

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



1-SON 1(5)
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, №1
Vol.1, Iss.1, 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 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'ychievich,

Farg'ona politexnika instituti, Iqtisod fanlari doktori, professor

Abdullayev Abduljabbor,

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

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

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Umarov Shuxratjon Azizjonovich, Abduqodirov Abdulhay, AXBOROT XAVFSIZLIGI TIZIMLARINI INTELLEKTUALLASHTIRISH MASALALARI | 4-10 |
| Ахунджанов Умиджон Юнус угли, ЛОКАЛЬНАЯ КРИВИЗНА КАК СТРУКТУРНЫЙ ПРИЗНАК ВЕРИФИКАЦИИ СТАТИЧЕСКОЙ ПОДПИСИ | 11-16 |
| Liu Lingyun, Linear cryptanalysis of the SM4 block cipher algorithm | 17-22 |
| Shaxzoda Amanboyevna Anarova, Jamoliddin Sindorovich Jabbarov, Doston Naim o'g'li Muxtorov, FRAKTAL XUSUSIYATLI ORGANLARNING O'LCHOVLARINI ANIQLASH SXEMASINI ISHLAB CHIQUISH | 23-28 |
| E.M.Urinov, M.A.Umarov, O'zbek ishora tili harflarini tanib olish algoritmi | 29-33 |
| Kengboev Sirojiddin Abray ugli, MATHEMATICAL MODEL OF CALCULATION OF THE TEMPERATURE IN THE CONTACT ZONE OF INTERACTION BETWEEN THE SHUTTLE SOCKET AND THE BOBBIN OF SEWING MACHINES | 34-38 |
| Anarova Sh.A., Saidkulov E.A., Haqberdiyev S.N, ZARAFSHON DARYO TARMOG'INI GEOMETIRIK MODELLASHTIRISH | 39-43 |
| Xamrakulov Umidjon Sharabidinovich, Ashuraliyev Alisherjon Abdumalikovich, REAL VAQT REJIMIDA NOQAT'IY MA'LUMOTLARNI QAYTA ISHLASHNING ANALITIK MODELLARINI ISHLAB CHIQUISH | 44-56 |
| Sharibayev Nosirjon Yusubjanovich, Kayumov Ahror Muminjonovich, TRIKOTAJ TO'QIMALARINING SHAKL SAQLASH XUSUSIYATLARINI RAQAMLI BAHOLASH USULLARI | 57-61 |
| Xasanova Maxinur Yuldashbayevna, Yo'ldosheva Dilfuza Shokir qizi, Burxonova Malohat Mamirovna, BAHOLASH NAZARIYASI USULI ASOSIDA AVTOMATIK TIZIMLARNI DIAGNOSTIKALASH ALGORITMLARI | 62-68 |
| Улжаев Эркин, Убайдуллаев Уткиржон, Абдулхамидов Азизжон, Нейронные технологии распознавания и классификация степени раскрытия хлопковых коробочек | 69-79 |
| Узаков Б.М., Хошимов Б. М, ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ИДЕНТИФИКАЦИИ МОДЕЛЕЙ ВИРТУАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА РЕКТИФИКАЦИОННОЙ КОЛОННЫ | 80-84 |
| Rahmatullayev Ilhom Rahmatullayevich, Umurzakov Oybek, SHA oilasiga mansub xesh funksiyalar tahlili | 85-92 |
| Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Samatova Zarnigor Nematovna, BULUTLI TEXNOLOGIYALARDA KIBERXAVFSIZLIK TAMINLASHDA CASB YECHIMLARI | 93-98 |
| Эргашев Отабек Мирзапулатович, ПРОГРАММНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И ИХ РОЛЬ В ОПТИМИЗАЦИИ РАБОТЫ НАСОСНЫХ СТАНЦИЙ | 99-105 |
| Ёркулов Руслан Махаммади угли, СОСТАВ И СТРУКТУРА МЕЖФАЗНОЙ ГРАНИЦЫ Si /Al(111) И Si/Cu(111) | 106-109 |
| Muxtarov Farrux Muhammadovich, KIBERHUQUQ VA KIBERETIKA MADANIYATINING SHAKILLANTIRISHDA "KIBERXAVFSIZLIK ASOSLARI" FANINI O'QITISHNING DOLZARBLIGI | 110-115 |
| Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, Kurbanov Abduraxmon Alishboyevich, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, YUZ IFODASINI ANIQLASH MODELLARINI OPTIMALLASHTIRISH: GRADIENTNI OSHIRISH VA UNING GIPERPARAMETRLARNI SOZLASH VA MUNTAZAMLASHTIRISH (REGULARIZATSIYA)DAGI AHAMIYATI | 116-122 |
| Polvonov Baxtiyor Zaylobidinovich, Xudoyberdieva Muhayyohon Zoirjon qizi, Abdubannobov Muydinjon Iqboljon o'g'li, G'ulomqodirov Xumoyun O'tkirjon o'g'li, Zaylobiddinov Bekhzod Bakhtiyarjon o'g'li, Ergasheva Gulruxsor Qobiljon qizi, DEVELOPMENT OF PRACTICAL COMPETENCES OF STUDENTS IN NANOTECHNOLOGY AND SEMICONDUCTOR PHYSICS IN HIGHER EDUCATION | 123-128 |
| Xudoyqulov Zarifjon Turakulovich, Rahmatullayev Ilhom Rahmatullayevich, Mavjud oqimli shifrlash algoritmlarining qiyosiy tahlili | 129-134 |
| Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Akhmadjonov Ikhtiyorjon Rovshanjonovich, Ergashev Otabek Mirzapulatovich, THE METHODS OF AUTOMATIC LICENSE PLATE RECOGNITION | 135-141 |
| Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li, Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li, Turakulova Shaxnoza Abdurshidovna, Ermatova Zarina Qaxramonovna, Tibbiy tasvirlar ichida alohida qiziqish hududlarini (Region of interest-ROI) avtomatik aniqlash va izolyatsiya qilish | 142-146 |
| Rasulov Akbarali Makhamatovich, Ibrokhimov Nodirbek Ikromjonovich, Minamatov Yusupali Esonali ugli, Mukhtarov Farrukh Muhammadovich, BIMETALLIC CLUSTERS AND AREAS OF THEIR APPLICATION | 147-150 |
| Uzakov Barxayotjon Muxammadiyevich, Xoshimov Baxodirjon Muminjonovich, O'ZBEKISTON NEFT-GAZ KORXONALARIDA INVESTISIYA LOYIHALARINI MOLİYALASHTIRISH BO'YICHA XORIJ TAJRIBASINI O'RGANISH | 151-156 |
| Xalilov Durbek Aminovich, Abduqodirova Mohizoda Ilhomidin qizi, MASOFAVIY TA'LIM TIZIMINI TASHKIL ETISHNING TEXNIK USULLARI | 157-160 |

MUNDARIJA | ОГЛАВЛЕНИЕ | TABLE OF CONTENTS

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Аллярова Гулмира Холмуратовна, Буронов Нурлибек Рустам угли, Зарипов Шухрат Собиржон угли, Исследование ионно-электронной эмиссии пленок Cs на гранях (110) и (111) монокристаллов молибдена | 161-165 |
| Jo'rayev Mansurbek Mirkomilovich, Simsiz sensor tarmoq asosida nozik sug'orish tizimlarini modeli va innovatsion loyihalar | 166-172 |
| Zulunov Ravshanbek Mamatovich, Akhmadjonov Ikhtiyorjon Rovshanjonovich, Ergashev Otabek Mirzapulatovich, METHODOLOGY FOR BUILDING LICENSE PLATE RECOGNITION SYSTEMS | 173-179 |
| Abduhafizov Tohirjon Ubaydulla o'g'li, Abdurasulova Dilnoza Botirali qizi, IQTISODIY JINOYATLAR VA ULARNING OLDINI OLISH UCHUN DASTURIY MAHSULOTLAR ALGORITMLARINI ISHLAB CHIQUISH | 180-185 |
| Djurayev Sherzod Sobirjonovich, Ermatova Zarina Qaxramonovna, Linter qurilmasini ishchi qismlarini masofadan boshqarish va nazorat qilish orqali uning samaradorligini oshirish | 186-190 |
| Xusanova Moxira Qurbonaliyevna, Sotvoldiyeva Dildora Botirjon qizi, SIGNALLARNI STATISTIK QAYTA ISHLASH | 191-195 |
| Xalilov Durbek Aminovich, Qurbonova Gulruxsor Murodjon qizi, Axborotlashgan ta'lim muhitida talabalar mustaqil ishini tadqiqoti va metodikasini takomillashtirish | 196-200 |

Tibbiy tasvirlar ichida alohida qiziqish hududlarini (Region of interest–ROI) avtomatik aniqlash va izolyatsiya qilish

Asrayev Muhammadmullo Abdullajon o'g'li,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali katta o'qituvchisi
asrayevmuhammaddullo@gmail.com

Fayziyev Voxid Orzumurod o'g'li,
Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universitetining
Jizzax filiali tayanch doktoranti

Turakulova Shaxnoza Abdurshidovna,
TMC instituti "Amaliy matematika va informatika" kafedrasini
o'qituvchisi

Ermatova Zarina Qaxramonovna,
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot
texnologiyalari universiteti Farg'ona filiali assistent o'qituvchisi
ermatovazarinabonu@gmail.com

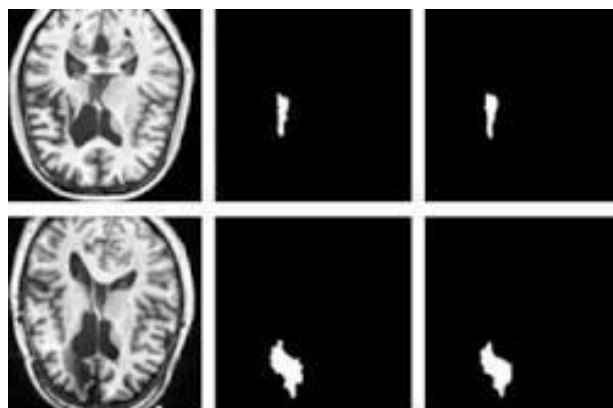
Annotatsiya: Tibbiy tasvirni segmentlash sog'liqni saqlash sohasida qaror qabul qilishning aniqligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Bu tibbiy tasvirlarda turli xil tuzilmalar yoki qiziqish hududlari (regions of interest - ROI) identifikatsiyasi va segmentatsiyasini o'z ichiga oladi. Qiziqish hududlarini aniqlash, turli xil kasalliklarini diagnostikasi, davolashni rejalashtirish va monitoringida muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada tibbiy tasvirlarda identifikatsiya aniqligining muhimligi, shuningdek aniqlikka erishish algoritmlarining o'rni taqdim qilinadi.

Kalit so'zlar: Tibbiy tasvir segmentatsiyasi, Qiziqish hududini (ROI) aniqlash, Avtomatik aniqlash, Tasvirni tahlil qilish, Tasvirga ishlov berish, Kompyuter ko'rish, Mashinani o'rganish, Chuqur o'rganish.

Kirish. Tibbiy tasvir segmentatsiyasiga qiziqish hududlari (ROI) ma'lum bir tibbiy tashxis yoki davolanish uchun eng muhim ma'lumotlarni o'z ichiga olgan tasvirning o'ziga xos qismlaridir. Bu joylar tasvir turiga va klinik kontekstga qarab katta farq qilishi mumkin.

Tibbiy tasvirni segmentlashda eng keng tarqalgan ROI turlaridan ba'zilari:

- **Lezyonlar:** Bu o'smalar, kistlar yoki yoriqlar kabi kasallikning mavjudligini ko'rsatishi mumkin bo'lgan noodatiy to'qimalar hududlari hisoblanadi. Zararlarni to'g'ri segmentlash saraton tashxisi, davolashni rejalashtirish va jarrohlik yo'riqnomasi uchun juda muhimdir.

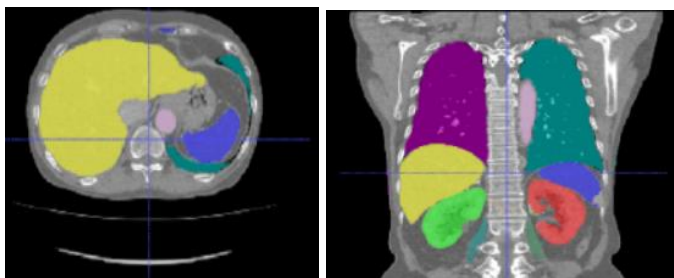


1-rasm. Lezyon segmentlashdan olingan tasvirga misol.

Organlar: Segmentli organlar ularni o'lchash, tahlil qilish va vizualizatsiya qilish imkonini beradi. Bu organlar faoliyatini kuzatish, kasallikning



rivojlanishini baholash va operatsiyalarni rejalashtirish uchun foydali bo'lishi mumkin.



2-rasm. Organlarni segmentlashga oid misol.

To'qimalar: Tasvirdagi turli to'qimalar turlarini farqlash turli xil kassalik turlari uchun juda muhim bo'lishi mumkin, masalan, MRT tekshiruvlarida miyaning o'ziga xos hududlarini aniqlash yoki biopsiyada sog'lom va saraton to'qimalarini farqlash imkonini beradi.

Qon tomirlari: qon tomirlarining aniq segmentatsiyasi yurak-qon tomir kasalliklari diagnostikasi va davolashni rejalashtirish uchun zarur, masalan, stentlash jarayonlarini rejalashtirish uchun juda muhim hisoblanadi.

ROI larni aniq identifikatsiyalash va segmentlash turli tibbiy ilovalar uchun juda muhimdir, jumladan:

- **Yaxshilangan tibbiy diagnostika:** Muayyan tuzilmalarni ajratish va tahlil qilish orqali segmentlash normal bo'lmagan holatlarni aniqlashga va aniqroq tashxis qo'yishga yordam beradi.
- **Davolashni rejalashtirish:** ROI ning aniq segmentatsiyasi radiatsiya terapiyasi yoki jarrohlik kabi yanada maqsadli va samarali davolash yondashuvlariga imkon beradi.
- **Jarrohlik bo'yicha qo'llanma:** Segmentli tasvirlar jarrohlarga minimal invaziv muolajalar paytida yo'l-yo'riq berish, aniqlikni oshirish va asratlarni kamaytirish uchun ishlatilishi mumkin.

Segmentatsiya tibbiy tadqiqotlarda o'ziga xos tuzilmalar va to'qimalarning miqdorini aniqlash imkonini berib, yangi diagnostika va davolash strategiyalarini ishlab chiqishda muhim rol o'ynaydi.

Qiziqish hududini (ROI) aniqlashni identifikatsiyalash tibbiy tasvirlarni tahlil qilishda muhim ahamiyatga ega, chunki u sog'liqni saqlash sohasi mutaxassislariga rasmdagi muayyan sohalarini aniq tahlil qilish imkonini beradi. Bu jarayon organlar va to'qimalarda o'smalar, shikastlanishlar yoki anomaliyalar kabi anormalliklarni aniqlash va tavsiflashda yordam beradi. qiziqish hududini aniqlashni aniqlash va segmentlash qobiliyati diagnostika, davolashni rejalashtirish va bemorning keyingi natijalarining aniqligini yaxshilaydi. Tibbiy tasvirlardan mazmunli ma'lumotlarni olish uchun tasvirni tahlil qilish va qayta ishlash usullari qo'llaniladi. Ushbu tasvirlar tarkibidagi katta hajmdagi ma'lumotlarni qayta ishlash, tahlil qilish va sharhlash uchun kompyuter algoritmlari qo'llaniladi. Ushbu texnikalar keng ko'lamlı metodologiyalarni o'z ichiga oladi, jumladan tasvirni yaxshilash, shovqinni kamaytirish, xususiyatlarni ajratib olish va segmentatsiya. Ushbu usullarni qo'llash orqali sog'liqni saqlash mutaxassislari tibbiy tasvirlardagi qiziqish hududini aniqlashlarni samarali aniqlashlari va belgilashlari mumkin.

Metodologiya. Kompyuterli ko'rish (computer vision) va Mashinani o'qitish (machine learning) usullari tibbiy tasvirni segmentlash va qiziqish hududini (ROI) aniqlashni soha rivojlanishida muhim qadam hisoblanadi. Kompyuterli ko'rish algoritmlari kompyuterlarga raqamli tasvirlardan ma'lumotlarni ajratib olish va talqin qilish imkonini beradi, bu esa insonning vizual idrokiga taqlid qiladi.

Global segmentatsiyalash algoritmi bo'lib, uning asosiy g'oyasi mintaqani shakllantirish uchun piksellarning o'xshash xususiyatlariga ega bo'lishi muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Usul birinchi navbatda piksellarni tanlashni va piksel atrofidagi o'xshash piksellarni joylashgan hududga birlashtirish orqali segmentatsiyalaydi.

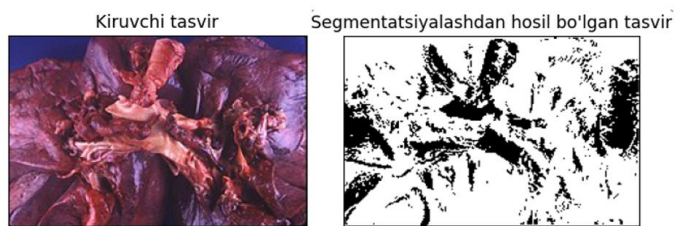
$$S(x, y) = \begin{cases} 1, & \text{agar } I(x, y) > T \\ 0, & \text{aks xolda} \end{cases} \quad (1)$$

Bu yerda $S(x, y)$ piksel segmentiga (1) tegishli yoki yo'qligini (0) ko'rsatadigan ikkilik segmentatsiya formulasi.



$I(x, y)$ asl tasvirdagi (x, y) koordinatalarda pikselning intensivlik qiymati.

T-chegara qiymati hisoblanadi.



3-rasm. Global bo'sag'aga asoslangan segmentatsiyalash usulidan olingan natija.

Chegaraga asoslangan segmentatsiyaning birinchi bosqichi tasvirning gradientini hisoblashni o'z ichiga oladi. Gradient har bir pikselda intensivlikning o'zgarish tezligini ifodalaydi.

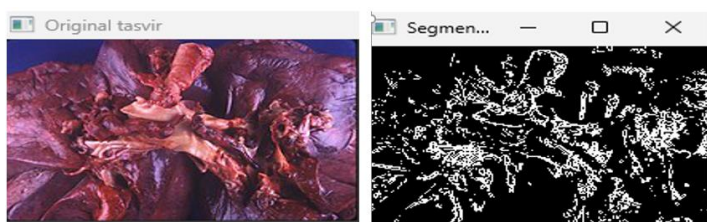
$$G = \sqrt{(G_x)^2 + (G_y)^2} \quad (2)$$

Bu yerda G_x va G_y tasvir intensivligining x va y yo'nalishlariga nisbatan qisman hosilalaridir.

Gradient yo'nalishi (i) har bir pikselda chekka aniqlash uchun ham muhimdir. Bu qirralarning yo'nalishini aniqlashga yordam beradi.

$$i = \arctan\left(\frac{G_x}{G_y}\right) \quad (3) \quad \text{Gradient yo'nalishi uchun}$$

formula



4-rasm. Edge-Based tasvirlarni segmentatsiyalash usulida olingan tasvir.

Mashinali o'qitish algoritmlari kompyuterlarga tajriba orqali o'rganish va ish faoliyatini yaxshilash imkonini beradi. Tibbiy tasvirni segmentlashning ananaviy usullari asosan radiologlar yoki boshqa tibbiyot mutaxassislarining qo'lda aralashuviga tayangan. Ushbu usullar ko'p vaqt talab qiladigan va kuzatuvchilar o'rtasidagi va ichki o'zgaruvchanlikka moyil bo'lib, nomuvofiq natijalarga olib keldi. Avtomatik tibbiy tasvirlarni segmentlash usullari

paydo bo'lishi bilan jarayon tezroq, aniqroq va inson tajribasiga kamroq bog'liq bo'ldi. Segmentlash algoritmlari ko'plab etiketli tibbiy tasvirlardan o'rganish va qiziqish hududini avtomatik ravishda aniqlash va segmentlash uchun kompyuterni ko'rish, mashinali o'qitish va chuqur o'qitish usullaridan foydalanadi.

Tibbiy tasvirni segmentlash uchun chuqur o'rganish algoritmlari

Tasvirni tahlil qilish va qayta ishlash tibbiy tasvirning ajralmas qismi bo'lib, tibbiy tasvirlardan qimmatli ma'lumotlarni olish imkonini beradi. Tasvirni tahlil qilish usullari shovqinni kamaytirish, kontrastni yaxshilash va tasvirni ro'yxatga olish kabi tibbiy tasvirlarning sifati va izchilligini yaxshilaydigan dastlabki ishlov berish bosqichlarini o'z ichiga oladi. Ulardan Global bo'sag'aga asoslangan usul, Edge-Based, Watershed Algoritmli segmentatsiya, Grafikga asoslangan segmentatsiya, Markov tasodifiy maydonlari, Chuqur o'rganishga asoslangan segmentatsiya, Mean-Shift Algoritmli, Fuzzy C-Means, Ko'p o'lchamli segmentatsiya usullarni keltirish mumkin. Ushbu tasvirni segmentlash va qayta ishlash algoritmlarining barchasi Qiziqish hududini (ROI) aniqlash uchun juda muhim va klassik tibbiy tasvir segmentatsiyasining asosini tashkil qiladi. Tasvirni tahlil qilish qiziqish hududini aniqlash va tavsiflashga yordam beradigan filtrlash, qirralarni aniqlash va xususiyatlarni ajratib olish kabi usullarni o'z ichiga oladi. tasvirni qayta ishlash texnikasi tibbiy tasvirlar sifatini oshirish, shovqinni kamaytirish va kontrastni yaxshilashga qaratilgan. Ushbu usullar tibbiy tasvirni avtomatik segmentlash bilan birgalikda sog'liqni saqlashni o'zgartirishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Mashinani o'rganishning kichik to'plami bo'lgan chuqur o'rganish algoritmlari tibbiy tasvirlarni segmentlashda juda mashhur bo'ldi. Ushbu algoritmlar tibbiy tasvirlardan xususiyatlarni avtomatik ravishda o'rganish va ajratib olish uchun sun'iy neyron tarmoqlardan foydalanadi. Konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) tibbiy tasvirlar ichida qiziqish hududini aniqlashni aniqlash va segmentlashda ayniqsa samaralidir. Chuqur o'rganish algoritmlarining katta hajmdagi ma'lumotlardan o'rganish qobiliyati



ularning qiziqish hududini aniqlashda aniqligi va aniqligini oshiradi.

Tasvirlarni segmentlashda modallikka xos algoritmlar

Tibbiy ko'rish rentgen, KT, MRT, PET va ultratovush kabi turli usullarni o'z ichiga oladi. Har bir modallik qiziqish hududini aniqlash uchun ixtisoslashtirilgan algoritmlarni talab qiladi, chunki tasvir xususiyatlari va olish texnikasi farqlanadi. Modallikka xos algoritmlar har bir tasvirlash usulida qiziqish hududini aniqlash identifikatsiyasini optimallashtirish, aniq tashxis va davolashni rejalashtirishni ta'minlash uchun mo'ljallangan. Modalga xos algoritmlarga qo'shimcha ravishda, turli organlar, to'qimalar, shikastlanishlar va o'smalar ichidagi qiziqish hududini aniqlash uchun anatomiyaga xos algoritmlar qo'llaniladi. Ushbu algoritmlar o'ziga xos anatomik tuzilmalarning o'ziga xos xususiyatlari va shakllarini hisobga oladi, bu esa qiziqish hududini aniqlashni aniq aniqlash imkonini beradi. Anatomiyaga xos algoritmlarni qo'llash orqali sog'liqni saqlash mutaxassisleri samarali diagnostika va davolashda yordam beradigan muayyan hududlar haqida batafsil ma'lumotga ega bo'lishlari mumkin.

Ahamiyatga ega naqsh hududlarini aniqlash algoritmlarini o'rganish metodologiyasiga qarab har xil turlarga bo'lish mumkin. Nazorat ostidagi o'rganish algoritmlari tibbiy tasvirlardagi turli qiziqish hududini aniqlashlarni o'rganish va tasniflash uchun etiketli o'quv ma'lumotlarini talab qiladi. Boshqa tomondan, nazoratsiz o'rganish algoritmlari naqshlarni aniqlaydi va etiketli ma'lumotlarga ehtiyoj sezmasdan o'xshash qiziqish hududini aniqlashlarni guruhlaydi. Boshqa algoritmlar turlariga xususiyatlarni ajratib olishda ustun bo'lgan CNN, intensivlik qiymatlari asosida qiziqish hududini aniqlashni ajratuvchi chegara algoritmlari va o'xshash piksellarni birga guruhlaydigan klasterlash algoritmlari kiradi.

Qiziqish hududini aniqlash algoritmlarining samaradorligini baholash uchun turli xil ishlash ko'rsatkichlari qo'llaniladi. Algoritmning ishlashini o'lchash uchun odatda aniqlik, aniqlik, eslab qolish, sezgirlik va o'ziga xoslik qo'llaniladi. Aniqlik qiziqish hududini aniqlashni aniqlashning umumiy to'g'riligini

aniqlaydi, aniqlik va eslab qolish algoritmining tegishli ravishda qiziqish hududini aniqlashni to'g'ri aniqlash va chiqarib tashlash qobiliyatini baholaydi. Sezuvchanlik algoritmining haqiqiy pozitivlarni aniqlash qobiliyatini o'lchaydi, o'ziga xoslik esa haqiqiy salbiylarni istisno qilish qobiliyatini belgilaydi.

Natijalar. Tibbiy tasvirni segmentlash va qiziqish hududi(ROI)ni aniqlashdagi yutuqlarga qaramay, bir qator muammolar saqlanib qolmoqda. Tasvir sifati, shovqin, anatomik murakkablik va bemorlar o'rtasidagi o'zgaruvchanlik aniq qiziqish hududini aniqlash identifikatsiyasiga erishish uchun katta qiyinchiliklar tug'diradi.

Solishtirma tahlil

| Algoritm | Turi | Afzalliklar | Kamchiliklari |
|------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Global bo'sag'aga asoslangan segmentatsiyalash usuli | Intensivlikka asoslangan | Oddiy va hisoblashda samarali | Shovqinga sezgir |
| | | To'g'ridan-to'g'ri amalga oshirish | - Qo'lda chegara tanlashni talab qilishi mumkin |
| | | Ikkilik segmentatsiya uchun samarali | |
| Mean-Shift | Klasterlash | Klasterlar sonini ko'rsatish shart emas | - Katta ma'lumotlar to'plami uchun hisoblash intensivligi |
| | | Noto'g'ri shakllar klasterlarga yaxshi moslashadi | Yadro tarmoqli kengligi tanloviga sezgir |

1-jadval. Global bo'sag'aga asoslangan segmentatsiyalash usuli va Mean-Shift usullarining solishtirma tahlili

Aniqlikni oshirishning kelajakdagi yo'nalishlari tasvir sifatidagi o'zgarishlarni bartaraf eta oladigan yanada mustahkam algoritmlarni ishlab



chiqish, ko'p modali tasvirlash usullarini birlashtirish va kattaroq va turli xil o'quv ma'lumotlar to'plamlaridan foydalanishni o'z ichiga oladi. Texnologiyaning rivojlanishi bilan biz avtomatik segmentatsiya algoritmlarining aniqligi, samaradorligi va qo'llanilishining yanada yaxshilanishini kutishimiz mumkin. Magnit-rezonans tomografiya (MRT), pozitron emissiya tomografiyasi (PET) va ultratovush kabi boshqa tibbiy tasvirlash usullari bilan integratsiya avtomatik segmentatsiya ko'lamini kengaytiradi va ko'p modal tahlilni amalga oshiradi. Segmentatsiyaning sun'iy intellekt va katta ma'lumotlar tahlili bilan kombinatsiyasi shaxsiylashtirilgan tibbiyot va aniq sog'liqni saqlash uchun ulkan imkoniyatlarga ega.

Xulosa. Tibbiy tasvirlarni segmentlash ko'plab tibbiy masalalarni yechishga yordam beradi va sog'liqni saqlash sohalaridagi bir qancha yo'nalishdagi muammolarni hal qilishda muhim ahamiyat kasb etadi. Birinchidan, bu inson omili bog'liqligini kamaytiradi, sog'liqni saqlash xodimlarining vaqt va kuchini tejaydi. Bu ularga diagnostika, davolashni rejalashtirish va bemorni davolash uchun aniq tashxislash imkonini beradi. Segmentatsiya usullari izchil va takrorlanadigan natijalarni beradi, bu esa bo'ylama tadqiqotlar va vaqt o'tishi bilan bemor ma'lumotlarini taqqoslash uchun juda muhimdir. Tibbiy tasvir segmentatsiyasining ba'zi o'ziga xos kasallik o'smalarni aniqlash va monitoringini, miya tasvirini tahlil qilishni, yurak-qon tomir tasvirini va mushak-skelet tizimini tahlil qilishni o'z ichiga oladi

Foydalanilgan adabiyotlari

1. Yanhui Guo, Amira S. Ashour. "11 - Neutrosophic sets in dermoscopic medical image segmentation". Neutrosophic Set in Medical Image Analysis 2019, Pages 229-243
2. Jin, S., Yu, S., Peng, J. et al. A novel medical image segmentation approach by using multi-branch segmentation network based on local and global information synchronous learning. Sci Rep 13, 6762 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33357-y>

3. Kong Z, Li T, Luo J, Xu S. Automatic Tissue Image Segmentation Based on Image Processing and Deep Learning. J Healthc Eng. 2019 Jan 31;2019:2912458. doi: 10.1155/2019/2912458. PMID: 30838122; PMCID: PMC6374831.
4. Sharma N, Aggarwal LM. Automated medical image segmentation techniques. J Med Phys. 2010 Jan;35(1):3-14. doi: 10.4103/0971-6203.58777. PMID: 20177565; PMCID: PMC2825001.
5. Li, Mengfang, and Yanzhou Zhang. "Medical image analysis using deep learning algorithms." Frontiers in Public Health 11 (2023): 1273253.
6. Viguera-Guillén, Juan P., et al. "Automatic detection of the region of interest in corneal endothelium images using dense convolutional neural networks." Medical Imaging 2019: Image Processing. Vol. 10949. SPIE, 2019.

