

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(4)
2023-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.

2023 yil, Tom 1, №4
Vol.1, Iss.4, 2023 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 - 2023 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 Abdjalilovich,

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

Zaynidinov Hakimjon Nasritdinovich,

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

Bo'taboyev Muhammadjon To'ychiyevich,

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Abdullayev Abdujabbor,

Andijon mashinosozlik instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Qo'ldashev Abbosjon 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

Qoraboyev Muhammadjon Qoraboevich,

Toshkent tibbiyot akademiyasi Farg'ona filiali fizika matematika fanlari doktori, professor, BMT ning maslahatchisi maqomidagi xalqaro axborotlashtirish akademiyasi akademigi

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

Saliyev Nabijon,

O'zbekiston jismoniy tarbiya va sport universiteti Farg'ona filiali dotsenti

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

Muxtarov Farrux Muhammadovich, TARMOQ TRAFIGI ANOMALIYALARINI IDENTIFIKATSIYA QILISHNING STATIK USULI	4-7
Daliyev Baxtiyor Sirojiddinovich, Abelning umumlashgan integral tenglamasini yechish uchun Sobolev fazosida optimal kvadratur formulalar	8-14
Umarov Shuxratjon Azizjonovich, KRIPTOBARDOSHLI KRIPTOGRAFIK TIZIMLAR VA ULARNING KLASSIFIKATSIYASI	15-21
Zulunov Ravshanbek Mamatovich, PYTHONDA NEYRON TARMOQNI QURISH VA BASHORAT QILISH	22-26
Djalilov Mamatisa Latibdjanovich, IKKI QATLAMLI NOELASTIK PLASTINKANING KO'NDALANG TEBRANISHI UMUMIY TENGLAMASINI TAHLIL QILISH	27-30
Erkin Uljaev, Azizjon Abdulkhamidov, Utkirjon Ubaydullayev, A Convolutional Neural Network For Classification Cotton Boll Opening Degree	31-36
Seytov Aybek Jumabayevich, Xusanov Azimjon Mamadaliyevich, Magistral kanallarda suv resurslarini boshqarish jarayonlarini modellashtirish algoritmini ishlab chiqish	37-43
Abdullayev Temurbek Marufjonovich, Algorithm of functioning of intellectual information-measuring system	44-49
Odinakhon Sadikovna Rayimjanova, Usmonali Umarovich Iskandarov, Reaserch of highly sensitive deformation semiconductor sensors based on AFV	50-53
S.S.Radjabov, G.R.Mirzayeva, A.O.Tillavoldiyev, J.A.Allayorov, BARG TASVIRI BO'YICHA MADANIY O'SIMLIK LARNING FITOSANITAR HOLATINI ANIQLASH ALGORITMLARI	54-59
Эргашев Отабек Мирзапулатович, Интеллектуальный оптоэлектронный прибор для учета и контроля расходом воды в открытых каналах	60-65
Xomidov Xushnudbek Rapiqjon o'g'li, Nurmatov Sardorbek Xasanboy o'g'li, Yo'ldashev Bilol Iqboljon o'g'li, O'lmasov Farrux Yorqinjon o'g'li, Konus setkali chang tozalovchi qurilma uchun chang namunalarning dispers tarkibi tahlili	66-69
Akhundjanov Umidjon Yunus ugli, VERIFICATION OF STATIC SIGNATURE USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK	70-74
Лазарева Марина Викторовна, Горовик Александр Альфредович, Цифровизация и цифровой менеджмент в современном управлении	75-81
D.X.Tojimatov, KIBERTAHDIDLARNI OLDINI OLI SHDA KIBERRAZVEDKA AMALIYOTI VA UNING USTUVOR VAZIFALARI	82-85
Muxtarov Farrux Muhammadovich, Rasulov Akbarali Maxamatovich, Ibroximov Nodirbek Ikromjonovich, Kompyuter eksperimenti orqali kam atomli mis klasterlarining geometrik tuzilishini o'rganish	86-89
Umurzakova Dilnoza Maxamadjanovna, BOSHQARISH QONUNLARINI ADAPTATSIYALASH ALGORITMLARINI ISHLAB CHI QISH	90-94
Muxamedieva Dildora Kabilovna, Muxtarov Farrux Muhammadovich, Sotvoldiev Dilshodbek Marifjonovich, JAMOAT TRANSPORTI MARSHRUTLARINI QURISH INTELLEKTUAL ALGORITMLARI	95-103
Нурдинова Разияхон Абдихаликовна, Перспективы применения элементов с аномальными фотовольтаическими напряжениями	104-108
Bozarov Baxromjon Pkhomovich, UCH O'LCHOVLI FAZODAGI SFERADAANIQLANGAN FUNKSIYALARNI TAQRIBIY INTEGRALLASH UCHUN OPTIMAL KUBATUR FORMULALAR	109-113
Улжаев Эркин, Худойбердиев Элёр Фахриддин угли, Нарзуллаев Шохрух Нурали угли, РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПОЛУЦИЛИНДРИЧЕСКОГО ЁМКОСТНОГО ПОТОЧНОГО ВЛАГОМЕРА	114-122
Mamirov Uktam Farkhodovich, Buronov Bunyod Mamurjon ugli, ALGORITHMS FOR FORMATION OF CONTROL EFFECTS IN CONDITIONS OF UNOBSERVABLE DISTURBANCES	123-127
Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Jabborov Anvar Mansurjonovich, YURAK-QON TOMIR KASALLIKLARI DIAGNOSTIKASI UCHUN TEXNOLOGIYALAR, ALGORITMLAR VA VOSITALAR	128-136
Marina Lazareva, Estimating development time and complexity of programs	137-141
Asrayev Muhammadmullo, ONLINE HANDWRITING RECOGNITION	142-146
Norinov Muhammadyunus Usibjonovich, SPEKTR ZONALI TASVIRLARGA INTELLEKTUAL ISHLOV BERISH USULLARI TAHLILI	147-152
Xudoynazarov Umidjon Umarjon o'g'li, PARAMETRLI ALGEBRAGA ASOSLANGAN EL-GAMAL SHIFRLASH ALGORITMLARINI GOMOMORFIK XUSUSIYATINI TADQIQ ETISH	153-157
D.M.Okhunov, M.Okhunov, THE ERA OF THE DIGITAL ECONOMY IS AN ERA OF NEW OPPORTUNITIES AND PROSPECTS FOR BUSINESS DEVELOPMENT BASED ON CROWDSOURCING TECHNOLOGIES	158-165

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

Солиев Бахромжон Набиджонович, Путеводитель по построению веб-API на Django - Шаг за шагом с Django REST framework — от моделей до проверки работоспособности	166-171
Sevinov Jasur Usmonovich, Boborayimov Okhunjon Khushmurod ogli, ALGORITHMS FOR SYNTHESIS OF ADAPTIVE CONTROL SYSTEMS WITH IMPLICIT REFERENCE MODELS BASED ON THE SPEED GRADIENT METHOD	172-176
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Jalelova Malika Moyatdin qizi, Tojiboyeva Shaxzoda Xoldorjon qizi, Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li, SUN'IY YO'LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI CHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI	177-181
Обухов Вадим Анатольевич, Криптография на основе эллиптических кривых (ECC)	182-188
Turdimatov Mampirjon Mirzayevich, Sadirova Xursanoy Xusanboy qizi, AXBOROTNI HIMOYALASHDA CHETLAB O'TISHNING MUMKIN BO'LGAN EHTIMOLLIK XOLATINI BAHOLASH USULLARI	189-193
Musayev Xurshid Sharifjonovich, TRIKOTAJ MAHSULOTLARIDA NUQSONLI TO'QIMALARNING ANIQLASHNING MATEMATIK MODELI VA UNING ALGORITMLARI	194-196
Kodirov Ahkhmadkhon, Umarov Abdumukhtar, Rozaliyev Abdumalikjon, ANALYSIS OF FACIAL RECOGNITION ALGORITHMS IN THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE	197-205
Suyumov Jorabek Yunusalievich, METHODOLOGICAL PROBLEMS OF QUALIMETRY IN CONDUCT OF PEDAGOGICAL EXPERIMENT-EXAMINATION	206-211
Хаджаев Саидакбар Исмоил угли, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА ОТ КИБЕРАТАК	212-217
M.M.Khalilov, Effect of Heat Treatment on the Photosensitivity of Polycrystalline PbTe Films AND PbS	218-221
Тажибаев Илхом Бахтиёрвич, ПОЛНОСТЬЮ ВОЛОКОННЫЙ СЕНСОР, ОСНОВАННЫЙ НА КОНСТРУКЦИИ ИЗ МАЛОМОДОВОГО ВОЛОКОННОГО СМЕЩЕНИЯ С КАСКАДНЫМ СОЕДИНЕНИЕМ ВОЛОКОННОЙ РЕШЕТКИ С БОЛЬШИМ ИНТЕРВАЛОМ, ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСКРИВЛЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	222-225
Sharibaev Nosir Yusubjanovich, Djuraev Sherzod Sobirjanovich, To'xtasinov Davronbek Xoshimjon o'g'li, PRIORITIES IN DETERMINING ELECTRIC MOTOR VIBRATION WITH ADXL345 ACCELEROMETER SENSOR	226-230
Mukhammadjonov A.G., ANALYSIS OF AUTOMATION THROUGH SENSORS OF HEAT AND HUMIDITY OF DIFFERENT DIRECTIONS	231-236
Эрматова Зарина Кахрамоновна, АКТУАЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ C++ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ	237-241
Saparbaev Rakhmon, ANALOG TO DIGITAL CONVERSION PROCESS BY MATLAB SIMULINK	242-245
Садикова М.А., Авазова Н.К., САМООБУЧЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА НА ПРОСТОМ ПРИМЕРЕ	246-250
Abduhafizov Tohirjon Ubaydullo o'g'li, Abdurasulova Dilnoza Botirali kizi, DEVELOPMENT OF ALGORITHMS IN THE ANALYSIS OF DEMAND AND SUPPLY PROCESSES IN ECONOMIC SYSTEMS	251-256
Kayumov Ahror Muminjonovich, CREATING MATHEMATICAL MODELS TO IDENTIFY DEFECTS IN TEXTILE MACHINERY FABRIC	257-261
Mirzakarimov Baxtiyor Abdusalomovich, Xayitov Azizjon Mo'minjon o'g'li, BIOMETRIC METHODS SECURE COMPUTER DATA FROM UNAUTHORIZED ACCESS	262-266
Soliyev B., Odilov A., Abdurasulova Sh., Leveraging Python for Enhanced Excel Functionality: A Practical Exploration	267-271
Жураев Нурмахамад Маматович, Системы Электроснабжения Оборудования Предприятий Связи: Надежность и Эффективность	272-276
Rasulova Feruzaxon Xoshimjon qizi, Isroilov Sharobiddin Mahammadyusufovich, OLIY TA'LIM MUASSASALARIDA MUTAXASSISILIK FANLARINI O'QITISHDA MULTIMEDIALI MOBIL ILOVADANDAN FOYDALANISHNING STATISTIK TAHLILI	277-280
Muxtarov Farrux Muxammadovich, Toshpulatov Sherali Muxamadaliyevich, SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA IJTIMOYIY TARMOQ MONITORINGI TIZIMINI YARATISH, AFZALLIKLARI VA MUHIM JIXATLARI	281-285
Sadikova Munira Alisherovna, APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVICES IN MANUFACTURING	286-290
Mamatov Narzullo Solidjonovich, Ibroximov Sanjar Rustam o'g'li, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, Samijonov Abdurashid Narzullo o'g'li, SUN'IY INTELLEKT VOSITALARINI TA'LIMNI NAZORAT QILISH VA BAHOLASHDA QO'LLASH	291-297

SUN'IY YO'LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI CHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI

Mamatov Narzullo Solidjonovich,

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot
universiteti, kafedra mudiri, texnika fanlari doktori,
professor
m_narzullo@mail.ru

Jalelova Malika Moyatdin qizi

“Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini
mexanizatsiyalash muhandislari instituti” Milliy tadqiqot
universiteti, assistent
jalelova97@mail.ru

Tojiboyeva Shaxzoda Xoldorjon qizi

Namangan davlat universiteti tayanch doktoranti
tojiboyevashaxzoda25@gmail.com

Samijonov Boymirzo Narzullo o'g'li

Sejong Universiteti, talaba
an_samijonov@mail.ru

Annotatsiya. So'ngi yillarda sun'iy yo'ldosh tasvirlaridan qishloq xo'jaligiga oid qimmatli ma'lumotlarni tez o'zlashtirilishi kuzatilmoqda. Biroq, bu tasvirlarni qo'lda tahlil qilish ko'p vaqt va energiya talab qiladi. Tasvirni qayta ishlashni avtomatlashtirishda, ayniqsa aniq segmentasiya va tanib olishda obyekt konturlarini to'g'ri ajratish o'ta muhim hisoblanadi. Mazkur tadqiqot ishi tasvir obyekt konturlarini aniqlash usullari qiyosiy tahliliga bag'ishlangan bo'lib, unda eng samarali usulni aniqlash uchun pikselni taqqoslash orqali baholash amalga oshirilgan va tasvir sifat ko'rsatkichi asosida yangi yondashuv taklif etilgan. Ushbu yondashuv asosida sun'iy yo'ldoshdan olingan tasvirlardagi obyekt konturlarni ajratishda foydalanilgan.

Kalit so'zlar: kontur, sun'iy yo'ldosh, obyekt, tasvir, filtr, piksel, yondashuv, usul, algoritmi.

Kirish. Bugungi kunda sun'iy yo'ldosh orqali olingan qishloq xo'jaligiga oid tasvirlar asosida qishloq xo'jaligi maydonlari va ekinlari holati haqida muhim ma'lumotlar tez va sifatli shakllantirilmoqda. Ekspertlar bu kabi vazifalarni amalga oshirishda ko'p vaqt va kuch sarflashadi. Bu esa o'z navbatida, qaror qabul qilish jarayonini kechigishiga olib keladi. Odatda bu kabi muammolar tasvirni qayta ishlash va tanib olishni avtomatlashtirish orqali hal etiladi.

Obyekt konturini aniqlash orqali segmentlashni amalga oshirish bu tasvirlarni qayta ishlashning muhim qismi bo'lib, unda tasvirdagi obyekt chegara chiziqlarini mavjudligi asosida kontur belgilanadi [1]. Tasvirdagi obyekt chegaralarini aniqlashda konturlarni

to'g'ri va to'liq olinishi tasvirni turli shovqin va halaqitlardan holi hamda kontrastini normal darajada bo'lishiga bog'liqdir. Chunki tasvirda shovqin mavjudligi yolg'on konturlarni hosil bo'lishiga, tasvir kontrastining yetarli darajada bo'lmasligi esa konturlarni aniq va to'liq bo'lmasligiga olib keladi. Bu kabi muammolarni bartaraf etish maqsadida, tasvirga dastlab kontrastini oshirish [2-4] va shovqinlarni bartaraf etish [5] kabi dastlabki ishlov berish algoritmlarini qo'llash tavsiya etiladi. Navbatdagi bosqichlarda segmentatsiyalash va tasvirdagi obyekt belgilarini shakllantirish [6-8], informativ belgilarini aniqlash algoritmlari [9-24] tasvirdagi obyektning tanib olishda foydalanish maqsadga muvofiq hisoblanadi.



Mazkur tadqiqot ishida kontur ajratishning gradientga asoslangan Sobel, Prewitt, Roberts, Scharr, Orhei, Kitchen-Malin, Kayalli va Canny, Robinson, LoG, DoG usullari baholanib, ular asosida kontur ajratishni nuqtali solishtirish algoritmiga nisbatan maqbul usuli aniqlangan.

Metodlar. Faraz qilaylik, T_o - original tasvirlar va ularga mos T_o^k konturi ekspert tomonidan ajratilgan tasvirlar to'plami, shuningdek u_i kontur ajratishda qo'llaniladigan filtrlar hamda B tasvirlarni solishtirish mezonlari to'plami berilgan bo'lsin. $t_o \in T_o$ original tasvir va unga mos $t_o^k \in T_o^k$ konturi ekspert tomonidan ajratilgan tasvir uchun u_i filtni t_o tasvirga qo'llash natijasida hosil qilinadigan t_i konturli tasvir quyidagicha aniqlanadi:

$$t_i = u_i(t_o), i = \overline{1,11} \quad (1)$$

Bunda tasvirdagi obyekt konturini aniqlashda qo'llaniladigan filtrlar ishlab chiqilgan davriga ko'ra quyidagicha belgilandi: u_1 - Roberts, u_2 - Prewitt, u_3 - Sobel, u_4 - Robinson, u_5 - LoG, u_6 - DoG, u_7 - Canny, u_8 - Kitchen-Malin, u_9 - Scharr, u_{10} - Kayalli, u_{11} - Orhei.

Tanlangan filtrlar samaradorligini baholash t_o^k tasvir va filtrlarni qo'llash natijasida olingan t_i tasvirni solishtirish quyidagicha aniqlanadi:

$$b_i = \frac{|t_o^k \cap t_i|}{|t_o^k|} \cdot 100\%, i = \overline{1,11} \quad (2)$$

Bu yerda, $b_i \in B$, $|t_o^k|$ - konturli tasvir piksellari soni, $|t_o^k \cap t_i|$ - t_o^k va t_i tasvirlarni kesishmasi piksellari soni.

Mazkur yondashuvda (2) orqali olingan qiymat qanchalik katta bo'lsa, u holda bu qiymatga mos filtr eng samarali deb olinadi, ya'ni:

$$u_{opt} = \max_i \{b_i\}, i = \overline{1,11} \quad (3)$$

Hisoblash tajribasi va natijalar. Mazkur tadqiqot ishida hisoblash tajribasini o'tkazishda asl va

unga mos konturli tasvirlar ekspertlar tomonidan shakllantirilgan www.kaggle.com saytida keltirilgan BSDS500 tasvirlar to'plamidagi 75 ta namuna tasvirdan foydalanilgan.

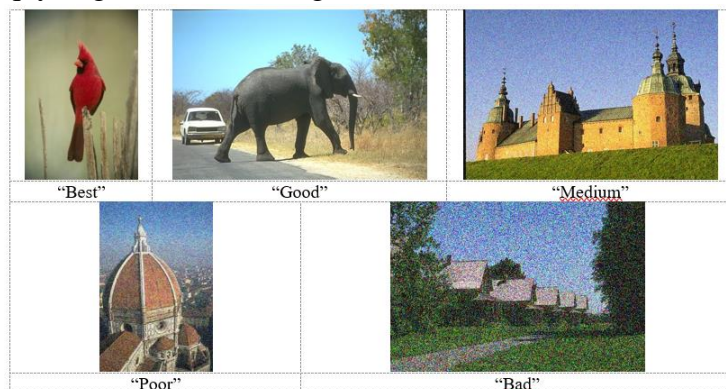
Tasvir obyektlari konturini ajratishda tasvir sifatiga bog'liq holda mos samarali usulni aniqlash uchun tasvir sifatini baholashni etalonsiz BRISQUE [25] mashhur mezonidan foydalanilgan. Bunda keltirilgan BSDS500 tasvirlar to'plamidan olingan 75 ta namuna tasvirlar va ularga turli halaqitlar qo'shish orqali 125 ta yangi tasvir yaratilib, 200ta tasvirdan iborat baza shakllantirilgan. Bazadagi tasvirlar sifati BRISQUE qiymatiga ko'ra 5 ta, ya'ni Best, Good, Medium, Poor va Bad toifali tasvirlar to'plamiga ajratildi (1-jadval).

1-jadval

BRISQUE qiymati bo'yicha tasvir toifalash natijalari

Tasvir sifati	Toifaga ajralish diapazoni	Tasvir soni
Best	(0;21)	35
Good	[21-41)	8
Medium	[41;61)	47
Poor	[61;81)	86
Bad	[81;100)	24

Best, Good, Medium, Poor va Bad toifali tasvirlar to'plamidan olingan namuna tasvirlar quyidagi rasmda keltirilgan.



1-rasm. Best, Good, Medium, Poor va Bad toifali tasvirlar to'plami namuna tasvirlari

Ajratilgan toifalar tasvirlariga yuqorida keltirilgan u_i , ($i = \overline{1,11}$) filtrlarni qo'llash orqali konturlarni ajratish amalga oshirildi.



Filtrlarni qo'llashdan olingan natijalar (2) formula orqali baholandi va baholashning o'rtacha qiymatlari aniqlandi, olingan natijalar 2-jadvalda keltirilgan.

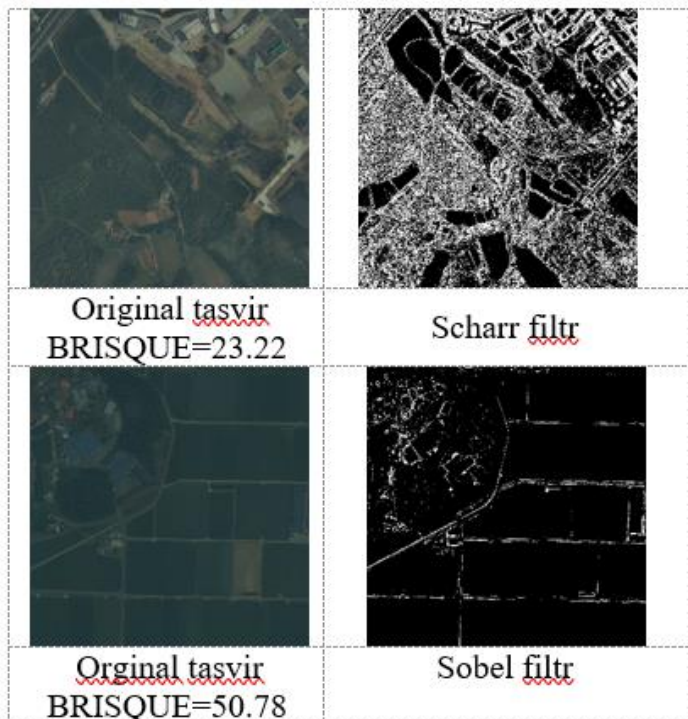
2-jadval

Filtrlarni qo'llash natijalari

Filtr nomi	Filtrlarning (2) formula bo'yicha o'rtacha qiymatlari %				
	Best	Good	Medium	Poor	Bad
Roberts	39.63	33.98	24.12	12.69	11.25
Prewitt	40.12	37.36	33.78	18.68	15.84
Sobel	43.7	41.96	40.28	19.78	11.9
Robinson	43.99	36.82	32.87	19.33	14.84
LoG	33.42	33.71	32.07	24.72	15.78
DoG	39.33	34.14	32.38	24.56	17.41
Canny	25.34	15.87	21.92	19.71	16.03
Kitchen-Malin	61.42	33.5	31.47	20.08	17.43
Scharr	80.42	40.68	27.76	15.62	14.39
Kayalli	47.1	53.69	12.19	12.86	10.76
Orhei	57.19	36.68	29.58	13.75	12.87

2-jadvalga ko'ra "Best" tasvirlar to'plami uchun u_9 - Scharr filtri, "Good" uchun u_{10} - Kayalli filtri, "Medium" uchun u_3 - Sobel filtri, "Poor" tasvirlar to'plami uchun u_5 - LoG, u_6 - DoG va u_8 - Kitchen-Malin filtrini qo'llash samarali ekanligini ko'rish mumkin. Biroq, ushbu tadqiqotda "Medium" va "Poor", "Bad" tasvirlar to'plami uchun samaradorlik darajasi 50% dan past bo'lishi tasvir obyektlari konturini ajratishga qo'yiladigan talablarga javob bermaydi.

Taklif etilgan yondashuv sun'iy yo'ldoshdan olingan tasvirlar to'plami SIRI_WHU_Datasetda ham sinovdan o'tkazildi. Sun'iy yo'ldosh tasvirlar to'plami dastlab BRISQUE mezon bo'yicha baholandi, so'ngra ushbu mezon qiymatiga bog'liq holda mos obyekt konturini ajratish filtri qo'llanildi. Filtrlarni sun'iy yo'ldosh tasvirlar to'plamiga qo'llash orqali olingan tasvir namunalari quyidagi rasmda keltirilgan (2-rasm).



2-rasm. Sun'iy yo'ldosh tasviriga filtrlarni qo'llash natijalari

Olingan natijalar BRISQUE qiymati bo'yicha ajratilgan tasvir to'plami uchun aniqlangan mos kontur ajratish filtrni qo'llash dala maydonlari konturlarini ajratishda samarador ekanligini ko'rsatdi.

Xulosa. Mazkur tadqiqot ishida tasvirlarni qayta ishlash jarayonida obyektlar konturini aniqlash masalasi o'rganilgan. Bunda jami 11 ta filtdan hisoblash tajribasini o'tkazishda foydalanilgan bo'lib, BSDS500 tasvirlar bazasidan olingan tasvirlar uchun tanlangan barcha filtrlar sinovdan o'tkazilgan. Qo'llanilgan filtrlar natijasida hosil qilingan tasvir konturi ekspert tomonidan ajratilgan konturli tasvir bilan piksellar mosligi bo'yicha baholangan.

Ishlab chiqilgan yondashuv asosida sun'iy yo'ldosh tasvirlar to'plami uchun ham sinovlar o'tkazildi. Olingan natijalar sun'iy yo'ldosh tasvirlarida taklif etilgan yondashuvni qo'llash dala maydonlari konturlarini to'liqroq qamrab olinishini ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Acharjya, P.P., Das, R., & Ghoshal, D. (2012). Study and Comparison of Different Edge Detectors for



Image Segmentation. Global journal of computer science and technology.

2. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., and Tojiboyeva, Sh. X., "Methods for improving contrast of agricultural images," E3S Web Conf., vol. 401, p. 4020, 2023. DOI: 10.1051/e3sconf/202340104020

3. Mamatov, N.S., Pulatov G. G., Jalelova M.M., "Image contrast enhancement method and contrast evaluation criteria optimal pair" Digital Transformation and Artificial Intelligence. Vol. 1 No. 2 (2023). Vol. 1 No. 2 (2023). <https://dtai.tsue.uz/index.php/dtai/article/view/v1i225/v1i225>

4. Маматов, Н., Султанов, П., Юлдашев, Ю., & Жалелова, М. (2023). Методы повышения контрастности изображений при мультиспиральной компьютерной томографии. Евразийский журнал академических исследований, 3(9), 125-132.

5. Маматов, Н., Султанов, П., Жалелова, М., & Тожибоева, Ш. (2023). Критерии оценки качества медицинских изображений, полученных на мультиспиральном компьютерном томографе. Евразийский журнал медицинских и естественных наук, 3(9), 66-77.

6. Niyozmatova, N. A., Mamatov, N., Samijonov, A., Rahmonov, E., & Juraev, S. (2020, September). Method for selecting informative and non-informative features. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 919, No. 4, p. 042013). IOP Publishing

7. Samijonov, A., Mamatov, N., Niyozmatova, N. A., Yuldoshev, Y., & Asraev, M. (2020, September). Gradient method for determining non-informative features on the basis of a homogeneous criterion with a positive degree. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 919, No. 4, p. 042011). IOP Publishing.

8. Niyozmatova N. A. et al. Classification Based On Decision Trees And Neural Networks //2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT). – IEEE, 2021. – С. 01-04.

9. Mamatov, N., Samijonov, A., Niyozmatova, N., Samijonov, B., Erejepov, K., & Jamalov, O. (2023,

August). Algorithm for Selecting Optimal Features in Face Recognition Systems. In 2023 19th International Asian School-Seminar on Optimization Problems of Complex Systems (OPCS) (pp. 59-64). IEEE.

10. Shavkat, F., Narzillo, M., & Nilufar, N. (2019). Developing methods and algorithms for forming of informative features' space on the base K-types uniform criteria. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(2S11), 3784-3786.

11. Shavkat, F., Narzillo, M., & Abdurashid, S. (2019). Selection of significant features of objects in the classification data processing. International Journal of Recent Technology and Engineering, 8(2 Special Issue 11), 3790-3794.

12. Ниёзматова, Н. А., Маматов, Н. С., Отахонова, Б. И., Бобоев, Л. Б., & Самижонов, А. Н. Матнларни таснифлашда информатив белгилар мажмуасини аниқлаш усуллари.

13. Narzillo, M., Bakhtiyor, A., Shukrullo, K., Bakhodirjon, O., & Gulbahor, A. (2021, November). Peculiarities of face detection and recognition. In 2021 International Conference on Information Science and Communications Technologies (ICISCT) (pp. 1-5). IEEE.

14. Narzillo, M., Abdurashid, S., Nilufar, N., Musokhon, D., & Erkin, R. (2020). Definition of line formula on images. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1441, No. 1, p. 012150). IOP Publishing.

15. Fazilov S., Mamatov N. Formation an informative description of recognizable objects //Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – С. 012043-012043.

16. N Mamatov et al 2020 J. Phys.: Conf. Ser. 1441 012149

17. Mamatov N., Samijonov A., Niyozmatova N. Determination of non-informative features based on the analysis of their relationships //Journal of Physics Conference Series. – 2020. – Т. 1441. – №. 1. – С. 012149.

18. Mamatov N., Samijonov A., Yuldashev Z. Selection of features based on relationships //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2019. – Т. 1260. – №. 10.

19. Mamatov N. et al. The choice of informative features based on heterogeneous functionals //IOP



Conference Series: Materials Science and Engineering.
– IOP Publishing, 2020. – T. 919. – №. 4. – C. 042009.

20. Mamatov, N. S. "Heuristic criteria for the informativeness of signs." Materials of the XVII International Scientific and Methodical Conference “Informatics: Problems, Methodology, Technologies”. Vol. 3. 2017.

21. Fazilov, Sh.X and Mamatov, N.S (2018) "Formation an informative description of objects.," Chemical Technology, Control and Management: Vol. 2018: Iss. 3, Article 22.

22. Fazilov S. et al. Reducing the dimensionality of feature space in pattern recognition tasks //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2020. – T. 1441. – №. 1. – C. 012139.

23. Bekmuratov D. K. Selecting classifiers to ensure the quality and reliability of pattern recognition at class intersection //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – T. 2032. – №. 1. – C. 012034.

24. Niyozmatova N. A. et al. Unconditional discrete optimization of linear-fractional function “-1”-order //IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – IOP Publishing, 2020. – T. 862. – №. 4. – C. 042028.

25. Mittal, Anish & Moorthy, Anush & Bovik, Alan. (2012). No-Reference Image Quality Assessment in the Spatial Domain. IEEE transactions on image processing : a publication of the IEEE Signal Processing Society. 21. 10.1109/TIP.2012.2214050.

