dasturlashni o'rganish uchun muhitlar	83
Mamatova Shirin Faxriyevna, Normamatov Xayriddin Mengniyevich	
Raqamli iqtisodiyotning inklyuziv rivojlanishga ta'siri: o'zbekiston misolida.....	92
Saydali Murodullayev	
O'zbekiston universitetlarini barqaror rivojlantirish bo'yicha xalqaro dasturlar va hamkorlik.....	98
Berdiyarova Gulandon Sa'dullayevna	
Образование в цифровую эпоху: возможности модели «перевернутый класс».....	101
Мирзаев Сунмас Амирович	
Pedagogik mahoratni oshirishda sun'iy intellektni texnologiyalarini qo'llash orqali ta'lim jarayonini takomillashtiradigan platforma ishlab chiqish	105
Salomov Shokirjon Jalilovich, Normamatov Xayriddin Mengniyevich	
Algorithms and software for automatic spelling and grammatical editing of uzbek words	114
Daminov Sunatullo Furqat ugli, Eshkarayeva Narkhol G'uzarovna, Boymurodov Farrukh Farkhod ugli	
Innovatsion ta'lim muhitini yaratish orqali ta'lim sifatini oshirish.....	120
Mirzayeva Nilufar Fozilovna	
Kompyuter fanini o'quvchilarning loyihalarni o'qitish jarayonida soft ko'naklarni o'rnatish.....	124
Boboyev Shavkat To'rayevich, Normamatov Xayriddin Mengniyevich	



Kompyuter arxitekturasini o'rganishni takomillashtirishda mobil o'yinli metod dasturlaridan foydalanish.....	135
Muxammadiyeva Nargiza Boxodir qizi, Normamatov Xayriddin Mengniyevich	
Yosh dasturchilarning skratch dasturlash tili ko'nikmalariga elektron ta'lim platformasidan foydalanish bo'yicha dasturlash ko'nikmalariga ta'siri va dasturlashni o'rgatishga munosabat	143
Turdiyeva Umida Elmirzayevna, Normamatov Xayriddin Mengniyevich	



CHUQUR O'RGANISHGA ASOSLANGAN MOLIYAVIY FIRIBGARLIKNI ANIQLASH UCHUN YONDASHUVLAR

Normamatov Xayriddin Mengniyevich

e-mail: h.m.normamatov@gmail.com

ORCID: 0009-0002-2439-1424

Annotatsiya: Moliyaviy firibgarlikni aniqlash bugungi kunda dolzarb va murakkab masalalardan biri bo'lib, moliyaviy institutlar uchun sezilarli darajada moliyaviy yo'qotishlarga olib kelmoqda. An'anaviy aniqlash usullari ko'p vaqt va resurs talab qilgani sababli, real vaqt rejimida ishlovchi avtomatlashtirilgan yondashuvlarga ehtiyoj ortmoqda. Ushbu maqolada chuqur o'rganish asosidagi metodologiya asosida firibgarlikni aniqlash masalasi ko'rib chiqiladi. Taklif etilgan yondashuvda konvolyutsion (CNN) va takrorlovchi (LSTM) neyron tarmoqlari asosida kam xususiyatli, ammo yuqori aniqlikdagi modellar yaratiladi. Shuningdek, nomutanosiblik muammosini bartaraf etishda Autoencoder asosidagi ortiqcha namunalash usuli taklif etiladi va SMOTE usuli bilan solishtiriladi. Tajriba natijalari CNN va LSTM modellarining LightGBM modeliga nisbatan samaradorligini ko'rsatdi. Ikki xil real ma'lumotlar to'plamida o'tkazilgan tajribalar natijalari taklif etilgan yondashuvning barqaror va ishonchli ekanligini tasdiqlaydi.

Kalit so'zlar: chuqur o'rganish, moliyaviy firibgarlik, anomal yozuvlar, autoencoder, LSTM, Bi-LSTM, GAN, VAE, grafik neyron tarmoqlar, GNN, mashina o'rganish, firibgarlikni aniqlash, real-vaqt monitoring, moliyaviy tranzaksiyalar, neyron tarmoqlar.

Abstract: Detecting financial fraud is one of today's pressing and complex challenges, leading to significant financial losses for financial institutions. Traditional detection methods require considerable time and resources, increasing the need for automated approaches that operate in real-time. This paper explores the problem of fraud detection based on deep learning methodology. The proposed approach develops low-feature but high-accuracy models using convolutional (CNN) and recurrent (LSTM) neural networks. Additionally, an Autoencoder-based oversampling technique is proposed to address the class imbalance issue and is compared with the SMOTE method. Experimental results demonstrate that CNN and LSTM models outperform the LightGBM model in terms of effectiveness. The results from experiments conducted on two different real-world datasets confirm the robustness and reliability of the proposed approach.

Key words: deep learning, financial fraud, anomalous records, autoencoder, LSTM, Bi-LSTM, GAN, VAE, graph neural networks, GNN, machine learning, fraud detection, real-time monitoring, financial transactions, neural networks.

Аннотация: Выявление финансового мошенничества в настоящее время является одной из актуальных и сложных задач, приводящей к значительным финансовым потерям для финансовых учреждений. Традиционные методы обнаружения требуют много времени и ресурсов, поэтому растет потребность в автоматизированных подходах, работающих в режиме реального времени. В данной статье рассматривается задача выявления мошенничества на основе методологии глубокого обучения. Предлагаемый подход включает создание моделей с низким количеством признаков, но высокой точностью, основанных на сверточных (CNN) и рекуррентных (LSTM) нейронных сетях. Также предлагается метод избыточной выборки на основе Autoencoder для устранения проблемы несбалансированности, который сравнивается с методом SMOTE. Результаты экспериментов показывают, что модели CNN и LSTM превосходят модель LightGBM по эффективности. Эксперименты, проведенные на двух различных наборах реальных данных, подтверждают устойчивость и надежность предложенного подхода.

Ключевые слова: глубокое обучение, финансовое мошенничество, аномальные записи, автоэнкодер, LSTM, Bi-LSTM, GAN, VAE, графовые нейронные сети, GNN, машинное обучение, обнаружение мошенничества, мониторинг в реальном времени, финансовые транзакции, нейронные сети.



KIRISH

Raqamlashtirish inqilobi bilan onlayn moliya moliyaviy tashkilotlar va firibgarlar uchun ko'plab imkoniyatlar yaratadi. Sertifikatlangan firibgarlik ekspertlari assotsiatsiyasining tadqiqotiga ko'ra, firibgarlik har bir tashkilot uchun har yili 5% daromad yo'qotilishiga olib keladi. Shubhasiz, firibgarlik darajasini pasaytirish moliyaviy tashkilotlarning daromadlarini oshirishning samarali usuli hisoblanadi. Biroq, katta ma'lumotlar davri moliyaviy tashkilotlarga uning hajmi, xilma-xilligi va tezligi tufayli firibgarlikni aniqlash uchun ko'proq muammolarni qo'ydi. Bundan tashqari, moliyaviy ma'lumotlar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lganligi sababli, tizimli, yuqori o'lchovli va nomutanosiblik taqsimoti, moliyaviy firibgarlikni aniqlash uchun yangi yondashuvlarni talab qiladi.

Logistik regressiya va tasodifiy o'rmon kabi sohalarida keng qabul qilingan ba'zi moddiy usullar mavjud. Biroq, boshqa sohalar bilan solishtirganda, moliyaviy firibgarlikni aniqlashda texnika taraqqiyoti juda sekin. Buning asosiy sababi shundaki, moliya sanoati texnikadan ko'ra xavfsizlik va maxfiylikka ko'proq e'tibor beradigan sohadir. Shunday qilib, ish beruvchilar oson tushuniladigan va nisbatan yaxshi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan moddiy usullarni afzal ko'radilar.

So'nggi yillarda chuqur o'rganish bo'yicha tadqiqotlarning yutug'i kompyuterni ko'rish va tabiat tilini qayta ishlashda inqilobga olib keldi. Neyron tarmoqning ichki ishlashini tushuntirish qiyin bo'lganligi sababli, moliyaviy tashkilotlar sanoatda ushbu usuldan foydalanishni istamaydilar. Ammo, chuqur neyron tarmog'ining kuchi tufayli biz moliyaviy firibgarlikni aniqlashda chuqur o'rganish algoritmlarini qo'llash bo'yicha tadqiqotlar olib borishni xohlaymiz deb o'ylaymiz.

O'zbekistonlik olimlar chuqur o'rganishga (deep learning) asoslangan moliyaviy firibgarlikni aniqlash bo'yicha hozirgacha ko'plab tadqiqot chiqarmagan bo'lishiga qaramay, mashinasozlik va an'anaviy neyron tarmoqlar asosida olib borilgan bir qancha ishlar uchramoqda:

Ahmed Aziz va Sanjar Mirzaliev (Tashkent State University of Economics) Ushbu tadqiqot 2024yilda nashr etilgan bo'lib, moliyaviy tranzaksiyalarda vaqti paternlarni o'rganishga asoslangan usullarni o'rganadi. MPATG algorithm yordamida ma'lumotlar klasterlanadi, so'ngra pattern growth (tez-tez uchraydigan naqshlar) usullari bilan vaqtiy bog'liqliklar aniqlanadi. Bu usul noan'anaviy firibgarlik holatlarini ham aniqlash imkonini beradi.

Reem Atassi va Aziz Zikriyoev (TSUE) hamda Sagdullayeva Gulnora (2024) tadqiqotida, "FFDPTEML" deb nomlangan parametr tuning'li ansambl modeli taklif qilingan. Ushbu yondashuvda ANN, MLP va RBF arxitekturalari birlashtirilgan; xususan, zscore normalization bilan avval ma'lumotlar qayta ishlanadi. Ushbu usul haqiqiy moliyaviy dataset'larda yuqori sezgirlik va aniqlik ko'rsatgan.

Xalqaro kontekstda chuqur o'rganish natijalari

MDPI nashrida joylangan tadqiqotda, generativ adversarial tarmoqlar (GAN) va LSTM/GRU arxitekturalari kombinatsiyasi orqali kredit karta firibgarligi aniqlangan. GAN yordamida sun'iy firibgarlik namunalari yaratiladi, keyin bu bilan RNN modellarini kuchaytiradi. Shuningdek, GAN–autoencoder kombinatsiyasi (Ding va boshq.) LSTM kabi tanlangan RNN strukturalari bilan birgalikda datchiklardan kuchli anomaliya aniqlash natijalari ko'rsatadi. So'nggi ko'p qamrovli sharh maqolasi (2024, Cheng va boshq.) GNN modellari moliyaviy transaksiyalar tarmoqlarini tahlil qilib, kompleks bog'liqlikni samarali aniqlashini ko'rsatib, an'anaviy metodlardan ustunligini ta'kidlaydi. 2025 yil aprel oyida taqdim etilgan HGNN–Graph Attention modeli turli tugun turlarini (foydalanuvchilar, treyderlar va tranzaksiyalar) o'rganadi va vaqtga asoslangan sovush mexanizmi bilan aniqlikni yanada oshiradi. Adaptive GNN usuli esa qo'shniliklarni adaptiv tanlab, over-smoothing muammosini yengib, bir nechta datasetlarda ilg'or natijalarni ko'rsatgan. Tokenlar va supply-chain grafidagi iqtisodiy aloqalarni o'rgangan ieHGNN modeli esa moliyaviy hisobotlar firibgarligini aniqlashda eng yuqori natijani bermoqda. 2024 yil sentabrda taqdim etilgan tadqiqotda GNN'lar vaqtga mos evolyutsiya qilinadi, reinforcement learning yordamida o'rgatiladi va bu metod firibgarlik patterniga moslashuvchanlikni oshiradi. 2025 yilgi maqolaga ko'ra, adaptiv GNN va federated learning kombinatsiyasi realvaqtda turli moliyaviy institutlar uchun hamkorlikda ishlaydigan, maxfiylik saqlangan, izohli AI (XAI) bilan to'ldirilgan tizim sifatida 15–30% aniqlik yaxshilanishiga olib kelgan. "Intelligent sequential fraud detection" nomli tadqiqotda autoencoder hamda LSTM kombinatsiyasi yordamida ketmaketliklarda foydalanilgan; VAE yoki GAN tarzida oversampling strategiya bilan imbalansni bartaraf etadi va ko'p hollarda klassik modellardan yaxshiroq natija ko'rsatgan. NCBI'dagi systematic review'da GANlar, VAE va ularning kombinatsiyasi (DaeGAN, VAEGAN) kredit karta datasetlarida imbalansli strukturalarni muvaffaqiyatli tahlil qilgani qayd etilgan. VAEGAN modeli Precision, F1 va balansli tasniflashda klassik GAN, VAE va SMOTE'dan ustun natijalar ko'rsatdi.

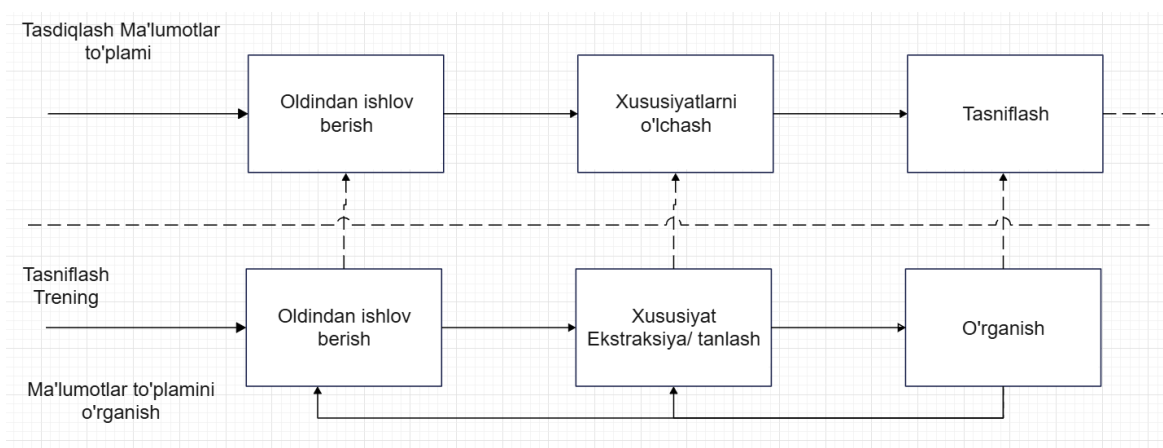
Ushbu mavzu g'oyasi chuqur o'rganish usullarining mashhurligidan kelib chiqqan. Menda yuzni aniqlash kabi tasvirni qayta ishlashda chuqur o'rganish algoritmlarini qo'llash bo'yicha tajribam bor. Chuqur neyron tarmog'ining kuchi menda chuqur taassurot qoldiradi. Boshqa sohada ham yaxshi natija berishi mumkin, deb o'ylayman.



Firibgarlik xavfi

Kredit kreditida riskning ikki turi mavjud: kredit riski va firibgarlik xavfi. Kredit tavakkalchiligi asosan arizachining pul ishlash qobiliyati va pulni qaytarish istagini baholashga qaratilgan. Firibgarlik xavfi arizachining maqsadini baholaydi. Moliyaviy tashkilotlar uchun kredit tavakkalchiligi risk bahosi va rezervlar bilan boshqariladi. Ariza beruvchining maqsadi pulni aldash bo'lsa va moliyaviy tashkilot firibgarlikni o'z vaqtida aniqlay olmasa, yo'qotish juda katta bo'ladi. Odatda bitta firibgarlik ishi tufayli yo'qolganlarni qoplash uchun bir nechta kreditlar kerak bo'ladi. Agar firibgarlik darajasi chegaradan oshib ketgan bo'lsa, moliyaviy tashkilot uchun pul topish qiyin. So'nggi paytlarda firibgarlik jinoiy guruh tomonidan sodir etilganligi va bu moliyaviy tashkilot uchun og'ir oqibatlariga olib kelishi tendentsiyasi mavjud. Shunday qilib, moliyaviy tashkilotning biznesdagi firibgarlikka munosabati qat'iy, ba'zi tashkilotlar firibgarlik xavfini kamaytirish uchun oddiy arizachilarning bir qismini qurbon qilishi mumkin.

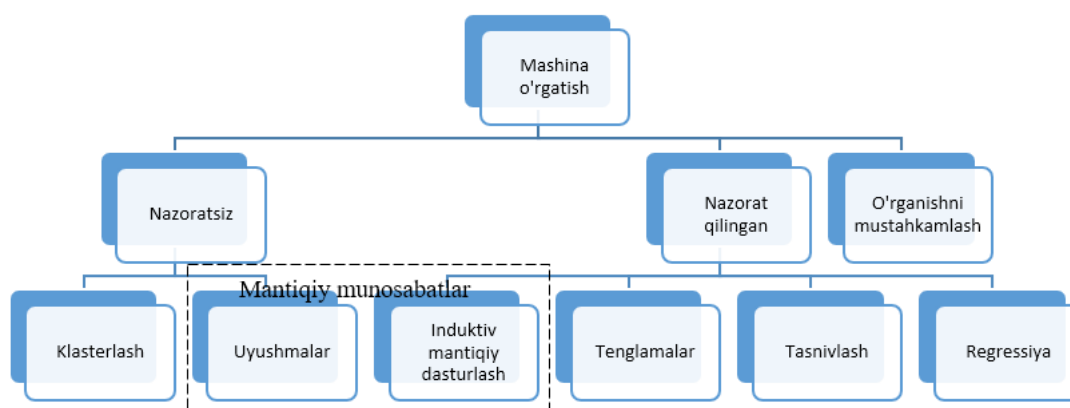
Firibgarlikning jinoyat sodir etishining oldini olishning hech qanday usuli yo'q va moliyaviy tashkilotlarni himoya qilishning eng yaxshi usuli - moliyaviy tashkilot oxirida to'liq himoya qilishning hayotiy tsiklidan foydalanish. Firibgarlikka qarshi hayot siklining strategiyalari ariza beruvchining moliyaviy tashkilotlardan kredit olishining har bir bosqichi uchun ishlab chiqilgan.



1-rasm: Mashinani o'rganish jarayoni

Mashinani o'rganish

Mashinani o'rganish - bu katta ma'lumotlardan foydali ma'lumotlarni olish uchun ishlatiladigan interaktiv va iterativ jarayon. Bu ma'lumotlarni qazib olishning kichik to'plami deb hisoblanishi mumkin, lekin u bilan mutlaqo mos kelmaydi, chunki u boshqa sohalarni, masalan, hisoblash o'rganish nazariyasini o'z ichiga oladi. Odatda, biz ma'lumotlarning yashirin tartibini topishga harakat qiladigan amaliy muammolarni hal qilish uchun mashinani o'rganishdan foydalanamiz. Oddiy mashinani o'rganish jarayoni ikki bosqichni o'z ichiga oladi: o'quv bosqichi va tasniflash bosqichi. O'quv bosqichi tasniflash vazifasi uchun model yaratish uchun o'quv ma'lumotlar to'plamidan foydalanadi. Keyin tasniflash bosqichi o'qitilgan modelning ishlashini tekshirish uchun tasdiqlash ma'lumotlar to'plamidan foydalanadi. O'qitilgan modelning ishlashi talablarga javob bersa, undan amaliy muammoni hal qilish uchun foydalanish mumkin.

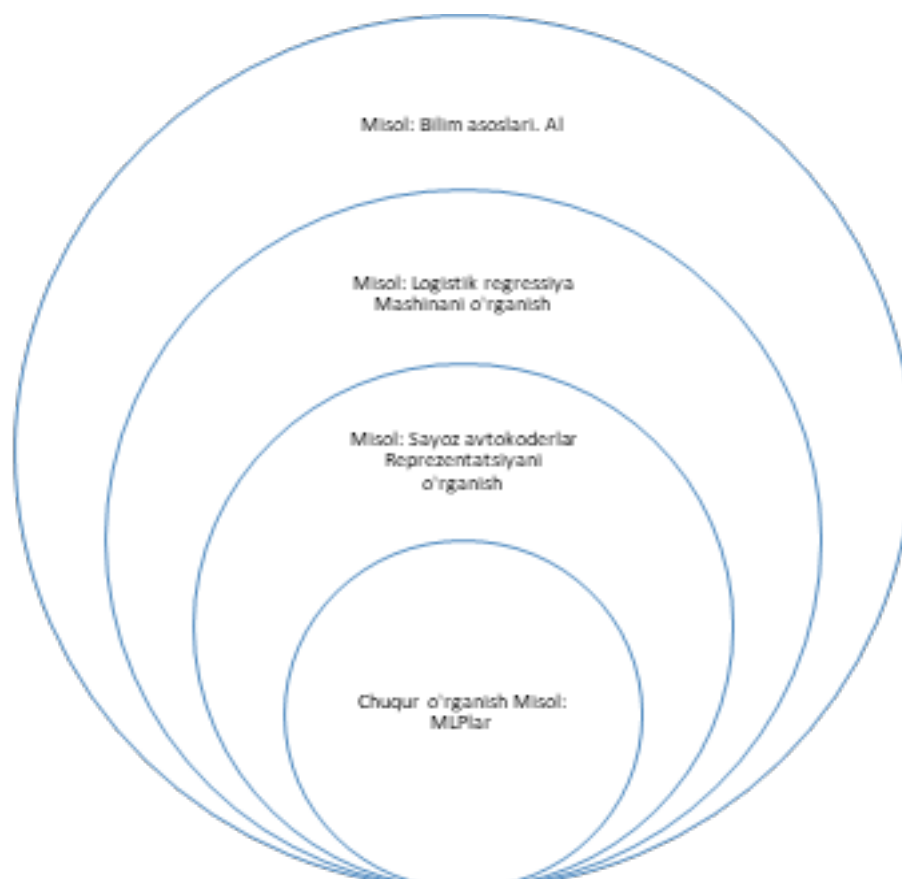


2-rasm: Mashina o'rganish taksonomiyasi



Chuqur o'rganish

Sun'iy intellekt (AI) insoniyatning uzoq vaqtdan beri orzu qilgan go'zal orzularidan biridir. Kontseptsiya birinchi marta Tyuring tomonidan 1950 yildan beri taklif qilingan. Biroq, murakkab tarmoq parametrlarini hisoblash uchun apparat vositalarining cheklanganligi sababli tadqiqot ko'p o'n yillar davomida hech qanday muvaffaqiyatga erishmadi. 2006 yildan beri mashinani o'rganish bo'yicha tadqiqotlar bulutli hisoblash texnologiyasi va algoritm taraqqiyoti to'siqlarini engib o'tadi. Algoritm chuqur o'rganish bo'lib, u chuqur neyron tarmoq deb ham ataladi. Chuqur o'rganishni mashinani o'rganishning kichik qismi sifatida tushunish mumkin, u xom ma'lumotlardan xususiyatlarni olish qiyin bo'lgan vazifani yaxshi bajaradi, shuning uchun bu algoritm nazoratsiz xususiyatlarni o'rganish deb ataladigan boshqa nomga ega. Chuqur o'rganishni yaratishdan oldin, mashinani o'rganishda dominant algoritmlar vektor mashinasini (SVM) qo'llab-quvvatlash va kuchaytirish hisoblanadi. Xususiyatlarni ajratib olish ushbu algoritmlar uchun eng muhim qadamdir va u algoritmnining ishlashiga ta'sir qiladi. Shunday qilib, mashinani o'rganish vakillik o'rganishning kichik qismi sifatida qaralishi mumkin, har bir muammoni bashorat qilish vazifasi uchun model yaratish uchun xususiyatlar to'plamidan foydalanish sifatida tavsiflash mumkin. Umuman olganda, sun'iy intellekt ko'plab tadqiqot sohalarini o'z ichiga olgan keng mavzu bo'lib, mashinani o'rganish uning kichik bir qismidir.



3 rasm. Chuqur o'rganish, tasviriy o'rganish, mashinani o'rganish va sun'iy intellektning o'zaro bog'liqligini ko'rsatadigan diagramma

Neyron tarmoq asoslari

Neyron

Bizning miyamizga o'xshab, neyron neyron tarmog'ining asosiy komponentidir. Neyron tarmog'ida neyron bir yoki bir nechta kirishlarni qabul qilishi va qayta ishlangan natijalarni keyingi neyronga chiqarishi mumkin. Agar neyron tarmoqning oxirgi qatlamida joylashgan bo'lsa, uning chiqishi butun tarmoqning yakuniy natijasi bo'ladi.

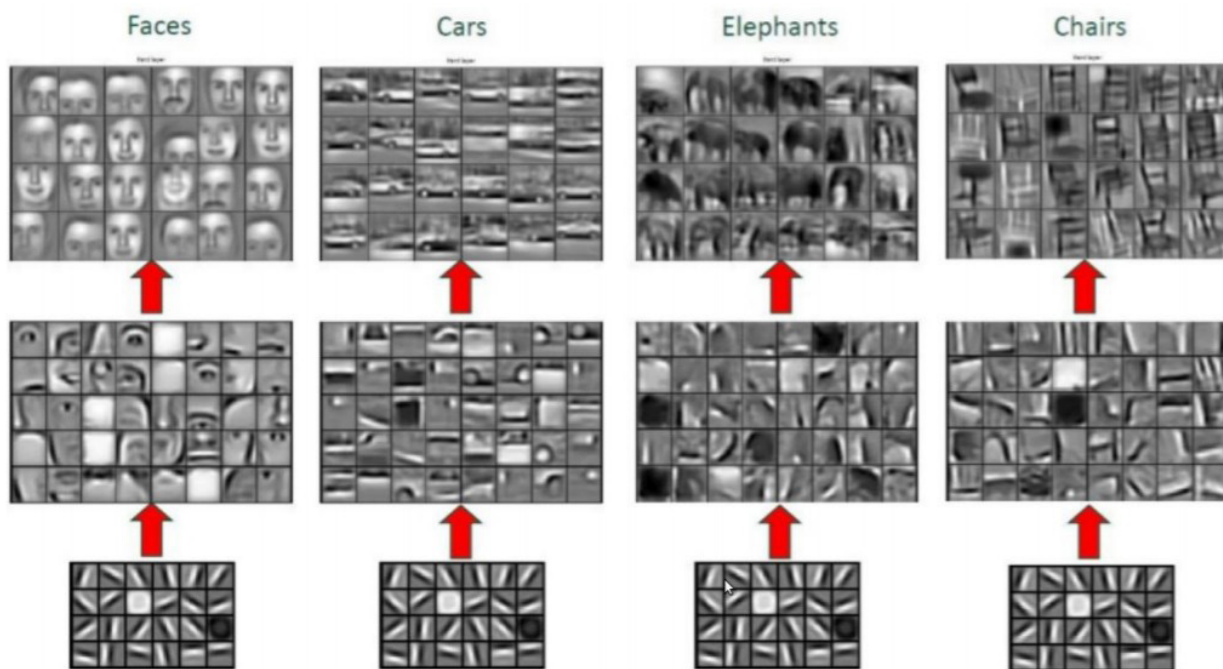
Og'irliklar

Ma'lumotlar neyronga kiritilganda, har bir kirish uchun og'irlik ajratiladi. Kirishlar ko'paytiriladigan og'irliklar ma'lumotlarning neyronga kirish ma'lumotlaridir. Og'irliklar mashg'ulot boshida boshlanadi, so'ngra ular treningning takrorlanishi bilan moslashtiriladi. Og'irligi yuqori bo'lgan ma'lumotlar muhim ma'lumotlar deb hisoblanadi, ammo agar vazn nolga yaqinlashsa, ma'lumotlar neyronga ta'sir qilmaydi.

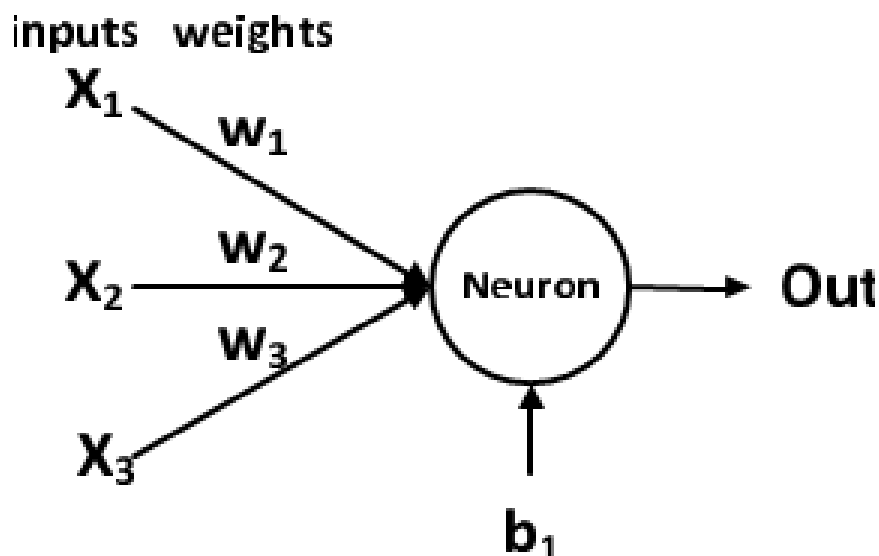


Tarafsizlik

Neyronga kirishlar ikki qismni o'z ichiga oladi, ma'lumotlar ma'lumotlari va tarfakashlik. Kirishlarga egilish qo'shiladi



3-rasm: Ierarxik vakillik



4-rasm: Neyron tarmog'idagi neyron

Faollashtirish funksiyasi

Faollashtirish funksiyasi neyron chiqishida qo'llaniladi, faollashtirish funksiyasidan foydalanish maqsadlari quyidagilardan iborat: (a) modelning tahlil qilish qobiliyatini oshirish uchun ma'lumotlarning chiziqli bo'lmagan o'zgarishiga erishish; (b) ma'lumotlarni belgilangan diapazonga solishtirish orqali normallashtirishni amalga oshirish, bu ma'lumotlar kengaytmasini cheklashi va ma'lumotlarning to'lib ketishining oldini olishi mumkin. Faollashtirish funksiyasidan keyingi chiqish $f(xw + b)$. Eng ko'p ishlatiladigan faollashtirish funksiyalari:

sigmasimon bez funksiyasi:

$$\phi(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (1)$$

Sigmasimon transformatsiya 0 va 1 oralig'ida raqam hosil qiladi. Kirish juda katta manfiy son bo'lsa, chiqish 0 ga yaqin bo'ladi va kirish juda katta musbat son bo'lsa, chiqish 1 ga yaqin bo'ladi. Ba'zan, kirish o'zgarganda chiqishni kuzatishimiz kerak, bu funksiya silliq egri chiziq bo'lib, uni qadam funksiyasidan yaxshiroq bajaradi. Bu

funktsiyaning kamchiligi shundaki, kiritish juda katta manfiy yoki musbat son bo'lsa, bu funktsiyaning gradienti 0 ga yaqin bo'ladi. Bu qo'ng'iroqning yo'qolishi gradientining orqaga tarqalishi jarayonida jiddiy natijaga olib keladi.

ReLU funktsiyasi:

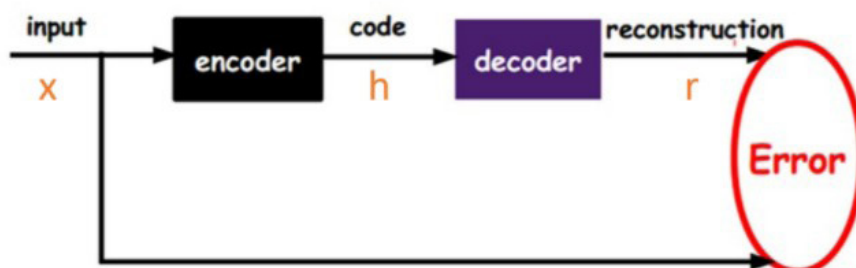
$$\text{ReLU}(x) = \max(0, x) \quad (2)$$

ReLU chuqur o'rganishda eng ko'p qo'llaniladigan faollashtirish funktsiyalaridan biridir, chunki u sigmasimon funktsiyada gradient yo'qolishi muammosini oldini oladi va neyron chiqishi uchun chiziqli bo'lmagan transformatsiyani amalga oshiradi. ReLU funktsiyasiga kirish manfiy bo'lsa, u 0 ga aylanadi. Agar u ijobiy bo'lsa, raqam hech qanday o'zgarishsiz to'g'ridan-to'g'ri chiqariladi.

Moliyaviy firibgarlikni aniqlash va oldini olish uchun ma'lumotlarni tahlil qilish usullaridan foydalanish bo'yicha keng qamrovli tahlil o'tkazdi. U Microsoft Excel, Microsoft SQL Server kabi ma'lumotlarni tahlil qilish dasturlarini taqqoslashdi. Bundan tashqari, u ma'lumotlarni tahlil qilish usullarini ikkita toifaga ajratdi: operatsion tahlil va strategik tahlil. Xatarlarni tahlil qilish, natijalarni tahlil qilish va boshqalar kabi operatsion tahlil yaqinda sodir bo'lgan firibgarliklarni aniqlash uchun javob beradi. Vaziyat tahlili, SWOT tahlili va boshqalar kabi strategik tahlil makro-darajadagi tahlil uchun mos keladi. Muallifning ta'kidlashicha, firibgarlikni aniqlash uchun proaktiv aniqlash salbiy aniqlashdan ko'ra ancha foydalidir. Firibgarlik natijasida etkazilgan yo'qotish tuzatib bo'lmaydigan bo'lgani uchun, yo'qotishning o'rnini qoplashdan ko'ra oldini olish muhimroqdir. Bundan tashqari, agar firibgarlikka qarshi usul faqat ilgari sodir bo'lgan firibgarliklarni aniqlay olsa, bu usul juda hafta, chunki xiyonatkor firibgarlar tizimning yangi bo'shliqlarini topishga harakat qilishadi.

Ma'lumotlar to'plamining nomutanosibligi muammosi firibgarlikni aniqlashda muqarrar muammodir. Ushbu sohada muhim tadqiqotlar mavjud va ularning aksariyati SMOTE namuna olish usuli kabi yaxshi ko'rsatkichlarga ega. Ammo ma'lumotlar to'plamining nomutanosibligi muammosini hal qilish uchun chuqur o'rganish modellaridan foydalanish nisbatan yangi yo'nalishdir.

Autoencoder (AE) - bu nazoratsiz o'rganish usuli bo'lib, biz tasviriy o'rganish vazifasi uchun neyron tarmoqdan foydalanamiz [40]. Ushbu texnikaning odatiy qo'llanilishi ma'lumotlar o'lchamlarini siqish va xususiyatni ifodalashdir. Avtokoder kodlovchi va dekoderdan iborat bo'lib, 12-rasmda avtokoderning tuzilishi ko'rsatilgan:



5-rasm: Avtokoder nazariyasi

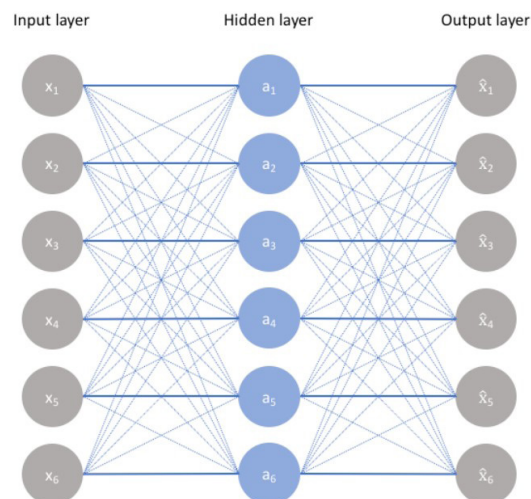
$h = f(x)$ avtokoderning kodlovchisini, $r = g(h) = g(f(x))$ ning dekoderini bildiradi.

avtokoder, avtokodlovchining maqsadi $L(x, g(f(x)))$ yo'qotish funktsiyasini optimallashtirishdir.

Ushbu maqolada biz ozchiliklar sinfida namunalarni sintez qilish uchun ikkita turdagi avtokoderni sinab ko'rdik, biri asosiy Autoencoder, ikkinchisi esa Sparse Autoencoder. Namunalarni sintez qilish vazifasi nazorat ostidagi o'quv muammosi sifatida tushunilishi mumkin, uning chiqishi $\hat{x}$ asl kirish x ni qayta qurishdir. Ushbu tarmoq dastlabki kirish va yaratilgan namuna o'rtasidagi farqni o'lchaydigan qayta qurish xatosini $L(x, \hat{x})$ minimallashtirish orqali o'qitilishi mumkin. Darbo'g'az tarmoq dizaynining asosiy atributidir, u juda oddiy tuzilma bo'lishi mumkin, u faqat ushbu qiymatlarni tarmoq orqali o'tkazish orqali kirish qiymatini eslab qoladi. 12-rasmda bu turdagi avtokoderning tuzilishi ko'rsatilgan va biz uni asosiy Avtokodlovchi deb ataymiz.

Yashirin qatlamdagi neyronlar soni kirish va chiqish qatlamlariga qaraganda ko'p bo'lsa, kirishni shunchaki chiqishga nusxalash katta imkoniyatga ega ekanligini ko'rishimiz mumkin. To'siq to'liq tarmoq bo'ylab o'tishi mumkin bo'lgan ma'lumotlar miqdorini cheklashi kerak, bu esa kirish ma'lumotlarini o'rganilgan siqishni majbur qiladi.

Rekonstruksiya to'g'ri qurish uchun ideal avtokoder kirishga sezgir bo'lishi kerak va model shunchaki o'quv ma'lumotlarini eslab qolmasligi yoki haddan tashqari moslashmasligi uchun kirishga befarq bo'lishi kerak. In



6-rasm: Asosiy avtokoderning tuzilishi

Aksariyat hollarda, bu yo'qotish funksiyasini qurish orqali amalga oshiriladi, bunda bir atama modelni kirishga sezgir bo'lishga undaydi (qayta qurish yo'qotish funktsiyasi $L(x, \hat{x})$) va ikkinchi atama yodlash/ ortiqcha to'ldirishni (qo'shimcha tartibga soluvchi) to'xtatadi. Odatda, miqyoslash parametri tartibga solish muddati oldiga qo'shiladi, shunda biz ikkita maqsad o'rtasidagi o'zaro kelishuvni sozlashimiz mumkin.

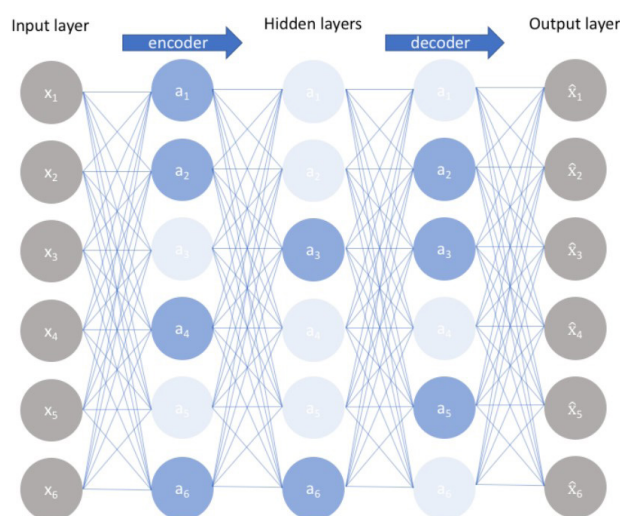
$$L(x, \hat{x}) + d * \text{tartibga soluvchi} \quad (4.2)$$

Sparse Autoencoder yashirin qatlamlardagi tugunlar sonini kamaytirmaydigan asosiy avtomatik kodlovchiga o'xshaydi. Farqi shundaki, har qanday kirish uchun neyronlarning faqat kichik bir qismi tarmoqni o'rgatish uchun faollashadi. Bu tartibga solish uchun boshqa yondashuv, chunki faqat faollashuvlar (kirishlar bilan faollashtirilgan neyronlar) tartibga solinadi.

14-rasmda siyrak avtokoderning tuzilishi tasvirlangan, bunda tugunning shaffofligi faollashuv darajasini ifodalaydi. Shuni ta'kidlash kerakki, tarmoqdagi har bir tugunning faollashuv darajasi kirish ma'lumotlari bilan belgilanadi, turli xil kirishlar tarmoqning turli tugunlarini rag'batlantiradi.

Sparse autoencoder yashirin qatlamning har bir tuguniga kirish ma'lumotlarining o'ziga xos atributiga sezgir bo'lishiga imkon beradi. Shunday qilib, tarmoqning faollashgan hududlari kirish ma'lumotlari bilan belgilanadigan neyronlarning kichik bir qismi bo'lishga majbur bo'ladi. Tarmoqning eslab qolish qobiliyati asosan faollashtirishlar bilan cheklangan, bu bizni yashirin holatni ajratish va tarmoqni tartibga solishni ko'rib chiqishga majbur qiladi. Xususan, biz tarmoqni loyihalashda, kirish ma'lumotlari bilan belgilanadigan yashirin holat ko'rinishini va siyraklikni cheklash bilan tartibga solishni bir vaqtning o'zida hisobga olish kerak. Siqilish chegarasi yo'qotish funktsiyasiga haddan tashqari faollashtirishni jazolaydigan atama qo'shish orqali amalga oshiriladi, bu shartlar:

h qatlamidagi a faollashtirish vektorining mutlaq qiymatidir



7-rasm: Sparse Autoencoder tuzilishi



kiritish uchun i. Ushbu atamani qo'shishdan maqsad imkon qadar ko'proq faollashtirishni nolga aylantirishdir. Bu siyraklik cheklovini qondirish bilan birga yashirin holatning namoyishiga ta'sir qilmaydi.

$$L(x, \hat{x}) + \lambda \sum_i |a_i^{(h)}| \quad (4.3)$$

KL-divergentsiya: qo'shilgan atama KL-divergentsiya bo'lib, ikki ehtimollik taqsimoti o'rtasidagi farqning o'lchovidir. r sifatida hisoblash mumkin bo'lgan kirishlar to'plamida neyronning o'rtacha faollashuvidir $\hat{p}_j = \frac{1}{m} \sum_i [a_i^{(h)}(x)]$. j pastki belgisi h qatlamidagi o'ziga xos neyronni ifodalaydi. Har bir kirish x sifatida belgilanadi va m kirishlar sonini ifodalaydi. Aslida neyronning faollashuv qiymatining cheklanishi neyronga kirishni cheklashga teng. Agar r Bernulli taqsimotiga rioya qilgan holda, KL divergentsiyasi r ideal taqsimotni o'lchash uchun ishlatilishi mumkin barcha yashirin qatlam tugunlari bo'yicha kuzatilgan taqsimotga r^* .

$$L(x, \hat{x}) + \lambda \sum_j KL(r \| r_j^*) \quad (4.4)$$

Neyron faollashuvi ehtimoli sifatida Bernoulli taqsimotini tanlashning sababi shundaki, bu qiymatni hisoblash neyronning oloviga to'liq mos keladi. Bernoulli taqsimotining tushuntirishi: "tasodifiy o'zgaruvchining ehtimolli 1 qiymatini qabul qilganda p , o'zgaruvchining 0 qiymatini olish ehtimoli $q = 1 - p$ " dir.

Aslida, r barcha yashirin neyronlarda faollashtirilgan neyronlarning foizini ifodalaydi, u 0 ga yaqin qiymatdir (Bernoulli taqsimotidan keyin). $r_j^* = r$ bo'lganda, barcha neyronlarning o'rtacha faollashuvi siyrak bo'ladi. KL divergentsiyasi r orasidagi masofani o'lchash uchun ko'rsatkichdir va r^* , KL divergentsiyasi qanchalik kichik bo'lsa, bu ikki o'zgaruvchiga shunchalik yaqinroq bo'ladi, bu tarmoq qanchalik siyrakroq bo'lishini bildiradi.

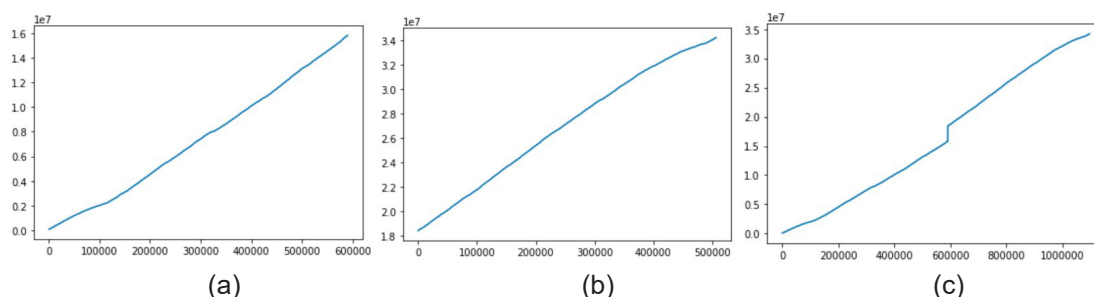
Tajriba natijalari

Ushbu ma'lumotlar to'plami uchun xususiyat muhandisligini o'tkazish muhimdir. 1-jadvalda 394 ta xususiyat, 2-jadvalda 41 ta xususiyat mavjud. Ushbu xususiyatlar to'plamida juda ko'p ortiqcha ma'lumotlar mavjud, modelni o'rgatish uchun barcha xususiyatlardan foydalanish modelning samaradorligi va aniqligini pasaytiradi. Xususiyatlarning miqdori juda katta va biz ularni birma-bir tahlil qilishimiz kerakligi sababli, xususiyat muhandisligining ishi haqiqatan ham katta. Bu qism faqat ularning vakillik misollarini ko'rsatadi va ularning aksariyati jupiter yozuvida qayd etilgan.

TransactionID	isFraud	TransactionDT	TransactionAmt	ProductCD	card1	card2	card3	card4	card5	...	V330	V331	V332	V333	V334	V335	V33i
0	2987000	0	86400	68.5	W	13926	NaN	150.0	discover	142.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
1	2987001	0	86401	29.0	W	2755	404.0	150.0	mastercard	102.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
2	2987002	0	86499	59.0	W	4663	490.0	150.0	visa	166.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
3	2987003	0	86499	50.0	W	18132	567.0	150.0	mastercard	117.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
4	2987004	0	86506	50.0	H	4497	514.0	150.0	mastercard	102.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	2987005	0	86510	49.0	W	5937	555.0	150.0	visa	226.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
6	2987006	0	86522	159.0	W	12308	360.0	150.0	visa	166.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
7	2987007	0	86529	422.5	W	12695	490.0	150.0	visa	226.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN
8	2987008	0	86535	15.0	H	2803	100.0	150.0	visa	226.0	...	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	2987009	0	86536	117.0	W	17399	111.0	150.0	mastercard	224.0	...	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

10 rows x 394 columns

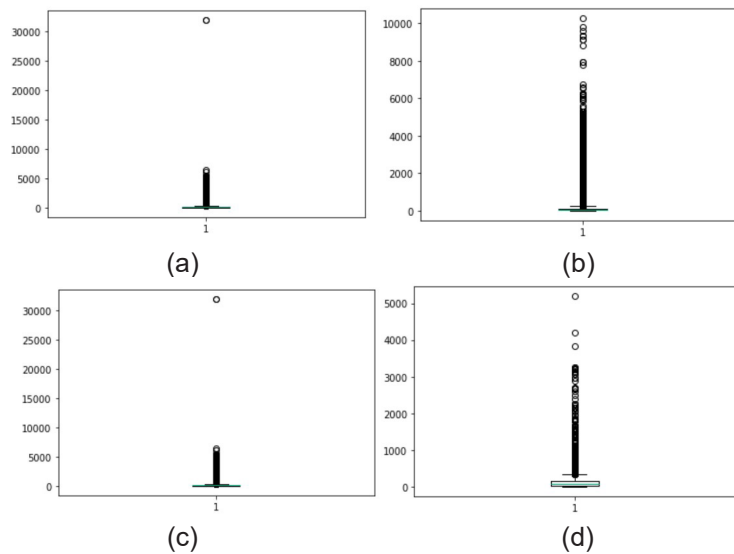
Jadvalda ikki turdagi ma'lumotlar mavjud: kategorik ma'lumotlar va raqamli ma'lumotlar. Ushbu ma'lumotlar bilan tanishish uchun tadqiqot ma'lumotlarini tahlil qilish (EDA) muqarrar jarayondir. 8-rasmdan shuni aytishimiz mumkinki, transferDT vaqt tamg'asi rolini o'ynaydigan xususiyatdir. Bu xususiyatdan modelni o'rgatishda foydalanish mumkin emas, chunki bu xususiyat o'quv majmuasi va test majmuasi o'rtasida jiddiy o'zgarishlarni taqsimlaydi. Ammo bu xususiyat hali ham juda muhim, chunki biz uni x o'qi sifatida boshqa xususiyatlar bilan rasmlarni chizish uchun ishlatishimiz mumkin. Bu bizga vaqt bilan kuchli aloqador xususiyatlarni topishga yordam beradi.



8-rasm: TransactionDT syujeti. (a) treninglar majmuasi uchun TransactionDT syujetidir. (b) sinov to'plami uchun TransactionDT syujetidir. (c) birlashtirilgan o'quv va test majmuasi uchun TransactionDT syujetidir.

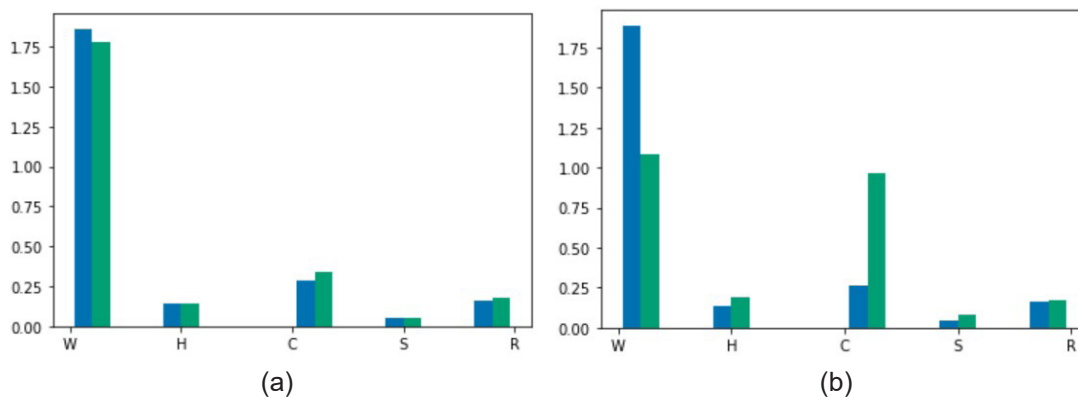
Ba'zi xususiyatlar uchun, masalan, TransactionAmt, ushbu xususiyatning taqsimlanishi o'quv va sinov majmuasida juda farq qiladi, bu ushbu xususiyatni tanlash uchun yaxshi belgi emas. Biroq, yaxshi va yomon

tranzaksiya namunalari taqsimlash ham bu xususiyat bo'yicha juda ko'p farq qiladi. Shunday qilib, biz ushbu xususiyatni saqlab qolishimiz mumkin, chunki u firibgarlik tranzaksiyasini aniqlash uchun kuchli farqlash qobiliyatiga ega.



9-rasm: TransactionAMT syujeti. (a) TransactionAMT ning treninglar to'plamida taqsimlanishi. (b) TransactionAMT ning test to'plamida taqsimlanishi. (c) TransactionAMT ning faqat yaxshi namunalarni o'z ichiga olgan o'quv to'plamiga taqsimlanishi. (d) TransactionAMT ning faqat yomon namunalarni o'z ichiga olgan o'quv to'plamiga taqsimlanishi.

Ideal xususiyatlar o'qitish va sinov to'plamida kichik taqsimot farqiga ega, lekin yaxshi va yomon namunalar, masalan, ProductCD bo'yicha katta taqsimot farqiga ega. Ushbu xususiyatni o'qitish va sinov ma'lumotlar to'plamida taqsimlash o'xshash, yaxshi va yomon namunalarni o'quv to'plamida taqsimlash juda farq qiladi. 10(b)-rasmdan biz C mahsulotida firibgarlik oson sodir bo'lishini ko'rishimiz mumkin.



10-rasm: ProductCD syujeti. (a) o'qitish va sinov ma'lumotlari uchun ProductCD gistogrammasi. (a) o'quv to'plamidagi yaxshi va yomon namunalar uchun ProductCD gistogrammasi.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu dissertatsiya moliyaviy firibgarlikni aniqlash bo'yicha keng qamrovli tahlilni o'z ichiga oladi, bu moliyaviy firibgarlikni aniqlash bo'yicha tahlildan tortib, ushbu sohada mavjud muammolarga qarshi choralar ko'rishgacha. Adabiyotlarni o'rganish orqali biz ushbu sohada mavjud muammolarni uch turga bo'lish mumkinligini aniqladik: (1) xususiyatlar to'plami katta va murakkab bo'lib, ular o'qitilgan modelning samaradorligini oshirish uchun ma'lumotlarni oldindan qayta ishlash va injiniringni talab qiladi. (2) Firibgarlik xatti-harakatlari kamdan-kam sodir bo'lganligi sababli, firibgarlikni aniqlash ma'lumotlar to'plami jiddiy muvozanatga ega. Firibgarlikni aniqlashni boshlashdan oldin ma'lumotlar to'plamining nomutanosibligi muammosini hal qilish muhimdir. (3) Firibgarlik tezligini va mijozlar tajribasini haddan tashqari ushlashsiz muvozanatlash uchun tadqiqotchilar va muhandislar har doim yaxshi tasniflash modellarini qidiradilar.



Moliyaviy firibgarlikni aniqlash uchun chuqur o'rganishga asoslangan yondashuvlardan foydalanishda hali ham ko'plab muammolar mavjud. Biz moliyaviy firibgarlikni aniqlashda ushbu usulni qo'llash bo'yicha hali ham ijobiy fikrdamiz, chunki u nafaqat firibgarlikni aniqlashda yaxshi natijalarga erishadi, balki ushbu sohadagi turli vazifalar uchun ham ishlatilishi mumkin bo'lgan kuchli vositadir.

Foydalanilgan adabiyotlar royxati

1. Normamatov, X. (2025). IMPROVING THE METHODOLOGY OF TEACHING PROGRAMMING LANGUAGES BASED ON NETWORK TECHNOLOGIES. International Journal of Artificial Intelligence, 1(2), 656-662.
2. Normamatov, X. (2025). APPLYING INTERNATIONAL EXPERIENCES IN TEACHING PROGRAMMING TO HIGHER EDUCATION SPECIALIST STUDENTS: CHALLENGES AND SOLUTIONS. International Journal of Artificial Intelligence, 1(2), 648-650.
3. Normamatov, X. (2025). CHALLENGES AND SOLUTIONS IN TEACHING PROGRAMMING: AN EXPLORATION OF GLOBAL AND LOCAL PERSPECTIVES. International Journal of Artificial Intelligence, 1(2), 651-655.
4. Menginiyevich, N. X., & Bahodir o'g'li, N. B. (2025). IQTISODIY MASALALARDA CHIZIQLI DASTURLASH MASALALARINI YECHISHDA SIMPLEKS USUL ALGORITMI VA UNING TAHLILI. Pedagog, 79(1), 133-136.
5. Menginiyevich, N. H., & Abdirashid o'g, O. R. A. (2025). OB'EKTLARNING KESISHISH NUQTALARI VA OPTIMIZATSIYA MASALALARINI ALGEBRAIK VA TRANSCENDENT TENGLAMALARNI TAQIRIBIY YECHISH USULLARI BILAN HAL QILISH. Pedagog, 79(1), 148-150.
6. Menginiyevich, N. X., & Farhod o'g'li, X. D. (2025). MA'LUMOTLARNI INTELLEKTUAL TAHLIL QILISH VA MASHINALI O'QITISH: MUAMMO VA YECHIMLARI. Pedagog, 79(1), 137-147.
7. Menginiyevich, N. X., & Farhod o'g, X. J. E. (2025). JAMIYAT TARAQQIYOTIDA ROBOTOTEXNIKA, AVTOMATLASHTIRISH VA SANOAT INTELLEKTUAL TIZIMLARI KIRIB KELISHINING SALBIY VA IJOBIY TOMONLARI. Pedagog, 79(1), 128-132.
8. Normamatov, X. M., & Абдуллаева, С. У. (2015). ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «Э-БОЛЬНИЦА». In Инновации в технологиях и образовании (pp. 117-119).
9. Normamatov, X. M. (2014). ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ В ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ. In Инновации в строительстве глазами молодых специалистов (pp. 239-241).
10. Шеров, Ж. Э., & Normamatov, X. M. (2015). АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ. In Инновации в технологиях и образовании (pp. 178-182).



IQTISODIYOT & TARAQQIYOT

Ijtimoiy, iqtisodiy, texnologik, ilmiy, ommabop jurnal

Ingliz tili muharriri: Feruz Hakimov

Musahhih: Zokir ALIBEKOV

Sahifalovchi va dizayner: Oloviddin Sobir o'g'li

2025. № 6-maxsus son

© Materiallar ko'chirib bosilganda "Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali manba sifatida ko'rsatilishi shart. Jurnalda bosilgan material va reklamalardagi dalillarning aniqligiga mualliflar ma'sul. Tahririyat fikri har vaqt ham mualliflar fikriga mos kelamasligi mumkin. Tahririyatga yuborilgan materiallar qaytarilmaydi.

Mazkur jurnalda maqolalar chop etish uchun quyidagi havolalarga maqola, reklama, hikoya va boshqa ijodiy materiallar yuborishingiz mumkin.
Materiallar va reklamalar pullik asosda chop etiladi.

El.Pochta: sq143235@gmail.com

Bot: @iqtisodiyot_77

Tel.: 93 718 40 07

Jurnalga istalgan payt quyidagi rekvizitlar orqali obuna bo'lishingiz mumkin. Obuna bo'lgach, @iqtisodiyot_77 telegram sahifamizga to'lov haqidagi ma'lumotni skrinshot yoki foto shaklida jo'natishingizni so'raymiz. Shu asosda har oygi jurnal yangi sonini manzilingizga jo'natamiz.

"Yashil" iqtisodiyot va taraqqiyot" jurnali 03.11.2022-yildan O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan №566955 reyestr raqami tartibi bo'yicha ro'yxatdan o'tkazilgan.

Litsenziya raqami: №046523. PNFL: 30407832680027

Manzilimiz: Toshkent shahar, Mirzo Ulug'bek tumani
Kumushkon ko'chasi, 26-uy.



Jurnal sayti: <https://yashil-iqtisodiyot-taraqqiyot.uz>
