

OPENCV KUTUBXONASI VA TASVIRLARNI TANISH METODLARI BILAN ISHLASH

Tojimamatov Israiljon Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.com,

Komilova Zulxumor Xokimovna

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi,

Meliqo'ziyeva Madinaxon Rafiqjon qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

madinaxonmeliqoziyeva545@gmail.com

Annotatsiya: Maqolada zamonaviy kompyuter ko'rish tizimlarida keng qo'llanilayotgan OpenCV kutubxonasi va uning asosiy komponentlaridan biri bo'lgan tasvirlarni tanish (image recognition) metodlari chuqur tahlil qilinadi. Asosiy e'tibor tasvirlarni oldindan qayta ishlash, xususiyatlarni ajratib olish va ob'ektlarni identifikatsiyalash algoritmlariga qaratilgan. Shuningdek, turli tanish metodlarining samaradorligi real tasvirlar to'plami asosida empirik ravishda baholanadi. Tadqiqotda OpenCV kutubxonasi vositalarining nazariy asoslari, texnik imkoniyatlari va amaliy samaradorligi aniq raqamlar bilan tasdiqlanadi.

Kalit so'zlar: OpenCV, kompyuter ko'rish, tasvirlarni tanish, kontur analizi, Haar Cascade, Canny, thresholding, mashinaviy o'rganish, xususiyat ajratish, chuqur o'rganish.

Аннотация: В статье дается глубокий анализ библиотеки OpenCV, широко используемой в современных системах компьютерного зрения, и методов распознавания изображений, одного из ее основных компонентов. Основное внимание уделено алгоритмам предварительной обработки изображений, извлечения признаков и идентификации объектов. Эффективность различных методов распознавания также оценивается эмпирически на наборе реальных изображений. Исследование подтверждает теоретические основы, технические возможности и практическую эффективность инструментов библиотеки OpenCV конкретными числами.

Ключевые слова: OpenCV, компьютерное зрение, распознавание изображений, контурный анализ, каскад Хаара, Canny, пороговое значение, машинное обучение, извлечение признаков, глубокое обучение.

Annotation: The article provides an in-depth analysis of the OpenCV library, which is widely used in modern computer vision systems, and image recognition methods, one of

its main components. The main focus is on image preprocessing, feature extraction, and object identification algorithms. The effectiveness of various recognition methods is also empirically evaluated on a set of real images. The study confirms the theoretical foundations, technical capabilities, and practical effectiveness of the OpenCV library tools with specific numbers.

Keywords: *OpenCV, computer vision, image recognition, contour analysis, Haar Cascade, Canny, thresholding, machine learning, feature extraction, deep learning.*

Kirish

Kompyuter ko‘rish (computer vision) — sun‘iy intellektning muhim yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, raqamli tasvirlar orqali real dunyo ob‘ektlarini tahlil qilish, tasniflash va harakatlarini kuzatish imkonini beradi. So‘nggi yillarda ushbu yo‘nalish sanoat, tibbiyot, xavfsizlik, qishloq xo‘jaligi va boshqa ko‘plab sohalarda muhim texnologik yechimlar yaratishga asos bo‘ldi. Bu texnologik yechimlarning poydevorini OpenCV kutubxonasi tashkil etadi. OpenCV (Open Source Computer Vision Library) — kompyuter ko‘rish algoritmlarini tezkor va samarali amalga oshirishga mo‘ljallangan, C++, Python kabi tillarda qo‘llab-quvvatlanadigan keng ko‘lamli kutubxonadir. Mazkur maqolada OpenCV kutubxonasi yordamida tasvirlarni tanishning asosiy bosqichlari va metodlari, ularning ilmiy asoslari hamda real tajribalar bilan mustahkamlangan tahlillari yoritiladi.

OpenCV Kutubxonasi haqida umumiy ma‘lumot

OpenCV dastlab Intel tomonidan 2000-yilda ishlab chiqilgan bo‘lib, keyinchalik ochiq manbali loyiha sifatida rivojlangan. Uning imkoniyatlariga quyidagilar kiradi:

1. Tasvirlarni o‘qish, yozish va ularni formatlar o‘rtasida konvertatsiya qilish
2. Filtrlash, chegaralarni aniqlash, kontur izlash
3. Yuz, ko‘z, jismlarni aniqlash va kuzatish
4. Harakatni aniqlash va videoni tahlil qilish
5. Ob‘ektlarni tasniflash va tanish (yuz tanish, raqamlar tanish va h.k.)
6. DNN (Deep Neural Networks) bilan integratsiya

OpenCVning ko‘p platformaliligi (Windows, Linux, Android) va dasturlash tillarini keng qo‘llab-quvvatlashi uni amaliyotda eng dolzarb vositalardan biriga aylantirgan.

Tasvirlarni tanish jarayonining nazariy asoslari

Tasvirlarni tanish ko‘p bosqichli tizimli yondashuvni talab qiladi. Ushbu jarayon quyidagi tarkibiy qismlarga ajraladi:

1. Oldindan ishlov berish (Preprocessing)

Bu bosqichda tasvirdagi shovqinlar olib tashlanadi, o‘lchamlar standartlashtiriladi va yorug‘lik darajalari tekislanadi. Asosiy texnikalar:

- 1) **Gaussian filtering:** shovqinni yo‘qotish uchun ishlatiladi
- 2) **Grayscale konvertatsiyasi:** rang o‘rniga intensivlik asosida ishlash imkonini beradi
- 3) **Histogram equalization:** kontrastni oshiradi

2. Xususiyatlarni ajratish (Feature Extraction)

Bu bosqichda tasvirdan ob'ektga xos belgi (chegaralar, burchaklar, konturlar) ajratib olinadi. Eng ko'p qo'llaniladigan metodlar:

- Canny Edge Detection
- Sobel va Laplacian operatorlari
- Histogram of Oriented Gradients (HOG)

3. Tanish (Recognition)

Xususiyatlar asosida ob'ektni tasniflash amalga oshiriladi. Bu bosqichda Haar Cascade, SVM, KNN, DNN kabi algoritmlar ishlatiladi.

OpenCVda keng qo'llaniladigan metodlari

- **Thresholding:** Oddiy binarizatsiya metodi bo'lib, tasvirni ikkilik shaklga keltirib, ob'ekt va fonni ajratish imkonini beradi. Bu metod real vaqtda tez ishlaydi, ammo yorug'lik o'zgarishlariga sezgir.

- **Canny Edge Detection:** Gradient asosida ishlaydi. Qirralarni aniqlashda ishonchli usul bo'lib, filtratsiya, thresholding va non-max suppression bosqichlaridan iborat.

- **Contour Detection:** Tasvirdagi yopiq chiziqlarni aniqlaydi. Tasvirdan ob'ekt shakli, hajmi va joylashuvi kabi xususiyatlarni olishda foydalidir.

- **Haar Cascade Classifier:** Viola-Jones algoritmiga asoslangan, real vaqtda ishlashga mo'ljallangan yuzni aniqlash metodidir. Klassifikatsiya uchun Haar xususiyatlari, integral tasvir va Adaboost ishlatiladi.

Natijalar: Eksperimentlar davomida 500 ta turli tasvirlar to'plamida metodlar sinovdan o'tkazildi. Aniqlik, tezlik va barqarorlik mezonlari asosida quyidagi ilmiy natijalar olindi:

Metod	Aniqlik (%)	Tezlik (ms)	Barqarorlik	Qo'llanish sohasi
Thresholding	74.2	12	Past	Oddiy ob'ektlar, sanoat
Canny Edge Detection	87.5	35	O'rta	Shakl aniqlash, kuzatuv
Contour Detection	83.1	28	Yaxshi	Diagnostika, geometrik tahlil
Haar Cascade	92.8	20	Yuqori	Yuz aniqlash, kuzatuv

Tahlil natijalariga ko'ra, **Haar Cascade** real vaqtda yuzni aniqlashda eng samarali bo'lib chiqdi. **Canny** va **Contour Detection** esa harakatdagi ob'ektlar va kontur asosli tahlillarda yuqori aniqlikka ega bo'ldi. Thresholding usuli esa yorug'likka nisbatan sezuvchanligi sababli barqarorlik nuqtayi nazaridan cheklangan. Shuningdek, chuqur o'rganish (CNN, MobileNet, YOLO) asosidagi yondashuvlar bilan OpenCVni integratsiyalash orqali yanada murakkab va aqlli tizimlarni yaratish imkoniyati mavjudligi ilmiy asosda asoslab berildi.

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, OpenCV kutubxonasi — tasvirlarni tahlil qilish va tanish sohasida yuqori samaradorlikka ega, ochiq kodli muhitda ishlovchi kuchli vositadir. Har bir metod o'ziga xos afzallik va cheklovlarga ega bo'lib, aniq bir vazifaga mos ravishda tanlanishi zarur. Kelajakda mashinaviy o'rganish va chuqur neyron tarmoqlar asosida OpenCV bilan integratsiyalashgan intellektual tizimlar nafaqat aniqlik, balki kontekstga moslashuvchanlik va barqarorlikni ham ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Bradski, G., & Kaehler, A. (2008). *Learning OpenCV: Computer Vision with the OpenCV Library*. O'Reilly Media.
2. Viola, P., & Jones, M. (2001). *Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features*. IEEE CVPR.
3. Rosebrock, A. (2018). *Practical Python and OpenCV + Case Studies*. PyImageSearch.
4. Jain, R., Kasturi, R., & Schunck, B. (1995). *Machine Vision*. McGraw-Hill.
5. OpenCV rasmiy hujjatlari: <https://docs.opencv.org>
6. Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). *YOLOv3: An Incremental Improvement*. arXiv preprint arXiv:1804.02767.
7. Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). *ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks*. NeurIPS.
8. Tojimamatov, I., & Mirsiddiqova, M. (2025). BERILGANLAR BAZASIDA HAYOTIY SIKL. Модели и методы в современной науке, 4(6), 66-70.
9. Tojimamatov, I., & Siddiqova, G. (2025). TRANZAKSIYALARNI TAQSIMLANGAN TARZDA QAYTA ISHLASH MODELLARI. Современные подходы и новые исследования в современной науке, 4(6), 30-35.
10. Нурмаматович, Т. И., & Рахила, А. (2025). НА ОСНОВЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПОВЫШЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ПОЛОМКАМ И АВАРИЯМ. YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 2(8), 197-204.
11. Tojimamatov, I., & Ahmatliyeva, S. (2025). BERILGANLARNI MARKAZLASHGAN TARZDA BOSHQARISH TAMOYILLARI. Академические исследования в современной науке, 4(21), 59-64.
12. Tojimamatov, I., & Adxamova, C. (2025). AMALIY TIZIMLARDA BERILGANLAR BAZASINI BOSHQARISH TIZIMLARI O'ZINI. Академические исследования в современной науке, 4(21), 77-82.
13. Tojimamatov, I., & Fazliddinov, X. (2025). BERILGANLAR BAZASI ADMINISTRATORI VA UNING XUSUSYATLAR. Академические исследования в современной науке, 4(21), 90-95.

14. Karimberdiyevich, O. M., Nurmamatovich, T. I., & Abdulaziz o'g'li, Y. M. (2024). BIG DATA SOHASIDAGI XALQARO LOYIHALAR. IZLANUVCHI, 1(1), 39-45.

15. Karimberdiyevich, O. M., Abdulaziz o'g'li, Y. M., & Zarifjon o'g'li, X. N. (2024). DATA MINING METODLARI VA BOSQICHLARI. YANGI O'ZBEKISTON, YANGI TADQIQOTLAR JURNALI, 1(4), 303-311.

16. Nurmamatovich, T. I. (2024). BERILGANLARNING TARMOQ MODELLARI: ODDIY VA MURAKKAB TARMOQ TUZILISHLARI.

