

MUHAMMAD AL-XORAZMIY
NOMIDAGI TATU FARG'ONA FILIALI
FERGANA BRANCH OF TUIT
NAMED AFTER MUHAMMAD AL-KHORAZMI

“AL-FARG‘ONIIY AVLODLARI”

ELEKTRON ILMIY JURNALI | ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

TA'LIMDAGI ILMIY, OMMABOP VA ILMIY TADQIQOT ISHLARI



4-SON 1(8)
2024-YIL

TATU, FARG'ONA
O'ZBEKISTON



O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI RAQAMLI TEXNOLOGIYALAR VAZIRLIGI

MUHAMMAD AL-XORAZMIY NOMIDAGI
TOSHKENT AXBOROT TEXNOLOGIYALARI UNIVERSITETI
FARG'ONA FILIALI

Muassis: Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali.

Chop etish tili: O'zbek, ingliz, rus. Jurnal texnika fanlariga ixtisoslashgan bo'lib, barcha shu sohadagi matematika, fizika, axborot texnologiyalari yo'nalishida maqolalar chop etib boradi.

Учредитель: Ферганский филиал Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразми.

Язык издания: узбекский, английский, русский. Журнал специализируется на технических науках и публикует статьи в области математики, физики и информационных технологий.

Founder: Fergana branch of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khorazmi.

Language of publication: Uzbek, English, Russian. The magazine specializes in technical sciences and publishes articles in the field of mathematics, physics, and information technology.

2024 yil, Tom 1, №4
Vol.1, Iss.4, 2024 y

ELEKTRON ILMIY JURNALI

ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNAL

«Al-Farg'oniyl avlodlari» («The descendants of al-Fargani», «Potomki al-Fargani») O'zbekiston Respublikasi Prezidenti administratsiyasi huzuridagi Axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligida 2022-yil 21 dekabrda 054493-son bilan ro'yxatdan o'tgan.

Jurnal OAK Rayosatining 2023-yil 30 sentabrdagi 343-sonli qarori bilan Texnika fanlari yo'nalishida milliy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

Tahririyat manzili:
151100, Farg'ona sh.,
Aeroport ko'chasi 17-uy,
202A-xona
Tel: (+99899) 998-01-42
e-mail: info@al-fargoniy.uz

Qo'lyozmalar taqrizlanmaydi va qaytarilmaydi.

FARG'ONA - 2024 YIL

TAHRIR HAY'ATI

Maxkamov Baxtiyor Shuxratovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti rektori, iqtisodiyot fanlari doktori, professor

Muxtarov Farrux Muhammadovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali direktori, texnika fanlari doktori

Arjannikov Andrey Vasilevich,

Rossiya Federatsiyasi Sibir davlat universiteti professori, fizika-matematika fanlari doktori

Satibayev Abdugani Djunosovich,

Qirg'iziston Respublikasi, Osh texnologiyalari universiteti, fizika-matematika fanlari doktori, professor

Rasulov Akbarali Maxamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Axborot texnologiyalari kafedrasida professori, fizika-matematika fanlari doktori

Yakubov Maksadxon Sultaniyazovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU «Axborot texnologiyalari» kafedrasida professori, t.f.d., professor, xalqaro axborotlashtirish fanlari Akademiyasi akademigi

G'ulomov Sherzod Rajaboyevich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti dekani, Ph.D., dotsent

G'aniyev Abduxalil Abdjalioviich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kiberxavfsizlik fakulteti, Axborot xavfsizligi kafedrasida t.f.n., dotsent

Zayniddinov Hakimjon Nasritdinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Kompyuter injiniringi fakulteti, Sun'iy intellekt kafedrasida texnika fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Obbozjon Hakimovich,

O'zbekiston milliy universiteti huzuridagi Yarimo'tkazgichlar fizikasi va mikroelektronika ilmiy-tadqiqot instituti, texnika fanlari doktori, professor

Ergashev Sirojiddin Fayazovich,

Farg'ona politexnika instituti, elektronika va asbobsozlik kafedrasida professori, texnika fanlari doktori, professor

Polvonov Baxtiyor Zaylobiddinovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo'yicha direktor o'rinbosari

Zulunov Ravshanbek Mamatovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrasida dotsenti, fizika-matematika fanlari nomzodi

Abdullaev Temurbek Marufovich,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Axborot texnologiyalari kafedra mudiri, texnika fanlar bo'yicha falsafa doktori

Zokirov Sanjar Ikromjon o'g'li,

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Farg'ona filiali Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo'limi boshlig'i, fizika-matematika fanlari bo'yicha falsafa doktori

Jurnal quyidagi bazalarda indekslanadi:



Eslatma! Jurnal materiallari to'plamiga kiritilgan ilmiy maqolalardagi raqamlar, ma'lumotlar haqqoniyligiga va keltirilgan iqtiboslar to'g'riligiga mualliflar shaxsan javobgardirlar.

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, To'xtasinov Azamat G'ofurovich, NOYOB MIS METALL KLASTERLARINING GEOMETRIK TUZILISHINI KOMPYUTER EKSPERIMENTI ORQALI TADQIQ ETISH	7-11
Далиев Бахтиёр Сирожидинович, Решение уравнения Абеля методом оптимальных квадратурных формул	12-15
Saidov Mansurjon Inomjonovich, Tartiblangan statistikalarda baholarni topish usullari	16-21
Kayumov Ahror Muminjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMASI TARKIBIDAGI IP XUSUSIYATLARI VA DEFORMATSIYAGA TA'SIRI	22-27
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING ATMOSFERADA TARQALISHI MASALASINI YUQORI TARTIBLI APPROKSIMATSIYANI QO'LLAGAN HOLDA UNI SONLI YECHISH ALGORITMI	28-37
Maniyozov Oybek Azatboyevich, NAVIER-STOKES TENGLAMASINI KLASSIK HAMDA KLASSIK BO'LMAGAN YECHIMLARINI VA UNING O'ZIGA XOSLIGI	38-44
Tillavoldiyev Azizbek Otobek o'g'li, Tibbiy tasvirlarda reprezentativ psevdooobyektlarni segmentatsiyalash algoritmi	45-51
Fayziev Shavkat Ismatovich, Karimov Sherzod Sobirjonovich, Muxtarov Alisher Muxtorovich, DDoS hujumlarni aniqlashda neyron tarmoqlarga asoslangan gibrid modellarni ishlab chiqish	52-58
Rasulmuxamedov Maxamadaziz Maxamadaminovich, Shukurova Shohsanam Bahridin qizi, Mirzaeva Zamira Maxamadazizovna, MURAKKAB SHAKLLI, HAJMLI JISMLARNING ELASTOPLASTIK DEFORMATSIYASINING MATEMATIK MODELLARINI QURISH	59-63
Uzakov B.M., Melikuziyev M.R., TARELKALI TURDAGI REKTIFIKATSIYA KOLONNANING HARORAT KO'RSATKICHLARINI MOSLASHUVCHAN BOSHQARISH	64-72
Порубай Оксана Витальевна, Эволюционные алгоритмы в задачах оптимизации режимов работы региональных энергосистем	73-77
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMA TASVIRLARINI ANIQLASH VA RAQAMLI ISHLOV BERISH USULLARI	78-81
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, ПОЛУПРОВОДНИКИ КАК МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕРМОГЕНЕРАТОРОВ В МЕДИЦИНЕ	82-85
Мовлонов Пахловон Ибрагимович, ДЕГРАДАЦИЯ СЭ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ИЗЛУЧЕНИЯ ВИДИМОЙ ОБЛАСТИ СПЕКТРА И ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ	86-90
Севинов Жасур Усманович, Темербекова Барнохон Маратовна, Мамазаров Улугбек Бахтиёр угли, Бекимбетов Баходир Маратович, Синтез методов цифровой регистрации в системах сбора и обработки измерительной информации для обеспечения достоверности в информационно-управляющих системах	91-96
O.S.Rayimdjonova, ISSIQLIK VA OPTOELEKTRON O'ZGARTIRGICHLARNING ASOSIY TAVSIFLARI VA UMUMIY MASALALARI	97-100
Muradov Farrux Abdukaxarovich, Narzullayeva Nigora Ulugbekovna, Kucharov Olimjon Ruzimurotovich, Eshboyeva Nodira Faxriddinovna, ATMOSFERANING CHEGARAVIY QATLAMIDA GAZLI ARALASHMALAR VA ZARARLI MODDALARNING TARQALISHI MASALASINI O'ZGARUVCHILARNI ALMASHTIRISH USULI YORDAMIDA IFODALASH VA UNING SONLI YECHISH ALGORITMI	101-107
Акбаров Давлатали Егиталиевич, Акбаров Умматали Йигиталиевич, Кучкоров Мавзуржон Хурсанбоевич, Умаров Шухратжон Азизжонович, РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА СИММЕТРИЧНОГО БЛОЧНОГО ШИФРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕТИ ФЕЙСТЕЛЯ ПО КРИПТОСТОЙКИМИ БАЗОВЫМИ ТАБЛИЧНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМИ	108-113
Xolmatov Abrorjon Alisher o'g'li, Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich, MAZUTNI REKTIFIKATSIYALASH QURILMALARINING VAKUUM YARATISH TIZIMINI TAKOMILLASHTIRISH	114-125
Goipova Xumora Qobiljon qizi, Dasturiy ta'minotdagi xatolarni avtomatik topish va tuzatish uchun o'qitiladigan algoritmlar	126-129
Xudoykulov Z.T., Xudoynazarov U.U., YETARLI GOMOMORFIK SHIFRLASH ALGORITMLARI YORDAMIDA AXBOROTNI KRIPTOGRAFIK HIMOYALASH	130-135
Калашников Виталий Алексеевич, ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН ПШЕНИЦЫ В МЕЖДУРЯДЬЯ ХЛОПЧАТНИКА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ШАРНИРНО-ПОЛОЗОВИДНОГО СОШНИКА	136-143
Ermatova Zarina Qaxramonovna, To'qimachilik sanoatida Linter qurilmalarining ahamiyatini o'rganish va kuzatish	144-146
Tolipov Nodirjon Isaqovich, Madibragimova Iroda Mukhamedovna, ON A NON-CORRECT PROBLEM FOR A BIHARMONIC EQUATION IN A SEMICIRCLE	147-151
Xudoykulov Zarif Turakulovich, Qozoqova To'xtajon Qaxramon qizi, PRESENT YENGIL VAZNLI KRIPTOGRAFIK ALGORITMINING TAHLILI	152-157
D.S.Yaxshibayev, A.H.Usmonov, Yer osti sizot suvlari sathi o'zgarishini matematik modellashtirish va sonli tadbiq qilish	158-162

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Tojimatov Dostonbek Xomidjon o'g'li, KIBERRAZVEDKA AMALIYOTIDA IOC, LOG VA DARK WEB MONITORING MA'LUMOTLARINING INTELLEKTUAL INTEGRATSIYASIGA ASOSLANGAN KIBERTAHDIDLARNI ERTA ANIQLASH MODELI	163-167
Mirzayev Jamshid Boymurodovich, MATNLI MA'LUMOTLARNI YASHIRIN UZATISHDA STEGANOGRAFIK USULLARDAN FOYDALANISH	168-172
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, LSTM MODELI ASOSIDA OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK-QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI BASHORATLASH	173-177
Erejevov Keulimjay Kaymatdinovich, SHAXSNI OVOZI ORQALI IDENTIFIKATSIYALASH ALGORITMLARI	178-183
Muxtarov Ya., Obilov H., OPERATOR USULI YORDAMIDA O'ZGARMAS KOEFFITSIENTLI CHIZIQLI DIFFERENSIAL TENGLAMALAR SISTEMASINI INTEGRALLASH	184-188
Tillaboev Muxiddinjon, PILLANI NAMLIGINI O'LCHISHNING OPTOELEKTRON QURILMASI	189-192
Atajonova Saidakhon Boratalievna, Khasanova Makhinur Yuldashbayevna, INTEGRATION OF HYBRID SYSTEM ANALYSIS METHODS TO IMPROVE DECISION-MAKING EFFICIENCY	193-196
Зулунув Равшанбек Мамагович, ТЕХНОЛОГИИ ROBOTIC PROCESS AUTOMATION В МЕДИЦИНЕ	197-200
Aliyev Ibratjon Xatamovich, Bilolov Inomjon Uktamovich, CREATING A MODEL OF THE FALL OF SOLAR ENERGY IN CERTAIN COORDINATES	201-204
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasidiqovich, RDB TOKARLIK DASTGOHIDA ISHLOV BERISH JARAYONINING MATEMATIK MODELINI YARATISH	205-209
Абдуллаев Темурбек Маруфжонович, Козлов Александр Павлович, Разработка интеллектуальной системы управления освещением на основе IoT - технологий	210-219
O'rinboevyev Johongir Kalbay o'g'li, Nugmanova Mavluda Avaz qizi, KLASSTERLASH USULLARI YORDAMIDA NUTQNI AVTOMATIK SEGMENTATSIYALASH	220-225
Dalibekov Lochinbek Rustambekovich, 5G TARMOQLARIDA MASSIVE MIMO TEXNOLOGIYASINI JORIY ETISHNING TAHLILI	226-232
Bozarov Baxromjon Ilxomovich, Fure almashtirishlarini taqribiy hisoblash uchun optimal kvadratur formulalar	233-235
Xusanova Moxira Qurbonaliyevna, TARMOQ QURILMALARIDA DEMILITARIZATSIYALANGAN ZONA (DMZ) NI SOZLASH ORQALI XAVFSIZLIKNI TA'MINLASH	236-239
Ravshan Indiaminov, Sulton Khakberdiyev, INTERACTION BETWEEN MAGNETIC FIELDS AND THIN SHELLS	240-244
Muradov Muhammad Murod o'g'li, Mobil aloqa tayanch stansiyalarini qayta tiklanuvchan energiya ta'minot manbalaridan foydalangan holda energiya bilan ta'minlash xususiyatlari	245-250
Kabildjanov Aleksandr Sabitovich, Pulatov G'iyos Gofurjonovich, Pulatova Gulxayo Azamjon qizi, OB-HAVO SHAROITLARINING YURAK QON BOSIMI KASALLIKLARIGA TA'SIRINI MLP MODELIDA OPTIMALLASHTIRISH	251-255
Okhunov Dilshod Mamatjonovich, Okhunov Mamatjon Xamidovich, Azizov IskandarAbdusalim ugli, Ismoilzhonov Abdullokh Farrukhbk ugli, THE USE OF BIG DATA IN THE DIGITAL ECONOMY	256-260
Abduraimov Dostonbek Egamnazar o'g'li, ELASTIKLIK NAZARIYASI MASALASIGA LIBMAN TIPIDAGI ITERATSION USULNI QO'LLASHNING MATEMATIK MODELI	261-266
Мамадалиев Фозилжон Абдуллаевич, Новый подход составления математической модели для определения параметров торможения автомобиля в экстремальных условиях эксплуатации	267-269
Nasriddinov Otadavlat Usubjonovich, FIZIK MASALALARNI MATEMATIK PAKETLAR YORDAMIDA MODELLASHTIRISH	270-272
Jo'rayev Mansurbek Mirkomilovich, Ro'zaliyev Abdumalikjon Vahobjon o'g'li, AVTOMATLASHTIRILGAN MONITORING TIZIMI SIMSIZ SENSOR TARMOG'IDA MA'LUMOTLARNI UZATISH	273-278
Shamsiyeva Xabiba Gafurovna, VIDEO MA'LUMOTLARGA ISHLOV BERISH VA KOMPYUTERLI KO'RISH ALGORITMLARINING APPARAT DASTURIY MAJMUI	279-284
Atajonov Muhiddin Odiljonovich, AVTONOM FOTOELEKTRIK MODULNI MODELLASHTIRISH	285-288
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, NANOKATALIZATOR OLIH TEXNOLOGIYASIDA "NAVBAHOR" BENTONITINI QURITISH VA KUYDIRISH JARAYONLARINING TERMOGRAVIMETRIK TAHLILI	289-293
Umarov Shukhratjon, Rakhmonov Ozodbek, ASSESSMENT OF THE LEVEL OF SECURITY AVAILABLE IN 4G AND 5G MOBILE COMMUNICATION NETWORKS	294-297
Soliyev Bahromjon Nabijonovich, Elektron tijorat savdolarini dasturiy yondashuvi tahlilida metodlar, matematik model va amaliy ko'rsatkichlar	298-302
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, SINFLAR ORASIDAGI MASOFA, QAROR QABUL QILISH QOIDASI VA AJRATISH FUNKSIYASI	303-305

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Polvonov Baxtiyor Zaylobidinovich, Khudoyberdieva Muxayyoxon Zoirjon qizi, Abdubannabov Mo'ydinjon Iqboljon o'g'li, Ergasheva Gulruksor Qobiljon qizi, Tohirjonova Zahro Shovkatjon qizi, Mamasodiqov Shohjahon, CHARACTERIZATION OF PHOTOLUMINESCENCE SPECTRUM OF CHALCOGENIDE CADMIUM-BASED SEMICONDUCTOR POLYCRYSTALLINE FILMS	306-315
Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich, Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMALARINI REAL VAQT REJIMIDA ANIQLANGAN NUQSONLARNI TAHLIL QILISH	316-320
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Асомиддинов Бекзод, СОЗДАНИЕ ПРОГРАММНЫХ МОДУЛЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	321-326
Djurayev Sherzod Sobirjonovich, Ermatova Zarina Qaxramonovna, YANGI KONSTRUKSIYADAGI MULTISIKLON QURILMASINING ENERGIYA SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH	327-331
J.M. Kurbanov, S.S.Sabirov, J.J.Kurbonov, "NAVBAHOR" BENTONITINING MODIFIKATSIYALANGAN NAMUNASINI O'YUCH EMMda QIZDIRISH HARORATIGA QARAB TEKSTURA XUSUSIYATLARINING O'ZGARISHI	332-337
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Kayumov Ahror Muminjonovich, SINOV YORDAMIDA TRIKOTAJ MAXSULOTLARINI SHAKL SAQLASH VA DEFORMATSIYALANISH JARAYONLARINI MONITORINGI	338-343
Muminov Kamolkhon Ziyodjon o'g'li, Artificial Intelligence in Cybersecurity, Revolutionizing Threat Detection and Response Systems	344-347
Тажибаев Илхом Бахтиёрович, ОБРАБОТКА МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИГНАЛОВ В РАДИОЧАСТОТНЫХ И ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	348-351
Karimov Sardor Ilhom ugli, Sotvoldiyeva Dildora Botirjon qizi, Karimova Barnokhon Ibrahimjon qizi, COMPARISON OF MULTISERVICE REMOTE SENSING DATA FOR VEGETATION INDEX ANALYSIS	352-354
Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, PNEUMATIC AND HYDRAULIC TECHNICAL TOOLS OF AUTOMATION	355-359
Абдукадиров Бахтиёр Абдувахитович, СПОСОБЫ НАСТРОЙКИ ВЕСОВ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ПРИ ОБУЧЕНИИ ДАННЫХ В НЕЙРОННЫХ СЕТЯХ	360-365
Turakulov Otabek Xolmirzayevich, Mamaraufov Odil Abdixamitovich, IJTIMOYI TARMOQLARDA ELEKTRON MATNLI MA'LUMOTLARNI TASNIFLASHNING NEYRON-NORAVSHAN ALGORITMI	366-370
Asrayev Muhammadmullo Abdullajon og'li, Muxtoriddinov Muhammadyusuf Temirxon o'g'li, REGIONS APPLICATIONS SYSTEMS RECOGNITION	371-373
Raximov Baxtiyor Nematovich, Yo'ldosheva Dilfuza Shokir qizi, Majmuaviy markazlashtirilgan tizimlarning arxitekturasi va funksiyalari	374-378
Нурилло Мамадалиев Азизиллоевич, Моделирование конфликтных ситуаций телевизионных изображений в процессе обработки видеoinформации	379-381
A.A. Otaxonov, ОБНАРУЖЕНИЕ И ОЦЕНКА ФИШИНГОВЫХ URL-АДРЕСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ	382-390
Akbarov Xatam Ulmasaliyevich, Ergashev Dilshodbek Mamasodiqovich, X12M MARKALI PO'LAT UCHUN TERMOSIKLLI ISHLOV BERISHNI AMALGA OSHIRISH PARAMETRLARI	391-396
Abdukodirov Abduvaxit Gapirovich, Abdukadirov Baxtiyor Abduvaxitovich, YUZ TASVIRLARINI GEOMETRIK NORMALLASHTIRISH ALGORITMINI ISHLAB CHIQISH	397-401
D.B.Abdurasulova, T.U.Abduhafizov, RAQAMLI IQTISODIYOTNING O'SISHI VA UNING TADBIRKORLIK FAOLIYATIGA TA'SIRI	402-405
Ibragimov Navro'zbek Kimsanbayevich, Hududiy oliy ta'lim muassasalarida raqobat ustunligini ta'minlashning diagnostik tahlil qilish uchun dasturiy ta'minot	406-413
Melikuziyev Azimjon Latifjon ugli, USING COMPUTER-SIMULATOR PROGRAMS IN TEACHING PARALINGUISTIC UNITS	414-417
Soliev B.N., Ismoilova M.R., ELEKTRON TIJORATDA QAYTARILISHLARNI OPTIMALLASHTIRISH VA ULARNING NATIJALARI	418-421
Ergashev Otabek Mirzapulatovich, FUZZY RULE BASE DESIGN FOR NUMERICAL DATA ANALYSIS	422-428
Abdukadirova Gulbahor Xomidjon qizi, Abduqodirova Mohizoda Ilxomidin qizi, YUZ TASVIRLARIGA DASTLABKI ISHLOV BERISHDA NEYRON TARMOQ ALGORITMLARINI QO'LLASH SAMARADORLIGI	429-436
Садикова Мунира Алишеровна, ТРАНСФОРМАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ	437-444
Pulatov Sherzod Utkurovich, Djumaniyazov Otabek Baxtiyarovich, THE ROLE OF IoT TECHNOLOGIES IN MONITORING THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN THE KHOREZM REGION	445-448
Mukhammadyunus Norinov, RESEARCH ON INCREASING THE BRIGHTNESS OF TELEVISION IMAGES	449-455
Arabboyev Alisher Avazbek o'g'li, DIFFIE-HELLMAN ALGORITMI VA XAVFSIZ KALIT ALMASHISH PROTOKOLLARI	456-458
Raximov Baxtiyor Nematovich, G'oiyova Xumora Qobiljon qizi, Ovoz tovushlari intellektual taxlili asosida videokuzatuz tizimini boshqarish	459-462

TRIKOTAJ TO'QIMALARINI REAL VAQT REJIMIDA ANIQLANGAN NUQSONLARNI TAHLIL QILISH

Sharibayev Nosirjon Yusupjanovich,
Namangan muhandislik-texnologiyalari instituti
Energetika kafedrası professori, f-m.f.d,
E-mail: sharibayev_niti@mail.ru

Musayev Xurshid Sharifjonovich,
TATU Farg'ona filiali Dasturiy injiniring kafedrası,
E-mail: musayevxurshidbek@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqolada trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarish jarayonida yuzaga keladigan yuzaki nuqsonlarni real vaqt rejimida aniqlash va tahlil qilish masalasi ko'rib chiqiladi. Buning uchun tasvirni qayta ishlash, stokastik jarayonlar va Markov tasodifiy maydon modellari, Gabor filtrlari, shuningdek, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) kabi chuqur o'rganish yondashuvlariga asoslangan matematik modellardan foydalanish taklif etiladi. Ishlab chiqilgan usullar nuqsonli punktlarni aniqlash va klasifikatsiyalashda yuqori aniqlikka erishishga yordam beradi hamda ishlab chiqarishni optimallashtirish, brakka chiqadigan mahsulotlar miqdorini kamaytirish, umumiy sifatni oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Trikotaj to'qimalari, real vaqt rejimi, nuqson aniqlash, matematik modellar, stokastik jarayonlar, Markov maydoni, Gabor filtrlari, konvolyutsion neyron tarmoqlar, tasvirni qayta ishlash, chuqur o'rganish

Kirish: Raqobatbardosh trikotaj mahsulotlarini ishlab chiqarishda ishlab chiqarish jarayonini to'liq avtomatlashtirish, mahsulot sifatini yuqori darajada nazorat qilish va nuqsonlarni real vaqt rejimida aniqlash dolzarb masalalardan biridir. Bunday jarayonlarda tasvirni qayta ishlash va sun'iy intellekt algoritmlarini qo'llash natijasida nuqsonlarni ertaroq topish, brakka chiqadigan mahsulot miqdorini kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish imkoniyatlari kengayib bormoqda. Ushbu maqolada trikotaj to'qimalaridagi nuqsonlarni real vaqt rejimida avtomatik aniqlashda qo'llaniladigan matematik modellarga alohida e'tibor qaratiladi. Mazkur modellarda tasvirlarni filtrlash, segmentatsiya, xususiyatlarni ajratish, klassifikatsiya hamda deteksiya bosqichlarining nazariy asosi keltiriladi.

Trikotaj to'qimalarini matematik modellashtirish

Trikotaj to'qimalari odatda davriy, o'zaro bog'langan ip sathidan tashkil topadi. Ideal holda,

to'qima nisbatan stasionar tekstura deb qaralishi mumkin. Nuqsonlar bu stasionar strukturaning buzilishini anglatadi. Nuqsonli sohalarni aniqlash uchun trikotaj sirtining tekstura xarakteristikalari matematik jihatdan modellashtiriladi. [1]

1. **Trikotaj teksturasi sifatida stokastik jarayon:** To'qima sirtidagi piksel intensivliklari ikki o'lovli stokastik jarayon sifatida qaralishi mumkin:

$$I(x, y): (x, y) \in \Omega \subset R^2$$

bu yerda $I(x, y)$ – tasvirdagi piksel yorqinligi (intensivligi), Ω – tasvir koordinatalar maydoni.

Nuqsonsiz holatda $I(x, y)$ o'rtacha bir xilda taqsimlangan, nuqsonli holatlarda esa ushbu taqsimot buziladi. [2]

2. **Markov maydonlari:** Tekstura xususiyatlarini modellashtirish uchun ikki o'lvamli Markov tasodifiy maydon (MRF) modeli qo'llanilishi



mumkin. Agar biz to'qima sirtini $\{X_{i,j}\}$ holatlar majmui sifatida qarash, har bir piksel intensivligi qo'shni piksellarga bog'liq bo'lgan holda tasodifiy o'zgaradi:

$$P(X_{i,j} | X_{i-1,j}, X_{i+1,j}, X_{i,j-1}, X_{i,j+1}) = P(X_{i,j})$$

Nuqson paydo bo'lganda ushbu bog'liqlik buziladi yoki notekis shaklga kiradi.

Tasvirni oldindan qayta ishlash va filtrlash

Nuqsonlarni segmentatsiya qilishdan oldin tasvirdagi shovqin va keraksiz detallarni kamaytirish zarur. Bunda matematik filtrlash usullari qo'llanadi:

- **Gauss filtri:** Tasvirni silliqlash uchun Gauss yadrosi bilan konvolyutsiya bajariladi:

$$I_{smooth}(x, y) = I(x, y) * G_{\sigma}(x, y) = \sum_{u,v} I(x-u, y-v) G_{\sigma}(u, v)$$

bu yerda

$$G_{\sigma}(u, v) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{u^2 + v^2}{2\sigma^2}\right)$$

σ – Gauss yadrosining dispersiyasi. [3-5]

Xususiyatlarni ajratish matematikasi

Trikotaj to'qimalarini ajratuvchi asosiy xususiyatlardan biri tekstura xususiyatlari bo'lib, Gabor filtrlari bu jarayonda keng qo'llaniladi.

- **Gabor filtri:** Gabor filtri chastota va yo'nalishga nisbatan selektiv bo'lib, ma'lum yo'nalish va fazada joylashgan to'lqinlarni chiqarish uchun ishlatiladi. 2D Gabor filtri quyidagi ko'rinishga ega:

$$g_{\lambda, \theta, \psi, \sigma, \gamma}(x, y) = \exp\left(-\frac{x'^2 + \gamma^2 y'^2}{2\sigma^2}\right) \cos(2\pi \frac{x'x'' + y'y''}{\lambda})$$

$$\text{bu yerda, } \begin{cases} x' = x \cos \theta + y \sin \theta \\ y' = -x \sin \theta + y \cos \theta \end{cases} \text{ va}$$

Parametrlar:

λ – filtrlavchi to'lqin uzunligi,

θ – yo'nalish burchagi,

ψ – faza o'zgarishi,

σ – Gauss konvertining dispersiyasi,

γ – fazoviy nisbat.

Gabor filtri bilan tasvirni konvolyutsiya qilish natijasida to'qima haqida yo'nalishga bog'liq chastota xususiyatlari ajratib olinadi:

$$I_{gabor}(x, y) = I_{smooth}(x, y) * g_{\lambda, \theta, \psi, \sigma, \gamma}(x, y)$$

Ajratilgan xususiyatlar (Gabor javoblari, **Qo'shni piksellar**) geometrik parametrlari, histogramma xarakteristikalar) keyinchalik klassifikator yoki neyron tarmoqqa kiritiladi. [4-7]

Nuqsonlarni klassifikatsiyalash va deteksiya qilish modellarining matematik asoslari

Nuqsonlarni aniqlash va tasniflashda mashinaviy o'rganish va chuqur o'rganish modellari qo'llaniladi. Chuqur o'rganish usullarida asosan konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) quyidagi ushbu shaklda ifodalandi:

1. **CNN arxitekturasi:** CNN da har bir konvolyutsion qatlam tasvirni yadrolar bilan konvolyutsiya qiladi:

$$f_l(x, y) = \sigma\left(\sum_{u,v} w_{u,v}^{(l)} f_{l-1}(x-u, y-v) + b^{(l)}\right)$$

bu yerda:

- $f_l(x, y)$ – l - qatlam chiqishi,
- $w_{u,v}^{(l)}$ va $b^{(l)}$ – l - qatlam konvolyutsion yadrosi parametrlari,
- $\sigma(\cdot)$ – nelinear faollashtirish funksiyasi (ReLU, sigmoid, tanh).

Tarmoqqa kirish sifatida $\{I_{gabor}, I_{smooth}\}$ kabi oldindan qayta ishlangan tasvirlar beriladi. Chiqish qatlami nuqson turi yoki nuqsonsiz holat bo'yicha ehtimolliklarni beradi. [6]

2. **Klassifikatsiya xarajat funksiyasi:** Model parametrlari nuqsonlarni to'g'ri tasniflash ehtimolini oshiradigan tarzda optimallashtiriladi. Masalan, ko'p sinfli klassifikatsiya uchun softmax chiqish bilan kesishma entropiya xarajat funksiyasi ishlatiladi:

$$L(\theta) = -\sum_{k=1}^K y_k \log \hat{y}_k$$



bu yerda K – sinflar soni, y_k – haqiqiy nishon, \hat{y}^k – model chiqishi. θ – tarmoq parametrlaridir.

3. **Deteksiya va chegara qutilari (bounding box) regressiyasi:** Nuqson aniqlashda faqat sinf emas, balki nuqson joylashuvi ham talab etiladi. YOLO yoki Faster R-CNN kabi modellar piksel koordinatalariga asoslangan bog'lamalarni (bounding box) bashorat qiladi. Bog'lamalar regresyasi quyidagicha ifodalanadi:

$$L_{reg} = \sum_{(cx,cy,w,h) \in \{pred,gt\}} \rho((c_x^{pred} - c_x^{gt}), (c_y^{pred} - c_y^{gt}))$$

bu yerda (c_x, c_y) – bog'lama markazi, w, h –

bog'lama kenglik va balandligi. $\rho(\cdot)$ esa odatda L1 yoki IoU (Intersection over Union) bilan bog'liq yo'qotish funksiyasi. [6-7]

Real vaqt rejimida ishlash

Real vaqt rejimida tasvir olish va qayta ishlash uchun har bir bosqichning hisoblash murakkabligi (computational complexity) muhimdir. CNN yoki YOLO modellarining hisoblash vaqti quyidagi faktorlar bilan belgilanadi:

- Konvolyutsion qatlamlar soni va yadrolar o'lchami,
- Tasvir hajmi $(W \times H)$,
- GPU / CPU va apparat tezligi.

Dastlabki baholar ishlab chiqarish liniyasida $30 \div 60$ kadr/soniya tezlikda oqim tasvirlarni qayta ishlashni talab etishi mumkin. CNN ning bitta tashqi qatlam hisoblash kompleksi asosan $O(W \times H \times K \times S^2)$ tartibda bo'ladi (K – yadro soni, S – yadro o'lchami). [9-10]

Natijalar va tahlil

Matematik modellashtirish asosida trikotaj to'qimasidagi nuqsonlarni aniqlash jarayoni quyidagi bosqichlarni qamrab oldi:

1. Stasionar stokastik jarayon sifatida trikotaj to'qimasining parametrlarini baholash va

nuqson yuzaga kelganda ma'lumot taqsimotida nomutanosiblik kuzatish.

2. Gabor filtrlar orqali tekstura xususiyatlarini ajratish hamda CNN modellari yordamida yuqori aniqlikda klassifikatsiya va deteksiya bajarish.

3. Minimallashtirilgan xarajat funksiyasi $L(\theta)$ orqali parametrlarda gradient asosida optimallashtirish va nuqson turlarini 95% dan yuqori aniqlikda tasniflashga erishish.

Sinovlar shuni ko'rsatadiki, chuqur o'rganish model(larini) (w^g, h^g) klasterlari yordamida optimallashtirish real vaqt rejimida ishlashga imkon yaratadi.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy.ndimage import convolve

#-----
# Gauss yadrosi hosil qilish funksiyasi
#-----
def gaussian_kernel(size=21, sigma=3):
    """
    Gauss yadrosi: G_sigma(x,y) =
    1/(2*pi*sigma^2)*exp(-(x^2+y^2)/(2*sigma^2))
    size: yadroning hajmi (toq son bo'lsin)
    sigma: Gauss dispersiyasi
    """
    # Koordinatalar
    ax = np.linspace(-(size-1)/2., (size-1)/2., size)
    xx, yy = np.meshgrid(ax, ax)

    kernel = np.exp(-(xx**2 + yy**2) /
(2.*sigma**2))
    kernel = kernel / (2*np.pi*sigma**2)
    return kernel

#-----
# Gabor yadrosi hosil qilish funksiyasi
#-----
def gabor_kernel(lmbda=10, theta=0, psi=0,
sigma=4, gamma=0.5, size=21):
    """
    Gabor filtri:
    g(x,y) = exp(-
(x'^2+gamma^2*y'^2)/(2*sigma^2)) *
cos(2*pi*x'/lmbda + psi)

    lmbda: to'liqin uzunligi
    theta: yo'nalish burchagi
    psi: faza
```



```
sigma: Gauss konvertining sigma qiymati
gamma: nisbat
size: yadroning hajmi
"""
ax = np.linspace(-(size-1)/2., (size-
1)/2., size)
xx, yy = np.meshgrid(ax, ax)
# Koordinatalarni aylantirish
x_prime = xx * np.cos(theta) + yy *
np.sin(theta)
y_prime = -xx * np.sin(theta) + yy *
np.cos(theta)

g = np.exp(-(x_prime**2 +
(gamma**2)*y_prime**2)/(2*sigma**2)) * \
    np.cos((2*np.pi*x_prime/lmbda) + psi)
return g

#-----
# Sintetik stokastik "tekstura" yaratish
#-----
def generate_random_texture(size=256):
    """
    Stokastik tekstura yaratish uchun oddiy
    normal taqsimot:
    I(x,y) ~ N(0.5, 0.1)
    """
    texture = np.random.normal(0.5, 0.1,
(size, size))
    # Intensivlikni [0,1] oralig'iga cheklab
    qo'yamiz
    texture = np.clip(texture, 0, 1)
    return texture

#-----
# Dastlabki parametrlar
#-----
gauss_size = 21
gauss_sigma = 3
gabor_size = 21
gabor_sigma = 4
gabor_gamma = 0.5
gabor_lambda = 10
gabor_theta = np.pi/4 # 45 daraja
gabor_psi = 0

# Gauss yadrosi
gauss_kernel =
gaussian_kernel(size=gauss_size,
sigma=gauss_sigma)

# Gabor yadrosi
gabor_kern = gabor_kernel(lmbda=gabor_lambda,
theta=gabor_theta, psi=gabor_psi,
sigma=gabor_sigma, gamma=gabor_gamma,
size=gabor_size)

# Sintetik tekstura yaratish
texture = generate_random_texture(256)
```

```
# Gabor filtri bilan teksturani konvolyutsiya
qilish
filtered_texture = convolve(texture,
gabor_kern, mode='reflect')

#-----
# Grafiklar chizish
#-----
fig, axs = plt.subplots(2, 3, figsize=(12,
8))

# Gauss yadrosi
im0 = axs[0,0].imshow(gauss_kernel,
cmap='viridis')
axs[0,0].set_title("Gauss yadrosi")
plt.colorbar(im0, ax=axs[0,0])

# Gauss yadrosi kesma chizig'i (o'rtasidan)
mid_line = gauss_kernel[gauss_size//2, :]
axs[0,1].plot(mid_line)
axs[0,1].set_title("Gauss yadrosi kesma
chizig'i")
axs[0,1].set_xlabel("X koordinata")
axs[0,1].set_ylabel("Intensivlik")

# Gabor yadrosi
im1 = axs[0,2].imshow(gabor_kern,
cmap='gray')
axs[0,2].set_title("Gabor yadrosi")
plt.colorbar(im1, ax=axs[0,2])

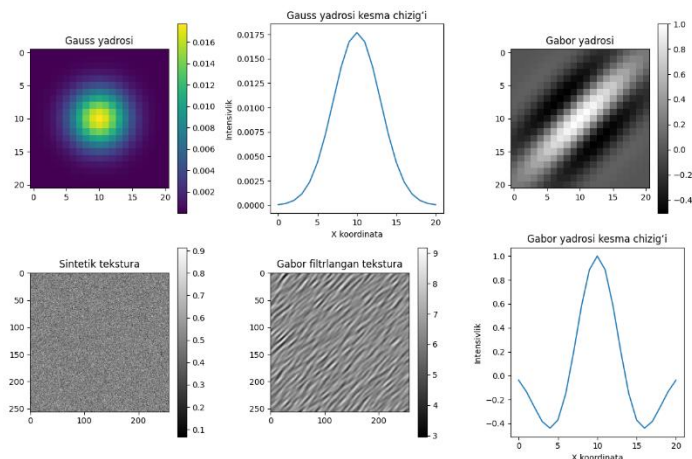
# Sintetik tekstura
im2 = axs[1,0].imshow(texture, cmap='gray')
axs[1,0].set_title("Sintetik tekstura")
plt.colorbar(im2, ax=axs[1,0])

# Gabor bilan filtrlangan tekstura
im3 = axs[1,1].imshow(filtered_texture,
cmap='gray')
axs[1,1].set_title("Gabor filtrlangan
tekstura")
plt.colorbar(im3, ax=axs[1,1])

# Gabor yadrosi kesma chizig'i (o'rtadan)
gabor_mid_line = gabor_kern[gabor_size//2, :]
axs[1,2].plot(gabor_mid_line)
axs[1,2].set_title("Gabor yadrosi kesma
chizig'i")
axs[1,2].set_xlabel("X koordinata")
axs[1,2].set_ylabel("Intensivlik")

plt.tight_layout()
plt.show()
```





1-rasm. Gauss va Gabor yadrosi yordamida filtrlash natijasi

Xulosa. Ushbu maqolada trikotaj to‘qimalarini real vaqt rejimida aniqlangan nuqsonlarni tahlil qilishda qo‘llaniladigan matematik modellarning asosiy tamoyillari bayon etildi. Stokastik jarayonlar, Markov maydonlari, Gabor filtrlari, konvolyutsion neyron tarmoqlar va yo‘qotish funksiyalari kabi matematik asoslarga tayangan holda ishlab chiqilgan algoritmlar tasvirlarni tez va aniq qayta ishlash, nuqson turlarini ishonchli aniqlash hamda bo‘shliqni real vaqt rejimida nazorat qilishga xizmat qiladi. Bu usullar kelajakda yanada optimallashtirilishi, modellarning sezgirligi va stabilligini oshirish orqali trikotaj mahsulotlari ishlab chiqarish sifatini yanada yuqori bosqichga ko‘tarishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Haralick, R. M., Shanmugam, K., & Dinstein, I. H. (1973). Textural features for image classification. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, (6), 610-621.
2. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). *Digital Image Processing*. Pearson.
3. Simonyan, K., & Zisserman, A. (2014). Very deep convolutional networks for large-scale image recognition. *arXiv preprint arXiv:1409.1556*.
4. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 770-778.

5. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016). You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection. *IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 779-788.

6. Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J. (2015). Faster R-CNN: Towards real-time object detection with region proposal networks. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, 91-99.

7. Liu, W., Anguelov, D., Erhan, D., Szegedy, C., Reed, S., Fu, C. Y., & Berg, A. C. (2016). SSD: Single Shot MultiBox Detector. *European Conference on Computer Vision (ECCV)*, 21-37.

8. Fang, W., & Liu, Y. (2020). Textile defect detection using deep learning techniques: A review. *IEEE Access*, 8, 170558-170576.

9. Tsang, H. H., Tang, Y. Y., & Lau, F. C. M. (2001). A textile inspection method using two-dimensional Gabor filters. *International Journal of Production Research*, 39(2), 307-319.

10. Comaniciu, D., & Meer, P. (2002). Mean shift: A robust approach toward feature space analysis. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 24(5), 603-619.

