INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

RAQAMLI TASVIRLARNI QAYTA ISHLASH: TEXNOLOGIYALARI VA TURLARI.

Quchqorov Azamat Ne'matjon o'g'li
Toshkent davlat transport universiteti
"Temir yo'l transportida axborot tizimlari"
kafedrasi doktoranti
E-mail: newtonbek@gmail.com,
+998999611434
O'razmatov Tohir Quronbayevich (t.f.d)
Urganch Ranch texnologiya universiteti
"Raqamli texnologiyalar" kafedrasi mudiri
E-mail: k.tokhir@ranch.uz
+998 97 457 77 66

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli tasvirlarni qayta ishlashning asosiy tushunchalari, texnologiyalari va turlari tahlil qilinadi. Raqamli tasvirlarni qayta ishlash zamonaviy kompyuter ko'rish tizimlarining muhim qismi bo'lib, vizual ma'lumotlarni tahlil qilish, talqin etish va qayta ishlash imkonini beradi. Maqolada ikkilik, kulrang, RGB va RGBA tasvir turlari hamda tasvirni qayta ishlashning asosiy bosqichlari, jumladan tasvirni olish, yaxshilash, tiklash, segmentatsiya va ob'ektlarni aniqlash jarayonlari yoritilgan. Shuningdek, chuqur o'qitish texnologiyalari, xususan, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) yordamida tasvirlarni qayta ishlash samaradorligi va aniqligini oshirish masalalari ko'rib chiqilgan. Tibbiy tasvirlar segmentatsiyasi kabi amaliy sohalarda oldindan ishlov berish usullarining ahamiyati ham asoslab berilgan. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, raqamli tasvirlarni qayta ishlash va sun'iy intellekt usullarini uyg'unlashtirish murakkab muammolarni samarali hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Kalit so'zlar: raqamli tasvirlarni qayta ishlash, kompyuter ko'rish, konvolyutsion neyron tarmoqlar, CNN, tasvir segmentatsiyasi, tasvirni yaxshilash, kulrang tasvir, RGB tasvir, sun'iy intellekt, chuqur o'qitish

Kirish:

Tasvirni qayta ishlash – bu raqamli tasvirlarni manipulyatsiya qilish jarayonidir. Tasvirni qayta ishlash usullari, jumladan, tasvirni yaxshilash, tiklash va boshqa usullar.

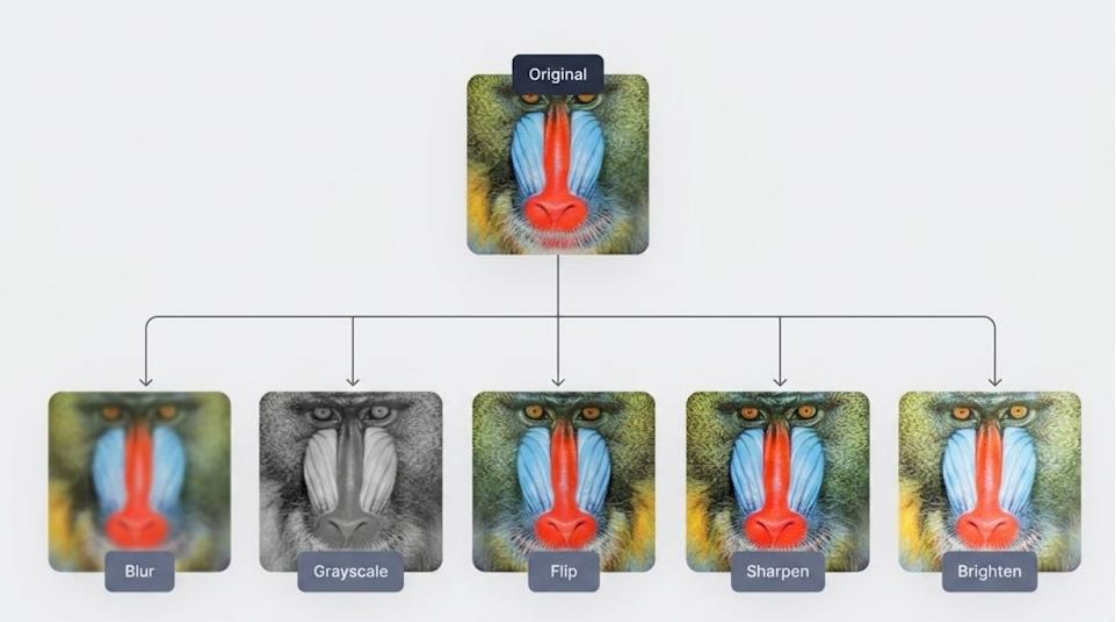
Chuqur o'qish kompyuter ko'rish sohasida inqilob qilib, mashinalarga o'z atrofidagi dunyoni "ko'rish" va talqin qilish imkoniyatini berdi.

Xususan, konvolyutsion neyron tarmoqlari (CNN) an'anaviy ko'p qatlamli perceptronlarga (MLP) qaraganda tasvir ma'lumotlarini samaraliroq qayta ishlaydi.

Chunki tasvirlar bir nechta pikselni qamrab oladigan doimiy namunaga ega bo'lganligi sababli, ularni MLP tarmoqlari kabi bir vaqtda bir pikseldan qayta ishlash samarali emas.

Shuning uchun, tasvirlarni bo'laklar yoki oynalar bo'yicha qayta ishlaydigan CNN tarmoqlari hozirda tasvirni qayta ishlash vazifalarida eng keng qo'llaniladigan usul hisoblanadi.

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

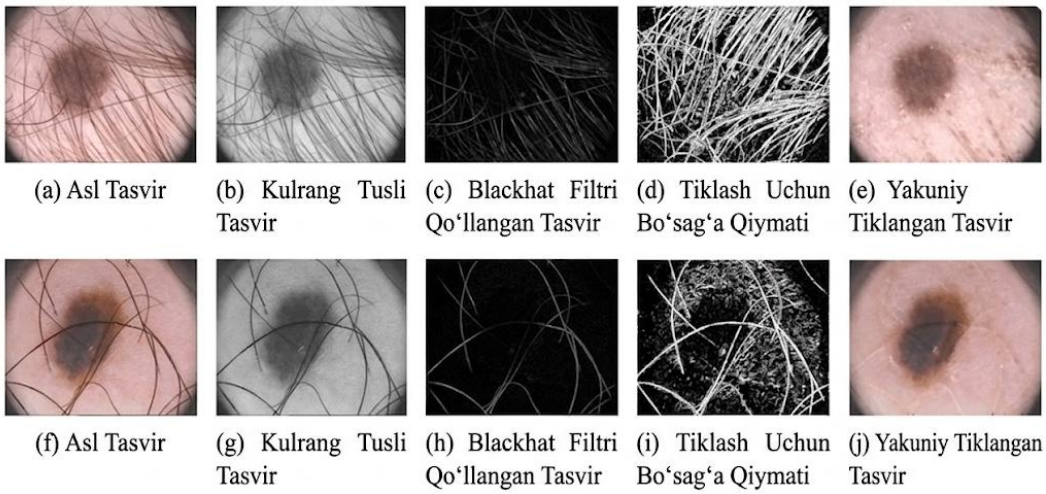


Tasvirni qayta ishlash nima?

Raqamli tasvirni qayta ishlash - bu kompyuter algoritmlaridan foydalanib raqamli tasvirlarni manipulyatsiya qilishga qaratilgan usullar to'plamidir. Bu ko'plab ilovalarda, masalan, yuzni tanib olish, ob'ektlarni aniqlash va tasvirlarni siqish kabi jarayonlarda muhim oldindan ishlov berish bosqichidir.

Tasvirni qayta ishlash mavjud tasvirni yaxshilash yoki undan muhim ma'lumotlarni ajratib olish uchun amalga oshiriladi. Bu chuqur o'qitishga asoslangan ko'plab kompyuter ko'rish ilovalarida muhimdir, chunki bunday oldindan ishlov berish modelning ishlashini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Tasvirlarni manipulyatsiya qilish, masalan, tasvirlarga ob'ektlarni qo'shish yoki olib tashlash, boshqa bir qo'llanilish sohasidir, ayniqsa ko'ngilochar sohalarda.

Ushbu maqola tibbiy tasvir segmentatsiyasi muammosiga bag'ishlangan bo'lib, unda mualliflar dermoskopik tasvirlardan artefaktlarni olib tashlash uchun oldindan ishlov berish jarayonida tasvirni tiklash usulidan foydalangan. Ushbu operatsiyaning misollari quyida keltirilgan.



(a) Asl Tasvir (b) Kulrang Tusli Tasvir (c) Blackhat Filtri Qo‘llangan Tasvir (d) Tiklash Uchun Bo‘sag‘a Qiymati (e) Yakuniy Tiklangan Tasvir

(f) Asl Tasvir (g) Kulrang Tusli Tasvir (h) Blackhat Filtri Qo‘llangan Tasvir (i) Tiklash Uchun Bo‘sag‘a Qiymati (j) Yakuniy Tiklangan Tasvir

PH2 ma’lumotlar to‘plamida artefaktlarni olib tashlash uchun qo‘llanilgan tasvirni tiklash (inpainting) usulining natijalari: (a) va (f) — Asl tasvirlar; (b) va (g) — Ularga mos keladigan kulrang tusli tasvirlar; (c) va (h) — Blackhat filtri qo‘llangan tasvirlar; (d) va (i) — Tasvirni tiklash operatsiyasi uchun bo‘sag‘a (thresholding) qiymatlarini aniqlash; (e) va (j) — Yakuniy qayta ishlangan (tiklangan) tasvirlar.

Manbaa: Havola [9]

Mualliflar ushbu oddiy oldindan ishlov berish usuli yordamida 3 foizga ko'rsatkichlarni yaxshiladilar, bu sezilarli o'zgarishdir, ayniqsa, tibbiy sohada, chunki sun'iy intellekt tizimlari uchun aniq tashhis qo'yish juda muhim. Uchta turli to'plamda olingan, oldindan ishlov berish bilan va undan foydalanmasdan segmentatsiya qilish muammosining sonli natijalari quyida keltirilgan.

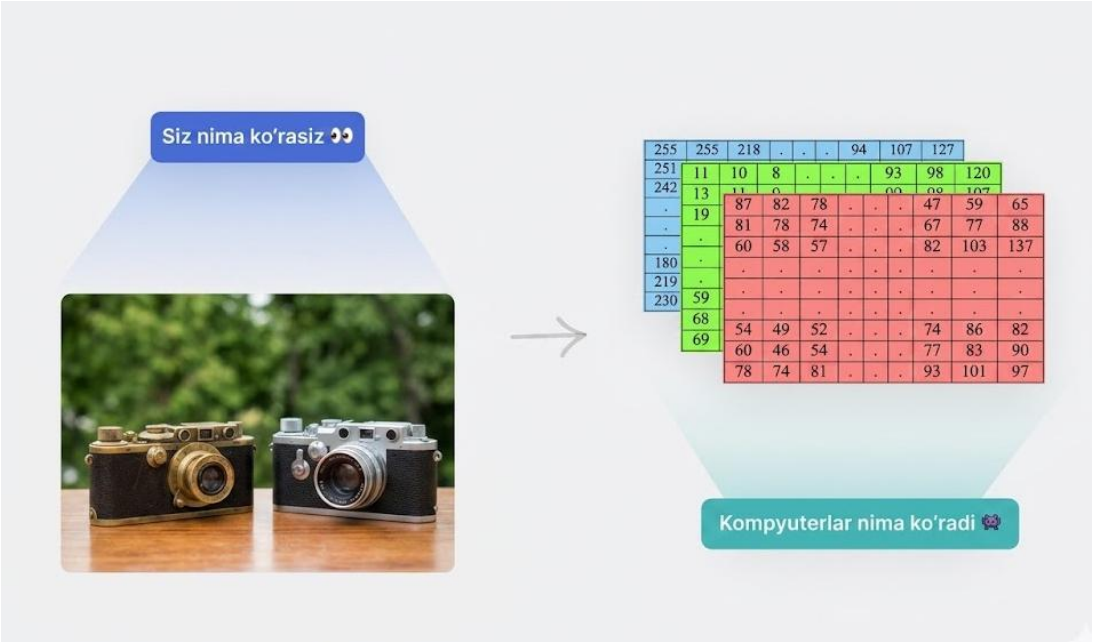
Ma'lumotlar to'plami	Dastlabki ishlov berish	mDSC	mIoU	mSen	mSpe
PH2	YO'Q	0.931	0.895	0.978	0.978
	HA	**0.954**	**0.914**	**0.995**	**0.997**
ISIC2017	YO'Q	0.963	0.942	0.969	0.970
	HA	**0.987**	**0.974**	**0.999**	**0.999**
HAM10000	YO'Q	0.872	0.869	0.954	0.961
	HA	**0.906**	**0.902**	**0.999**	**0.999**

Manbaa: Havola [9]

Tasvir turlari / Mashinalar tasvirlarni qanday “ko'radi”

Raqamli tasvirlar kompyuter tomonidan 2D yoki 3D matritsa sifatida talqin qilinadi, bunda matritsadagi har bir qiymat yoki piksel, pikselning amplitudasi, ya'ni “yorqinligi”ni ifodalaydi. Odatda, biz 8-bitli tasvirlar bilan ishlaymiz, bunda amplitudaning qiymati 0 dan 255 gacha bo'ladi.

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X



Shunday qilib, kompyuter raqamli tasvirlarni quyidagi funktsiya sifatida “ko'radi”: I(x, y) yoki I(x, y, z), bunda “I” pikselning yorqinligini, (x, y) yoki (x, y, z) esa tasvirdagi pikselning koordinatalarini (mos ravishda ikkilik/kulrang yoki RGB tasvirlar sifatida) ifodalaydi.



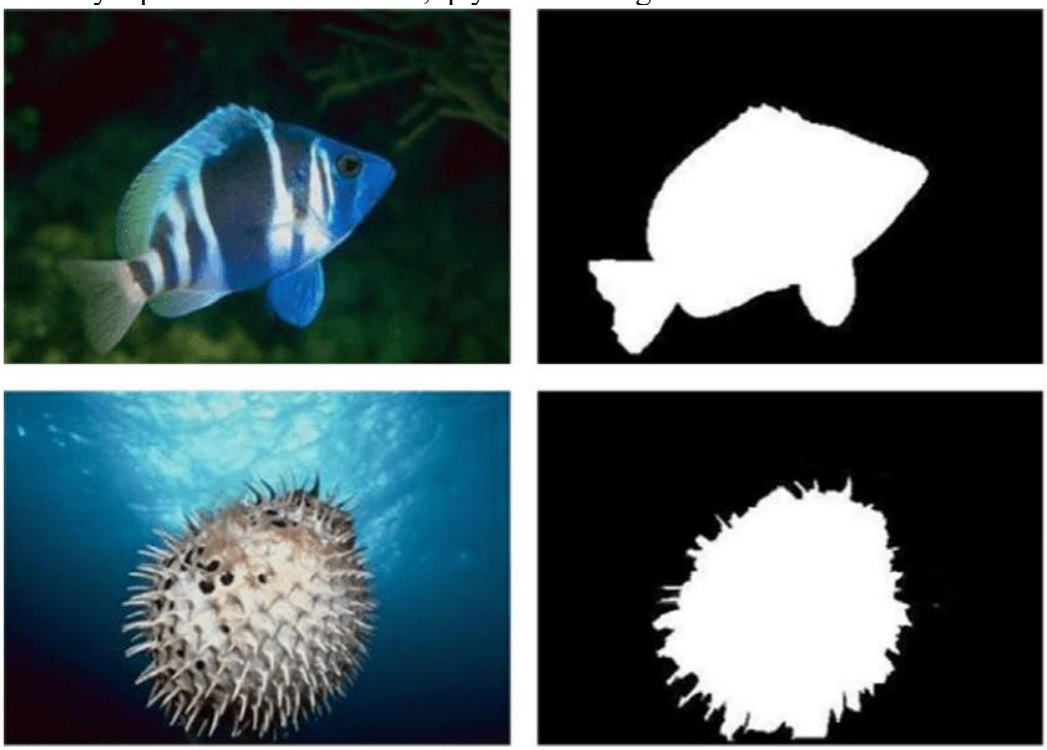
Tasvirda ishlatiladigan koordinata tizimining konventsiyasi

Kompyuterlar ularning funktsional ifodalari asosida har-xil turdagi tasvirlar bilan ishlaydi. Keling, ularga yanada chuqurroq qarab chiqaylik.

1. Binary (ikkilik) tasvir

ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

Faqat ikkita noyob piksel intensivlik qiymatlariga ega bo'lgan tasvirler – 0 (qora rangni ifodalaydi) va 1 (oq rangni ifodalaydi) – ikkilik tasvir deb ataladi. Bunday tasvirlar odatda rangli tasvirning ajratuvchi qismini ifodalash uchun ishlatiladi. Masalan, u ko'pincha tasvirni segmentatsiya qilish uchun ishlatiladi, quyida ko'rsatilgani kabi.



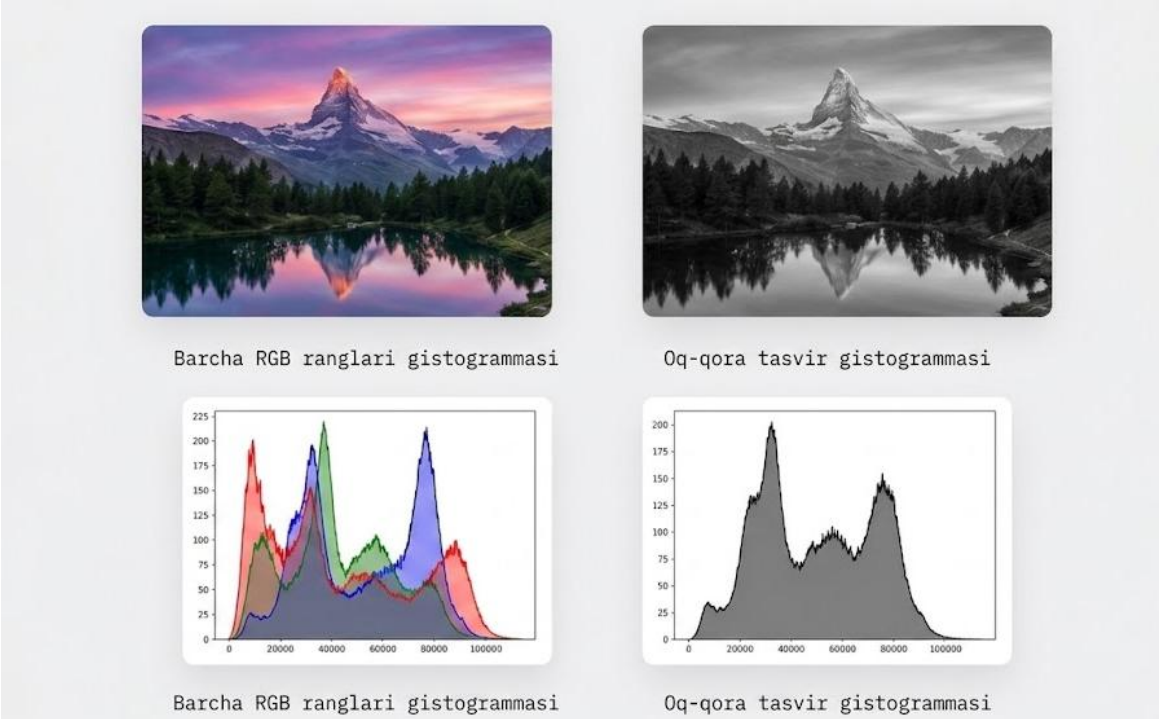
Manbaa: Havola [10]

2. Grayscale (kulrang) tasvir

Kulrang yoki 8-bitli tasvir 256 ta noyob rangdan iborat bo'lib, unda 0 qiymatdagi piksel intensivligi qora rangni, 255 qiymatdagi piksel intensivligi esa oq rangni ifodalaydi. Qolgan 254 ta qiymat kulrang rangning turli xillari bo'lib, ular qora va oq rang o'rtasida joylashgan.

RGB tasvirini kulrang rangga o'tkazish misoli quyida ko'rsatilgan. E'tibor bering, RGB va kulrang rangdagi tasvirlarning histogrammasining shakli bir xil bo'lib qoladi.

INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC RESEARCHERS
ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X



3. RGB rangli tasvir

Zamonaviy dunyoda biz ko'nikkan tasvirlar RGB yoki rangli tasvir bo'lib, ular kompyuterlar uchun 16-bitli matritsalardan iborat. Ya'ni, har bir piksel uchun 65 536 turdagi rang mavjud. "RGB" tasvirning "qizil", "yashil" va "ko'k" "kanallarini" ifodalaydi.

Hozirgacha biz faqat bitta kanali bo'lgan tasvirlarga ega edik. Ya'ni, matritsaning istalgan qiymatining joylashuvini ikkita koordinata bilan aniqlash mumkin edi. Endi, har biri 0 dan 255 gacha bo'lgan qiymatlarga ega bo'lgan uchta teng o'lchamdagi matritsa (kanallar) bir-birining ustiga joylashtiriladi va shuning uchun matritsa elementining qiymatini aniqlash uchun uchta alohida koordinata kerak bo'ladi.

Shunday qilib, RGB tasviridagi pikselning qiymati (0, 0, 0) bo'lsa, u qora rangda, (255, 255, 255) bo'lsa, oq rangda bo'ladi. Oraliqdagi raqamlarning har qanday kombinatsiyasi tabiatda mavjud bo'lgan barcha turli xil ranglarni yaratadi. Masalan, (255, 0, 0) qizil rang (chunki faqat shu piksel uchun qizil kanal faollashtirilgan). Xuddi shunday, (0, 255, 0) yashil va (0, 0, 255) ko'k rang.

O'zining kanal komponentlariga bo'lingan RGB tasvirining misoli quyida ko'rsatilgan. E'tibor bering, har bir kanal uchun gistogrammalarning shakllari har xil.

ISSN: 3030-332X Impact factor: 9,493 Volume 17, issue 1, Aprel 2026
https://wordlyknowledge.uz/index.php/IJSR worldly knowledge
Index: google scholar, research gate, research bib, zenodo, open aire.
https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG
https://www.researchgate.net/profile/Worldly-Knowledge
https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3030-332X

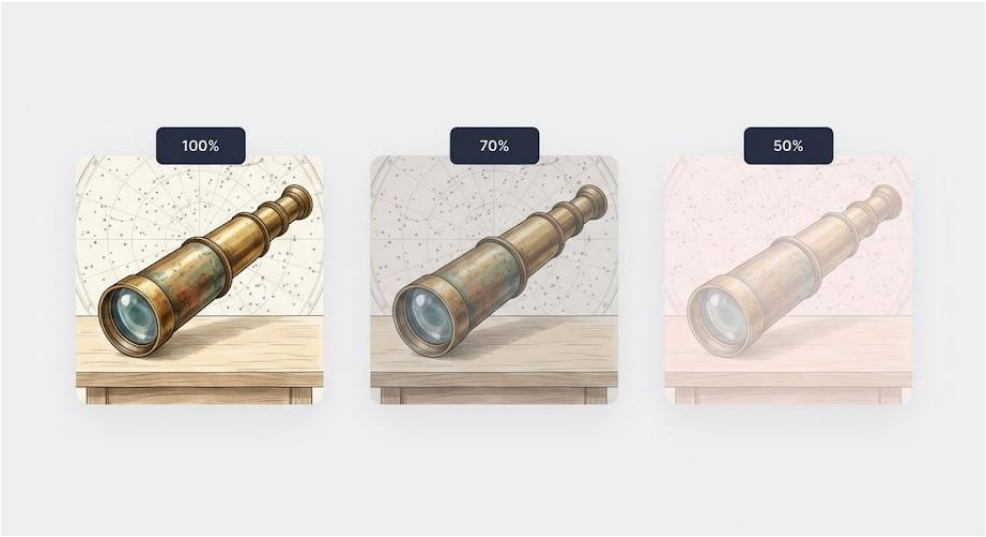


Tasvirni uning qizil, yashil va ko'k kanallariga bo'lish.

4. RGBA tasvir

RGBA tasvirlari – bu qo'shimcha “alfa” kanali mavjud bo'lgan rangli RGB tasvirlari bo'lib, u RGB tasvirining shaffoflik darajasini ko'rsatadi. Shafoflik 0% dan 100% gacha bo'lgan qiymatlarda o'zgaradi va asosan “ko'rinib turuvchi” xususiyatdir.

Fizikada shaffoflik – bu ob'yekt orqali o'tadigan yorug'lik miqdorini ifodalaydi. Masalan, selofan shaffof (100% shaffoflik), matlashtirilgan shisha yarim shaffof va yog'och shaffof emas. RGBA tasvirlaridagi alfa kanali ushbu xususiyatni taqlid qilishga harakat qiladi. Misol quyida keltirilgan.



RGBA tasvirlarida “alfa” parametrini o'zgartirish misoli.

Tasvirni qayta ishlash bosqichlari

Har qanday tipik raqamli tasvirni qayta ishlash jarayonidagi asosiy bosqichlar quyidagilardir:

1. Tasvirni olish

Tasvir kameraga yoziladi va kompyuterda keyingi ishlov berish uchun analog-raqamli konvertor yordamida raqamlashadi (agar kameraning chiqishi avtomatik ravishda raqamlashmasa).

2. Tasvirni yaxshilash

Ushbu bosqichda olingan tasvir ma'lum bir vazifa uchun foydalaniladigan talablarga mos ravishda qayta ishlanadi. Bunday usullar asosan tasvirdagi yashirin yoki muhim detallarni, masalan, kontrast va yorqinlikni sozlash kabi narsalarni ko'rsatishga qaratilgan. Tasvirni yaxshilash juda sub'ektiv jarayon hisoblanadi.

3. Tasvirni tiklash

Ushbu bosqich tasvirning ko'rinishini yaxshilashga qaratilgan va u maqsadli operatsiya hisoblanadi, chunki tasvirning buzilishi matematik yoki ehtimollik modeliga bog'liq bo'lishi mumkin. Masalan, tasvirlardan shovqin yoki tumanlikni olib tashlash.

4. Rangli tasvirlarni qayta ishlash

Ushbu bosqich rangli tasvirlarni (16-bitli RGB yoki RGBA tasvirlar) qayta ishlashga qaratilgan, masalan, tasvirlarda ranglarni tuzatish yoki rang modellarni yaratish.

5. To'lqinlar va ko'p o'lchovli qayta ishlash

To'lqinlar - bu turli darajadagi aniqlikda tasvirlarni ifodalash uchun ishlatiladigan asosiy elementlardir. Tasvirlar ma'lumotlarni siqish va piramidal ko'rinishda ifodalash uchun ketma-ket kichikroq qismlarga bo'linadi.

6. Rasmlarni siqish

Rasmlarni boshqa qurilmalarga uzatish yoki hisoblash quvvati cheklanishi sababli, rasmlarni siqish kerak va ularni asl o'lchamida saqlab bo'lmaydi. Bu internetda rasmlarni ko'rsatishda ham muhim; masalan, Google'da rasmning kichik nusxasi asl rasmni yuqori darajada siqilgan shaklda ko'rsatadi. Faqat rasmni bosganda, u asl o'lchamida ko'rsatiladi. Bu jarayon serverlardagi tarmoq kengligini tejaydi.

7. Morfologik ishlov berish

Tasvirning shaklini ifodalash va tavsiflashda foydali bo'lgan tarkibiy qismlari keyingi ishlov berish yoki boshqa vazifalar uchun ajratib olish kerak. Morfologik ishlov berish bu maqsadga erishish uchun zarur bo'lgan vositalarni (asosan, matematik amallar) taqdim etadi. Masalan, eroziya va kengaytirish amallari tasvirdagi ob'ektlarning qirralarini keskinlashtirish yoki yumshatish uchun ishlatiladi.

8. Tasvirni segmentatsiya qilish

Ushbu bosqichda tasvirni turli asosiy qismlarga bo'linadi, bu esa tasvirni soddalashtirish va/yoki uning ifodalanishini o'zgartirish orqali uni tahlil qilishni osonlashtiradi. Tasvirni segmentatsiya qilish kompyuterlarga tasvirning muhim qismlariga e'tiborni qaratish va qolgan qismlarni e'tibordan chetda qoldirish imkonini beradi, bu esa avtomatlashtirilgan tizimlarning samaradorligini oshiradi.

9. Tasvirlash va tavsiflash

Tasvir segmentatsiya jarayonidan keyin odatda bu bosqich amalga oshiriladi, unda tasvirlash vazifasi segmentlangan hudud chegaraviy shaklda yoki to'liq hudud sifatida tasvirlanishi kerakligini aniqlashdan iborat. Tavsiflash esa, foydali bo'lgan yoki ob'ektlarning bir turini boshqasidan ajratish uchun asos bo'lgan, ma'lum miqdoriy ma'lumotlarni olish bilan bog'liq.

10. Ob'ektlarni aniqlash va tanib olish

Tasvirda ob'ektlar segmentatsiya qilingandan so'ng va ularning ifodalanish va tavsiflash bosqichlari tugagandan so'ng, avtomatlashtirilgan tizim ob'ektga tegishli yorliq berishi kerak – bu orqali foydalanuvchilarga qanday ob'ekt aniqlanganligi ma'lum bo'ladi, masalan, “transport vositasi” yoki “kishi” va hokazo.

11. Bilishlar bazasi.

Bilishlar bazasi oddiy bo'lishi mumkin, masalan, tasvirda topilgan ma'lum bir ob'ektning chegaralovchi qutisi koordinatalari va unga berilgan ob'ekt yorlig'i. Ushbu aniq vazifa uchun muammoni hal qilishga yordam beradigan har qanday ma'lumot bilishlar bazasiga kiritilishi mumkin.

Xulosa:

Biz yashayotgan axborot texnologiyalari davri vizual ma'lumotlarni keng tarqalishiga imkon berdi. Biroq, ularni internet orqali uzatish yoki ma'lumotlarni olish, bashoratli modellashtirish kabi maqsadlar uchun ko'p miqdordagi qayta ishlash talab etiladi.Chuqur o'qish texnologiyasining rivojlanishi tasvirni qayta ishlash uchun mo'ljallangan CNN modellari paydo bo'lishiga olib keldi. Shundan beri, tasvirni qayta ishlash sohasidagi aniq vazifalarga mos keladigan bir nechta ilg'or modellar ishlab chiqildi. So'nggi tadqiqotlar ob'ektni aniqlash, semantik segmentatsiya kabi murakkab vazifalar uchun haqiqiy ma'lumotlarga bo'lgan ehtiyojni kamaytirishga qaratilgan bo'lib, bunda yarim nazorat ostida o'qish va o'z-o'zini nazorat ostida o'qish kabi tushunchalar qo'llaniladi, bu esa modellarni keng ko'lamli amaliy qo'llash uchun yanada mos keladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing. Pearson.
2. Canny, J. (1986). A Computational Approach to Edge Detection. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
3. Otsu, N. (1979). A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics.
4. Jain, A. K. (1989). Fundamentals of Digital Image Processing. Prentice-Hall, Inc.
5. Lowe, D. G. (2004). Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints. International Journal of Computer Vision.
6. Scikit-image Development Team. Scikit-image: Image processing in Python. scikit-image.org.
7. Sobel, I., & Feldman, G. (1968). A 3x3 Isotropic Gradient Operator for Image Processing. Stanford Artificial Intelligence Project.
8. Omar Elharrouss, Noor Almaadeed, Somaya Al-Maadeed va Younes Akbari. (2022). A Review of Image Inpainting Techniques and Applications
9. Hritam Basak, Rohit Kundu , Ram Sarkar. (2022). MFSNet: A Multi Focus Segmentation Network for Skin Lesion Segmentation
10. Lingzheng Dai, Jundi Ding, Jian Yang. (2015). Inhomogeneity-embedded active contour for natural image segmentation.