

ЮЗ ТАСВИРИ БЕЛГИЛАРИНИ АЖРАТИБ ОЛИШ МУАММОСИНИНГ ЗАМОНАВИЙ ҲОЛАТИ

Маматов Н.С.¹,
Ережепов К.К.¹,
Самижонов А.Н.¹

¹“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш
муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети, Тошкент,
Ўзбекистон

m_narzullo@mail.ru , e_keulimjay@mail.ru , an_samijonov@mail.ru

Аннотация. Шахсни юз тасвири бўйича таниб олишда берилган тасвир белгиларини ажратиб олиш босқичи муҳим аҳамиятга эгадир. Ушбу ишда юзни самарали таниб олишда қўлланиладиган белгиларни ажратиб олишнинг умумий тузилмаси баён этилган. Мазкур босқични амалга оширишда юз белгиларини ажратиб олиш бўйича кўплаб илмий ва амалий ишлар кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: шахс юз тасвири, филтър, локал белгилар, кодлаш, дескриптор, кластерлаш алгоритмлари, локал бинар шаблонлар усули.

Аннотация. Этап извлечения признаков изображения играет важную роль в распознавании лиц. В данной работе рассматривается общая структура выделения признаков для эффективного распознавания лиц. При реализации этого этапа учитывается множество научных и практических исследований по выделению черт лица.

Ключевые слова: изображение человеческого лица, филтър, локальные признаки, кодировка, дескриптор, алгоритмы кластеризации, метод локального бинарного шаблона.

Annotation. The image feature extraction stage plays an important role in face recognition. This paper discusses a general feature extraction framework for effective face recognition. When implementing this stage, many scientific and practical studies

on the extraction of facial features are taken into account.

Keywords: face image, filter, local features, encoding, descriptor, clustering algorithms, local binary pattern method.

Юзни таниб олиш биометрик идентификация, хавфсизлик, кириш-чиқишни назорат қилиш ва видеони қайта ишлаш каби турли иловаларни асосини ташкил этади. Юзни таниб олиш жараёнининг асосий босқичларидан бири белгиларини ажратиб олиш ва таҳлил қилишдир. Айрим ишларда қўлда ажратиб олинган белгилардан фойдаланилган бўлса, бошқаларида статистик усуллар кенг қўлланилган. Юз белгиларини ажратиб олиш усуллари тўртта асосий турга синфлаштирилади, яъни филтрлаш, кодлаш, фазовий бирлаштириш ва бир бутун ифодалаш. Қуйида ҳар бир синф батафсил кўриб чиқилади.

Филтрлаш – берилган юз тасвирига мос ишончли белгиларни яратиш учун берилган тасвирни маълум бир филтр ёки олдиндан аниқланган ўқув танланма асосида шакллантирилган дискриминант филтрдан ўтказиш жараёнидир.

Каскад филтрли тасвирлар белгиларини шакллантириш учун филтрлаш кўп қатламли бўлиши ҳам мумкин. Бундан ташқари, тасвир қисмларини филтрлаш ҳалақит ва ўзгаришларга эга бўлган белгиларни улкан тўпламига олиб келиши мумкинлиги сабабли, баъзан ҳисоблашлар вақтини ва хотирани тежаш учун локал белгиларни сиқишда квантлашдан ҳам фойдаланилади.

Кўплаб классик қўлда яратилган локал белгилар ўрта даражадаги ишончли белгини шакллантиришда филтрлашни квантлаш ва гистограммалар усуллари билан биргаликда қўлланилади.

Кодлаш. Кодлаш фазасининг натижаси гистограмма ёки белгилар вектори бўлиши мумкин. Кўплаб илмий ва амалий ишларда локал шаблонлар гистограммалари ёрдамида кодланган бўлиб, улар аниқ бир луғатга эга бўлмайди, бироқ замонавий шаблонларда эса луғат мавжуд бўлади. Луғат ва изоҳларни юмшоқ ёки қаттиқ кластерлаш алгоритмлари орқали шакллантирилиши ва унда кодлаш бир нечта босқичларда амалга оширилиши

мумкин.

Фазовий бирлаштириш. Фазовий бирлаштиришни якуний яхлит бир объект шакллантириш учун тасвирни фазовий жойлаштирилишига мос равишда кодлаш векторини кейинги сиқиш усули сифатида қараш мумкин. Ҳозирги кунда бирлаштиришни икки классик усули мавжуд. Булар ўртача жавобни сақловчи ўртача бирлаштириш ва максимал жавобни сақловчи максимал бирлаштириш усуллари дир. Блокларга ажартиш белгиларни бирлаштириш қисми ҳисобланади, чунки унда турли блоклардан олинган белгилар бирлаштирилади. Бу юзни таниб олиш учун жуда фойдали ҳисобланади, яъни юз тузилиши бир нечта алоҳида соҳалардан (кўз, бурун, оғиз кабилардан) иборат бўлади.

Юз ташқи кўриниши асосан ушбу қисмларга асосланган ва таниб олиш учун ўта муҳимдир. Бунда турли қисмлардан олинган тўғри ажратилмаган локал белгилар ўзаро аралашиб кетиши мумкин, шунинг учун ушбу хусусиятларга асосланган белгиларни олиш зарур.

Бир бутун ифодалаш – юзни таниб олиш бўйича кўплаб классик ишлар юзни бир бутун ифодалашга асосланади. Бунда энг содда усул юзни таниб олиш учун шаблонларни таққослаш усули ҳисобланади [1]. Унда юз тасвирдан олинган пикселлар зичлик қийматлари бўйича тўғридан-тўғри таққослаш амалга оширилади. Eigenface усулида хос векторлар ва юз тасвири ковариацион матрицасининг хос қийматлари ҳисобланиб [2], унда фақат бош компоненталар сақланади ва таққосланади.

Fisherface усулида эса қисм фазо проекцияси матрицасини яратиш учун бош компоненталар таҳлили билан биргаликда чизиқли дискриминант таҳлил қўлланилади [3]. Fisherface усули ҳар бир синф ичидаги вариацияларни минималлаштирган ҳолда синф ичидаги ахборотлардан фойдаланади, бироқ бунда синфлар ажралишини максималлаштиради. Аммо юзни кўплаб янги белгилари учун бир бутун ифодалаш ўлчамларни камайтиришга ҳамда якуний белгиларни қўшилишига олиб келади.

Алоҳида элементларни бирлаштириш ўта катта ўлчамли элементларни

пайдо бўлишига олиб келиши мумкин, шунинг учун ўлчамларни камайтириш талаб этилади. Бундан ташқари, бир нечта белгиларни бирлаштириш учун белгиларни қарор қабул қилиш даражасида бирлаштириш усулига мурожаат қилишга тўғри келиши ҳам мумкин.

Габор [4] ва LBP [5] каби локал дескрипторлар вариацияларида юзни таниб олиш бўйича ўтказилган бир нечта тадқиқотлар мавжуд. Ахонен ва Пиетикайнен [6] LBP асосида квантлаш ва турли филтрларни баҳолашни тақдим этишган. Бироқ, бу сўровларда белгиларни кодлаш процедураси ва бирлаштириш элементар ва ишончсиз бўлган. Тўғри алгоритмларсиз белгилар ва ҳалақитлар кўп ўлчовли массивга аралашиб кетади, бу эса тўғри синфлаштиришни мураккаблаштириб юборади. Шунинг учун тасвирларга ишлов бериш алгоритмларини [7-20] қўллаш орқали ушбу муаммоларни бартараф этиш мумкин.

Хуанг ва бошқалар [21] белгилар кодловчиларини назарий жиҳатдан таҳлил қилишган. Юзни жойлашув-инвариантли таниб олиш бўйича таҳлили экстремал ҳолатларда юзларни синфлаштиришни бир нечта ёндашувларидан фойдаланишни тавсия этади. Таҳлил қилинган ишлар юз белгиларини олиш бўйича умумий таҳлил ўтказиш зарурлигини билдиради.

Хулоса. Мазкур мақолада юз белгиларини ажратиб олишнинг асосий тўртта синфи кўриб чиқилди: филтрлаш, кодлаш, фазовий бирлаштириш ва бир бутун ифодалаш. Ушбу усулларни ҳар бири ўзининг алоҳида хусуиятларига эга эканлиги аниқланди:

- филтрлаш муҳим белгиларни ажратиб олиш учун тасвирни маълум бир филтр ёки филтрлар тўпламидан ўтказишни ўз ичига олади;
- кодлашда натижа локал шаблонларнинг кодланишини ифодаловчи гистограмма ёки белги векторини ифодалайди. Кодлаш кўп босқичли бўлиши мумкин ва луғатлар ва изоҳларни шакллантиришни ўз ичига олади;
- фазовий бирлаштириш тасвирнинг фазовий жойлашувини ҳисобга олган ҳолда кодлаш векторини янада сиқиш усулларида фойдаланишни ўз ичига

олади;

•бир бутун ифодалашда юз ягона объект сифатида қаралади. Шаблонни мослаштириш усуллари, масалан, ўз юзи усули ёки Фишер усули юзни таниб олиш учун қўлланилиши мумкин.

Ушбу соҳада олиб борилган тадқиқотлар турли усуллар ва уларнинг хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда юз , белгиларини ажратиб олишга комплекс ёндашув зарурлигини кўрсатади. Ушбу ёндашув юқори аниқлик билан юзни янада ишончли аниқлашни имконини бериши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. R. Brunelli and T. Poggio, “Face recognition: Features versus templates”, IEEE transactions on pattern analysis and machine intelligence, vol. 15, no. 10, pp. 1042–1052, 1993.
2. L. Sirovich and M. Kirby, “Low-dimensional procedure for the characterization of human faces,” Josa a, vol. 4, no. 3, pp. 519–524, 1987.
3. P. N. Belhumeur, J. P. Hespanha, and D. J. Kriegman, “Eigenfaces vs. fisherfaces: Recognition using class specific linear projection,” IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence, vol. 19, no. 7, pp. 711–720, 1997.
4. J. Zou, Q. Ji, and G. Nagy, “A comparative study of local matching approach for face recognition,” IEEE Transactions on image processing, vol. 16, no. 10, pp. 2617–2628, 2007.
5. B. Yang and S. Chen, “A comparative study on local binary pattern (lbp) based face recognition: Lbp histogram versus lbp image,” Neurocomputing, vol. 120, pp. 365–379, 2013.
6. T. Ahonen and M. Pietik”ainen, “Image description using joint distribution of filter bank responses,” Pattern Recognition Letters, vol. 30, no. 4, pp. 368–376, 2009.
7. Mamatov, N. S., Niyozmatova, N. A., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., & Tojiboyeva, S. X. (2023). Methods for improving contrast of agricultural images. In E3S Web of Conferences (Vol. 401, p. 04020). EDP Sciences.

8. Mamatov, N., Sultanov, P., Jalelova, M., & Samijonov, A. (2023). 2D image processing algorithms for kidney transplantation. Scientific Collection «InterConf», (184), 468-474.
9. Mamatov, N. S., Jalelova, M. M., Samijonov, A. N., & Samijonov, B. N. (2024, February). Algorithm for improving the quality of mixed noisy images. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 2697, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
10. Mamatov, N., Jalelova, M., Samijonov, B., & Samijonov, A. (2024). Algorithm for extracting contours of agricultural crops images. In ITM Web of Conferences (Vol. 59, p. 03015). EDP Sciences.
11. Маматов, Н., Султанов, П., Жалелова, М., & Тожибоева, Ш. (2023). Критерии оценки качества медицинских изображений, полученных на мультиспиральном компьютерном томографе. Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук, 3(9), 27-37.
12. Mamatov, N. S., Pulatov, G. G., & Jalelova, M. M. (2023). Image contrast enhancement method and contrast evaluation criteria optimal pair. Digital Transformation and Artificial Intelligence, 1(2).
13. Mamatov, N., Dadaxanov, M., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2024, May). X-ray image contrast estimation and enhancement algorithms. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
14. Mamatov, N., Niyozmatova, N., Jalelova, M., Samijonov, A., & Tojiboyeva, S. (2024, May). Methods for increasing the contrast of drone agricultural images. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3147, No. 1). AIP Publishing.
15. Mamatov, N., Jalelova, M., & Samijonov, B. (2024). Tasvir obyektlarini segmentatsiyalashning mintaqaga asoslangan usullari. Modern Science and Research, 3(1), 1-4. <https://inlibrary.uz/index.php/science-research/article/view/28241>
16. Mamatov, N., Jalelova, M., Samijonov, B., & Samijonov, A. (2024). Algorithms for contour detection in agricultural images. In E3S Web of Conferences (Vol. 486, p. 03017). EDP Sciences.
17. Маматов, Н., Рахмонов, Э., Самижонов, А., Жалелова, М., &

Самижонов, Б. (2023). ТАСВИРДАГИ МИКРОСКОПИК ОБЪЕКТЛАРНИ ТАНИБ ОЛИШ АЛГОРИТМЛАРИ. Евразийский журнал математической теории и компьютерных наук, 3(11), 7-13.

18. Solidjonovich, M. N., Qizi, J. M. M., Qizi, T. S. X., & O‘G‘Li, S. B. N. (2023). SUN‘IY YO‘LDOSHDAN OLINGAN TASVIRDAGI DALA MAYDONI SHEGARALARINI ANIQLASH USULLARI. Al-Farg‘oniy avlodlari, 1(4), 177-181.

19. Маматов Нарзулло Солиджонович, Жалелова Малика Моятдин кизи, Тожибоева Шахзода Холдоржон кизи, Самижонов Абдурашид Нарзулло ўғли. (2024). КОНТУРЛАРНИ ИНГИЧКАЛАШТИРИШ АЛГОРИТМЛАРИ. Uz-Conferences, 1(1), 346–352. Retrieved from <https://uz-conference.com/index.php/p/article/view/74>

20. Mamatov, N., Erejepov, K., Narzullayev, I., & Jalelova, M. (2024). Traditional and Machine Learning Methods of Face Image Segmentation. INTERNATIONAL JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED ISSUES OF DIGITAL TECHNOLOGIES, 7(1), 24–30. <https://doi.org/10.62132/ijdt.v7i1.157>

21. Y. Huang, Z. Wu, L. Wang, and T. Tan, “Feature coding in image classification: A comprehensive study,” Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, vol. 36, no. 3, pp. 493–506, 2014.