



PALM IMAGE DATABASES AND THEIR COMPARATIVE ANALYSIS

Mamatov Narzullo

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Digital Technologies and Artificial Intelligence, "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, Tashkent, Uzbekistan

m_narzullo@mail.ru

Kodirov Elmurod

Assistant, Department of Digital Technologies and Artificial Intelligence, "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, Tashkent, Uzbekistan

elmurod.kodirov.0990@gmail.com

Najmiddinov Akhliddin

Bachelor student, Department of Digital Technologies and Artificial Intelligence, "Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers" National Research University, Tashkent, Uzbekistan

ahliddin04@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10908489>

ARTICLE INFO

Received: 24th March 2024

Accepted: 30th March 2024

Online: 31th March 2024

KEYWORDS

Online and offline databases, low and high resolution images, real-time, size, resolution (dpi).

ABSTRACT

This paper presents a comprehensive survey of offline and online palm image databases, which is one of the fields of biometric identification systems, and examines the unique aspects of palm image recognition, comparing offline and online databases, their achievements, and challenges. Offline databases, usually consisting of high-resolution images, allow to determine the detailed features of the palm image, however, due to their high storage and computational requirements, they cause various complications in working with real-time applications. At the same time, it provides real-time recognition in databases formed by devices designed for online image capture, but some features of the palm image may be lost. The results of this research aim to significantly contribute to the development of reliable, efficient, and versatile palm image recognition systems that can be widely used in various security applications.

КАФТ ТАСВИРИ МАЪЛУМОТЛАР БАЗАЛАРИ ВА УЛАРНИ ЎЗARO ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ

Маматов Нарзулло Солидждонович

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети, Рақамли технологиялар ва сунъий



интеллект кафедраси мудири, т.ф.д., профессор
m_narzullo@mail.ru

Кодиров Элмурод Солижон ўғли

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари
институту” Миллий тадқиқот университети, Рақамли технологиялар ва сунъий
интеллект кафедраси ассистенти
elmurod.kodirov.0990@gmail.com

Нажмиддинов Аҳлиддин Сирожиддин ўғли

“Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари
институту” Миллий тадқиқот университети, Рақамли технологиялар ва сунъий
интеллект кафедраси талабаси
ahliddin04@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.10908489>

ARTICLE INFO

Received: 24th March 2024

Accepted: 30th March 2024

Online: 31th March 2024

KEYWORDS

Онлайн ва офлайн
маълумотлар базалари, қуйи
ва юқори аниқликдаги
тасвирлар, реал вақт, ўлчам,
пикселлар сони (dpi).

ABSTRACT

Ушбу мақолада биометрик идентификация тизимларининг соҳаларидан бири бўлган кафт тасвирларини олишининг офлайн ва онлайн усули бўйича маълумотлар базалари устида кенг қамровли тадқиқот тақдим этилган бўлиб, унда кафт тасвирини аниқлашни ўзига хос жиҳатлари, офлайн ва онлайн маълумотлар базаларини солиштириш, уларни ютуқлари ва муаммолари кўриб чиқилган. Одатда юқори аниқликдаги тасвирлардан ташкил топган офлайн маълумотлар базалари кафт тасвирини батафсил хусусиятларини аниқлаш имконини беради, бироқ, уларни сақлаш ва ҳисоблаш талаблари юқорилиги туфайли реал вақт иловалар билан ишлаш жараёнида турли мураккабликларни келтириб чиқаради. Шу билан бирга, тасвирни онлайн усулда олиш учун мўлжалланган қурилмалар томонидан шакллантирилган маълумотлар базаларида эса реал вақт режимида таниб олишни таъминлайди, бироқ, бунда кафт тасвирини айрим хусусиятлари йўқолиши мумкин. Ушбу тадқиқот натижалари ишончли, самарали ва кўп қиррали кафт тасвирини аниқлаш тизимларини ишлаб чиқишга сезиларли ҳисса қўшишга қаратилган бўлиб, улардан хавфсизликка мўлжалланган турли дастурларда кенг қўллаш мумкин.

Кириш

Маълумотлар базаси - бу маълумотларни сақлаш, қидириш ва уларга киришни самарали усулларини таъминловчи тизимдир. Шахсни биометрик идентификациялаш



тизимларда маълумотлар базаларидан кенг фойдаланилади. Айниқса, кафт тасвирларини офлайн ва онлайн усуллар орқали сақлашнинг фарқлари, уларни ютуқ ва камчиликлари, шунингдек, қандай холатларда яхши ишлашини тушуниш учун уларни ўзаро қиёсий таҳлилида ўта муҳимдир. Ушбу мақолада шу каби тушунчалар батафсил кўриб чиқилган.

Кафт тасвирини олишни офлайн усули маълумотлар базалари

Кафт тасвирини олишни офлайн усулида асосан кафт ички юзасига яхшилаб сиёҳ бўяб, сўнгра кафтни оқ қоғоз кўйиш, қоғозни ички юза билан тўлиқ қоплаш орқали олинади ва у сканерланади. Маълумотлар базалари уч босқичда шакллантирилади, яъни турли кафт ўлчамлари, созуламалари ҳамда тафсилотларда. Улар ҳақидаги батафсил маълумотлар 1-жадвалда келтириб ўтилган.

Биринчи босқич

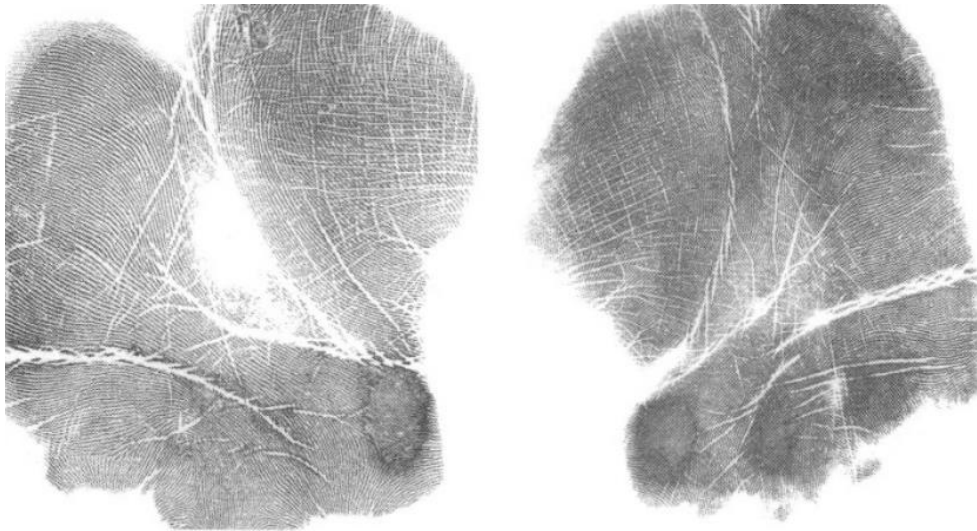
1996 йилда PolyU-OFFLINE-Palmprint-I деб номланган қурилма орқали жами 400 та кафт тасвирларидан иборат маълумотлар базасини яратишда 20 кишининг кафт тасвирлари - чап ва ўнг кафтлардан 10 тадан нусха олинган. Кафт юзасидаги турли чизиқларни юқори аниқликдаги тасвирлардан, яъни 500 dpi дан олиш мумкин, бироқ бунда тасвирни қайта ишлашга кўп вақт ва қувват сарфланади. Биргина расм учун 2,000 x 2,000 ўлчамли 500 dpi пикселлар сони учун тахминан 4 МБ ҳажм талаб этилади. Шуни эътиборга олган ҳолда ҳисоблаш ҳажмини камайтириш учун 400 x 400 ўлчамли 100 dpi сиёҳланган кафт тасвирлари қоғоз нусхаларини рақамлаштириш мақсадга мувофиқ ҳисобланди. Маълумотлар базасидан олинган иккита кафт тасвирлари намуналари 1-расмда келтирилган.

Иккинчи босқич

PolyU-OFFLINE-Palmprint-I маълумотлар базасида турли алгоритмлар синаб кўрилгандан сўнг, турли ўлчамларга эга бўлган тасвирлар тўплами шакллантирилган. Бунда юқори аниқликдаги кафт тасвирларини олиш юқори ҳисоблаш қувватини талаб қилган. Шунинг учун кафт тасвирларини олишда 432 x 432 ўлчамли 125 dpi дан фойдаланиш тавсия этилган. Кафт тасвирларини шакллантиришнинг ушбу босқичи 1999 йилда бошланган бўлиб, унда ўнг кафт тасвирини олиш учун 100 киши иштирок этган. PolyU-OFFLINE-Palmprint-II деб номланган жами 200 та кафт изини тасвирлардан иборат янги маълумотлар базаси шакллантирилиб, унда янги алгоритмлар кафт тасвирларини олишни офлайн усули ёрдамида синовдан ўтказилган [1]. Ушбу маълумотлар базасидан иккита кафт тасвирларидан намуналар 2-расмда келтирилган.



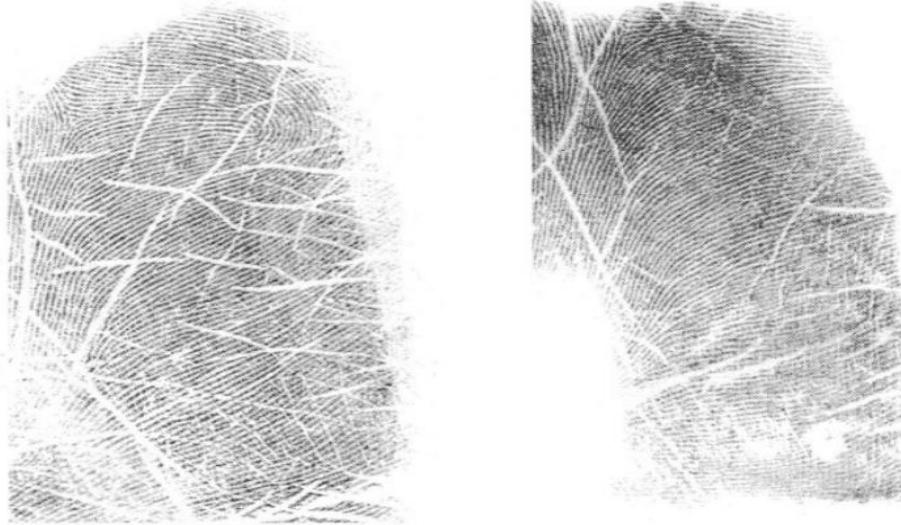
1-расм. PolyU-OFFLINE-Palmprint-I -дан иккита кафт тасвирлари



2-расм. PolyU-OFFLINE-Palmprint-II -дан иккита кафт тасвирлари

Учинчи босқич

Иккита офлайн кафт тасвирлари маълумотлар базаларини яратилган бўлсада, кафт тасвирларини олишни офлайн усулида кафт тасвирларини янги таснифини ишлаб чиқиш ғояси таклиф қилинган бўлиб, уни амалга ошириш учун кўпроқ кафт тасвирларини олишга мўлжалланган маълумотлар базаси талаб этилади. Янги кафт тасвирлари таснифи учун яхши деталлар зарур. Янги маълумотлар базаси қоғоз варағига туширишда кафтни фақат ташқи қисмини бўяш орқали шакллантирилган, сўнгра 500 dpi ўлчам сиёҳланган кафт тасвирлари қоғоз варақларидан рақамлаштириш учун фойдаланилган. Ушбу босқичда 354 та кафт тасвирлари намуналари олинган ва ушбу маълумотлар базаси PolyU-OFFLINE-Palmprint-III деб номланган [2]. Ушбу маълумотлар базасидан олинган иккита кафт тасвирлари 3-расмда келтирилган.



3-расм. PolyU-OFFLINE-Palmprint-III -дан иккита кафт тасвирлари

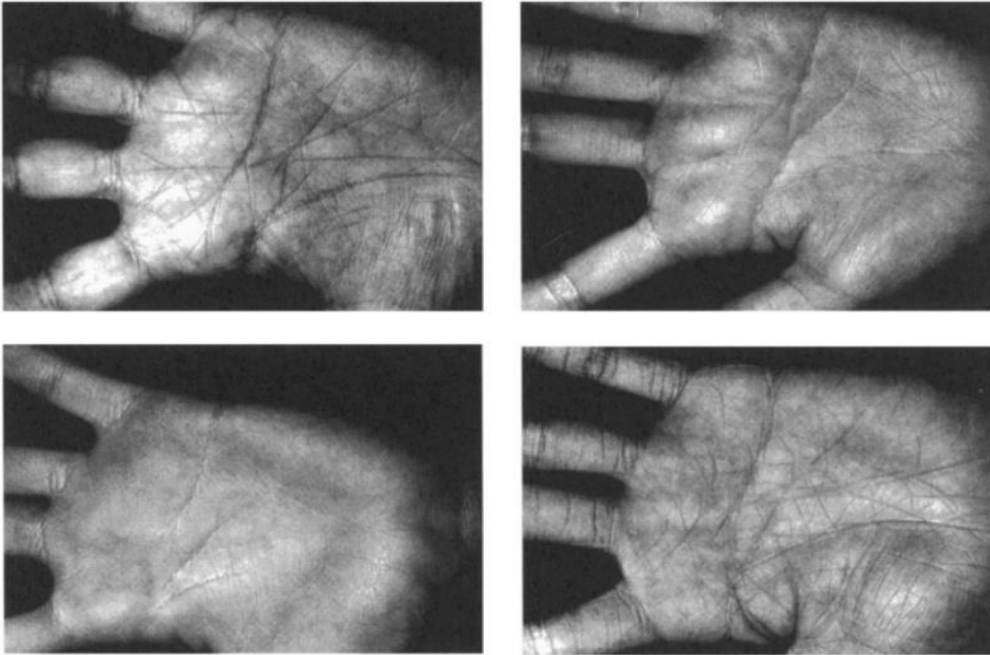
1-жадвал

Кафт тасвирини олишни офлайн маълумотлар базалари хусусиятлари

Маълумотлар базаси	I- босқич PolyU-Offline- Palmprint-I	II- босқич PolyU-Offline- Palmprint-II	III- босқич PolyU-Offline- Palmprint-III
Иштирокчилар сони	20	100	354
Бир киши учун намуналар	20	2	1
Ўлчам	400x400	432x432	1,250x2,000
Пикселлар сони (dpi)	100	125	500
Кулранг даража	256	256	256
Тасвирларни умумий сони	400	200	354

Кафт тасвирини олишни онлайн усули маълумотлар базалари

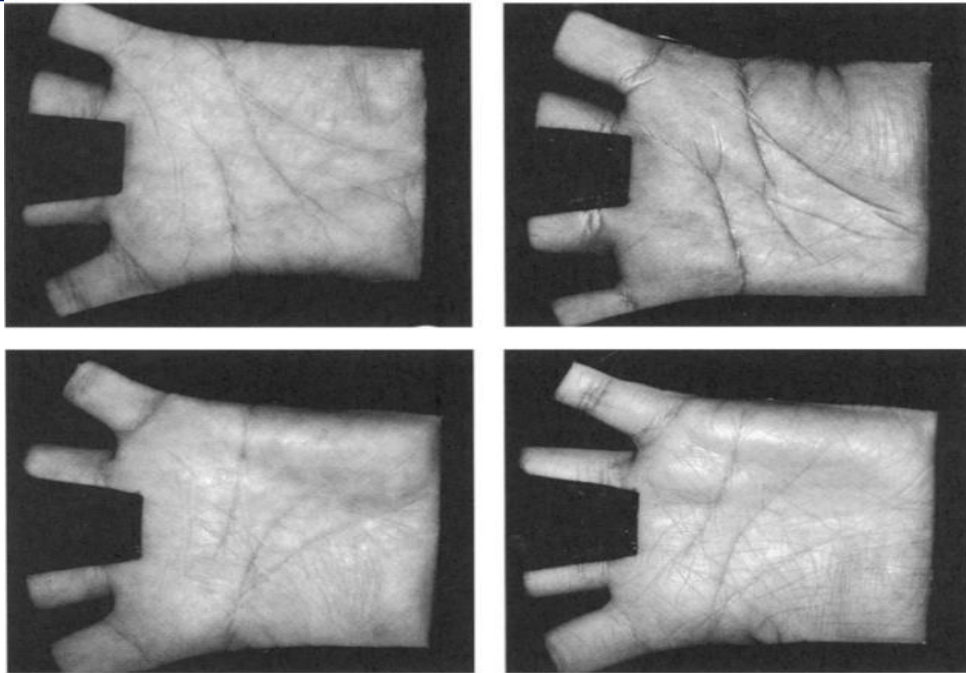
Кафт тасвирларни олишни онлайн усулида асосан иккита маълумотлар базаларидан фойдаланилади.



4-расм. PolyU-ONLINE-Palmprint-I -дан баъзи турли кафт тасвирлари

Биринчи босқич

Кафт тасвирларини олишни онлайн усулидаги биринчи авлод қурилма (Л шаклидаги дизайн) муваффақиятли ишлаб чиқилгандан сўнг, тажрибавий синов учун турли инсонлардан кафт тасвирлари олинган. Айрим синовлардан сўнг, тасвир сифати қониқарли эмаслиги аниқланган [3]. Бу кафт тасвирларини олиш учун яхшироқ қурилмани лойиҳалаш зарурлигини кўрсатди. Бироқ, ушбу тасвирлар сифатини тасвирларга дастлабки ишлов бериш алгоритмларини [4-14] қўллаш орқали ҳам ошириш мумкин. Кафт тасвирларини олиш қурилмасини иккинчи версияси узун трубкали горизонтал дизайн деб номланади. Кейинчалик синовдан ўтказиш учун биринчи онлайн кафт тасвирларини маълумотлар базаси тайёрланган ва у PolyU-ONLINE-Palmprint-I деб номланган. Ушбу маълумотлар базасида Гонконг Политехника Университети талаба ва ходимларини кафт тасвирлари намуналари киритилган бўлиб, унда фақат ўнг кафт суратлари олинган. Тасвир ҳажми 320 × 240 ўлчамли 75 dpi бўлиб, асосан 500 га яқин иштирокчиларни ҳар биридан 6 дан 10 гача ўнг кафт намуналари олинган. Кафт тасвирини олишни онлайн қурилмаси ёрдамида олинган баъзи бир кафт тасвирлари намуналари 4-расмда келтирилган. Ушбу маълумотлар базасини шакллантириш кўп вақт талаб қилганлиги учун ҳар бир шахсни кафт тасвирлари сони олтидан ўнtagача бўлган оралиқда ўзгариши мумкин.

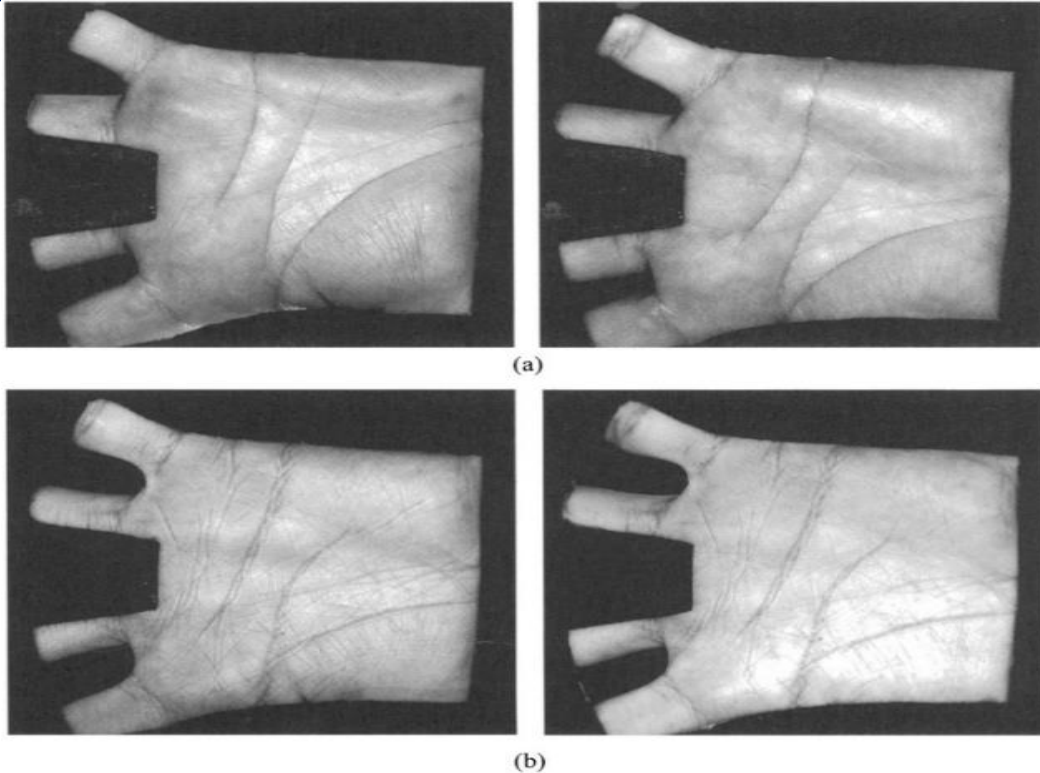


5-расм. PolyU-ONLINE-Palmprint-II -дан кафт тасвирлари

Иккинчи боқич

Юқори сифатли ва барқарор кафт тасвирларни олиш учун онлайн қурилмани узоқ трубкали вертикал дизайн деб номланувчи учинчи авлоди ҳам мавжуд бўлиб, у кафт тасвирини олишда текис пластинка юзаси деб аталувчи фойдаланувчи интерфейсига эга. Ясси пластина юзасида тасвирга олиш жараёнида кафтни тўғри жойлаштиришга ёрдам берувчи тиргаклар мавжуд. Бунда олинган тасвирлар олдингисидан яхшироқ бўлиши учун ёруғлик дизайни ҳам яхшиланган. Яратилган кафт изини тасвири 768 × 568 ўлчамли 150 dpi да амалга оширилган бўлиб, унда тизим параметрини, тасвир ўлчами 384 × 284 ўлчамли 75 dpi да пикселни созлаш орқали тасвир ўлчамларини 75 dpi (асл нусхани 1/2) гача камайтириш мумкин. Шундан сўнг, PolyU-ONLINE-Palmprint-II деб номланувчи кафт тасвирлари маълумотлар базасини онлайн усулда шакллантириш амалга оширилган [15].

Бошланғич ҳолатида, 384 × 284 ўлчамли 75 dpi бўлган кафт тасвирлари олинган. Бундан кўзланган асосий мақсад алгоритм учун паст аниқликдаги кафт тасвирларини шахсий идентификациялаш учун юқори пикселлар сонинидан фойдаланишга эҳтиёж қолдирмасликдир. Бироқ, нисбатан каттароқ ўлчамдаги (768 × 568 ўлчамли 150 dpi) кафт тасвирларини олиш айрим махсус иловалар учун фойдали бўлиши мумкинлиги кўрсатган, шунинг учун тизим параметри ўзгартирилиб, олинган барча кафт тасвирлари 768 × 568 ўлчамли 150 dpi да бўлган. Кафт тасвирларини олишни учинчи авлод онлайн қурилмаси (PolyU-ONLINE-Palmprint-II) ёрдамида олинган баъзи типик кафт тасвирлари 5-расмда келтирилган.



6-расм. Иккита кафт тасвирлари, чапда биринчи, ўнгда эса иккинчи марта олинган Ушбу тўпламда 200 та шахс ўз кафт тасвирлари намуналарини тақдим этган бўлиб, унда иштирокчилар асосан Гонконг политехника университети талабалари ва ходимларидан иборат кўнгиллилар бўлган. Ушбу маълумотлар базасида 131 та эркак ва ёш тақсимотига нисбатан қуйидагича: 30 ёшдан кичик бўлган иштирокчилар 86%, 50 ёшдан катта ёши кекса иштирокчилар тахминан 3%, 30 ва 50 ёшдаги иштирокчилар 11% ни ташкил этган. Ушбу ҳолат бўйича, чап ва ўнг кафтларни ҳар бирида 10га яқин тасвирларини тақдим этилиши сўралган. Суратга олиш қурилмалардан қандай фойдаланиш бўйича кўрсатмалар ҳам берилган. Ҳар бир шахс 40 га яқин тасвирни тақдим этган бўлиб, маълумотлар базасида 400 та турли хил кафтлардан жами 8025 та тасвир олинган. Ушбу маълумотлар базасида 8025 та кафт тасвирларидан 580 таси 384×284 ўлчамли 75 dpi да, қолганлари 768×568 ўлчамли 150 dpi даги тасвирлардир. Кафт тасвирларини турли ҳолатларда олинган намуналар 6-расмда келтирилган.

Ёруғлик манбаини ўзгартирилиши ва унга мос CCD камера фокусини ўрнатилиши, биринчи ва иккинчи ҳолатларда шакллантирилган тасвирлар икки хил кафт тасвирлари қурилмалари ёрдамида олинган. Бунда биринчи ва иккинчи ҳолатлар орасидаги ўртача интервал 69 кун ҳамда максимал ва минимал вақт оралиғи 162 кунни ташкил этган. PolyU-ONLINE-Palmprint-I ва PolyU-ONLINE-Palmprint-IIни батафсил хусусиятлари 2-жадвалда келтириб ўтилган. Ҳозирда кунда кафт тасвирларини йиғишни янги қурилмаси ёрдамида учинчи онлайн маълумотлар базаси шакллантирилмоқда [16].

2-жадвал

PolyU-ONLINE-Palmprint-I ва **PolyU-ONLINE-Palmprint-II** базалари хусусиятлари



Маълумотлар базаси	I-босқич PolyU-Online-Palmprint-I	II-босқич PolyU-Online-Palmprint-II		
Иштирокчилар сони	500	200		
Ҳар бир шахс учун намуналар	6 тадан 10 тагача	Чап	1-мартта	10*
			2-мартта	10*
		Ўнг	1-мартта	10*
			2-мартта	10*
Ўлчам	320x240	384x284/768x568*		
Пикселлар сони (dpi)	75	75/150*		
Кулранг даражалар	256	256		
Тасвирларни умумий сони	4,523	8,025		

Хулоса

Кафт тасвирларини офлайн ва онлайн усулида йиғиш учун мўлжалланган маълумотлар базаларини ўрганиш биометрик идентификация соҳасида ушбу технологияларни муҳим имкониятларини очиб беради. Маълумотлар базаларини шакллантиришни офлайн усулида маълумотлар кенг кўламини таклиф қилсада, реал вақт режимида онлайн усули орқали тезкор идентификациялаш эҳтиёжлари учун зарур бўлган динамик маълумотларни тақдим этади. Бироқ, бунда маълумотлар махфийлиги ва хавфсизлиги билан боғлиқ муаммолар муҳимлигича қолади. Кафт тасвирлари маълумотлар базаларидан фойдаланган ҳолда эътиборни самарали ва хавфсиз тизимларни ишлаб чиқишга қаратиш шарт. Рақамли идентификациялаш келажаги офлайн ва онлайн тизимларни муваффақиятли интеграциясига боғлиқ бўлиб, бу кейинги тадқиқотлар ривожини учун муҳимдир.

References:

1. David Zhang, GuangMing Lu, Adams Wai-Kin Kong. "Online Palmprint Identification System for Civil Applications". J. Comput. Sci. & Technol. Jan. 2005, Vol.20, No.1, pp.70-76
2. GUO Zhenhua. "Online Multispectral Palmprint Recognition". The Hong Kong Polytechnic University. October 2009
3. D. Zhang, Palmprint authentication, Kluwer Academic Publishers, Boston, 2004.
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 математической теории и компьютерных наук, 3(9), 27-37.

6. Mamatov, N., Sultanov, P., Jalelova, M., & Samijonov, A. (2023). 2D image processing algorithms for kidney transplantation. Scientific Collection «InterConf», (184), 468-474.

7. 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. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2697/1/012013>

8. 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).

9. 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. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340104020>

10. 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>

11. 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. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448603017>

12. 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. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20245903015>

13. Маматов, Н., & Джалелова, М. (2023). Tasvir shovqinlari tahlili. Информатика и инженерные технологии, 1(2), 113-115.

14. Маматов, Н., & Джалелова, М. (2023). Tasvir kontrastini etalonsiz baholash. Информатика и инженерные технологии, 1(2), 115-117.

15. Zhang, D., Kong, W. K., You, J., & Wong, M. (2003). Online palmprint identification. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 25(9), 1041-1050. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2003.1227981>

16. A. Kong, D. Zhang and M. Kamel, A survey of palmprint recognition, Pattern Recognition, vol. 42, pp. 1408-1418, 2009