

KAFT TASVIRINI AUTENTIFIKATSIYA QILISHDA KONTAKTSIZ USULDA OLINGAN TASVIRLAR ORQALI YAXSHILASH USULLARI

E.S.Kodirov,
assistent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq
xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari
instituti" Milliy tadqiqod universiteti "Raqqamli
texnologiyalar va sun'iy intellekt" kafedrası.
E-mail: elmurod.kodirov.0990@gmail.com

E.X.Xamidov,
assistent, "Toshkent irrigatsiya va qishloq
xo'jaligini mexanizatsiyalash muxandislari
instituti" Milliy tadqiqod universiteti
"Raqqamli texnologiyalar va sun'iy
intellekt" kafedrası.
E-mail: elnur.khamidov1587@gmail.com

Annotatsiya: Kaft tasviri identifikatsiyasi sud-tibbiyot va tijorat ilovalari uchun mashhur va istiqbolli biometrik usullardan biri sifatida paydo bo'ldi. So'nggi yillarda kontaktsiz tizim gigienik muammolarni hal qilish va foydalanuvchilarni qabul qilishni yaxshilash uchun maqbul variant sifatida paydo bo'ldi. Kontaktsiz kaft tasvirlarda sezilarli o'lchov, aylanish, okklyuzion va tarjima o'zgarishlarining mavjudligi bunday o'zgarishlarga bardoshli xususiyatlarni ajratib olish yondashuvlarini talab qiladi. Ushbu maqolada kaft tasvirlarini kontaktsiz autentifikatsiya qilish bilan bog'liq muammolarni muntazam ravishda ko'rib chiqiladi va ikkita umumiy ma'lumotlar bazasida ishlashni baholash taqdim etiladi. Ikkita kontaktsiz usulda to'plangan ma'lumotlar bazasidan olingan tasvirlar bo'yicha olib borgan eksperimental natijalari shuni ko'rsatadiki, Scale Invariant Feature Transform (SIFT) funksiyalari kontaktsiz kaft tasvirini tasvirlar uchun ilgari qo'llanilgan (eng) istiqbolli Ortogonal Line Ordinal Features (OLOF) yondashuviga qaraganda ancha yaxshi ishlaydi. Eksperimental natijalar yanada ishonchli ish faoliyatini yaxshilash uchun OLOFdan olingan kuchli SIFT muvofiqlik ballari bilan kombinatsiyasidan foydalanish mumkinligini ko'rsatadi. Erishilgan xato ko'rsatgichlari boshqa kontaktga asoslangan yondashuvlarga o'xshash xato ko'rsatgichlari bilan boshqariladigan va nazoratsiz muhit sharoitida ushbu xususiyatlarning yaxshi ishlashini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: SIFT, OLOF, SURF, MSIFT, GPDS-CL, EER, FAR, FRR, kontaktsiz va kontakтли tizimlar, Gabor filteri.

Kirish. Qo'lga asoslangan biometrik tizimlarga so'nggi o'n yil ichida etibor qaratish kuchaydi. Boshqa biometrik tizimlar qatorida qo'l geometriyasi, barmoq, kaft va tomir tizimi tasvirlari yoki barmoq bo'g'imlari bo'yicha istiqbolli natijalarni taqdim etadigan bir nechta yondashuvlar mavjud. Ko'p foydalanuvchilarga ega bo'lgan ilovalar uchun qurilmalardan foydalanish gigienik muammolarni keltirib chiqaradi. Kontaktsiz tizimdan foydalanish ushbu muammolarning aniq yechimini keltirib chiqaradi. Qabul qilish moslamasi va foydalanuvchi o'rtasidagi aloqaning yo'qligi gigienik muammolarni hal qiladi va foydalanuvchining

maqbulligini yaxshilaydi. So'nggi yillarda kontaktsiz biometrik tizimlarni ishlab chiqish bo'yicha bir qancha say-harakatlar amalga oshirildi. [3] da xususiyat darajasi va tasvir darajasining birlashishiga asoslangan kaft tasviri va kaft venasi teksturasining sinteziga asoslangan kontaktsiz biometrik tizim taklif qilingan. Qo'l geometriyasiga asoslangan xususiyatlarni ajratib olish usullari proeksion buzilish muammolari tufayli yomon natijalarni ko'rsatadi. [15] da kaft tasvirini identifikatsiya qilish uchun SURF funksiyalarining foydaliligini o'rganadi va istiqbolli natijalarni taqdim etadi. 3D va 2D qo'l ma'lumotlaridan bir vaqtning



o'zida foydalanish [5] da taklif qilingan. Tasvirlar boshqariladigan stsenariyda kontaktsiz holatda olingan bo'lib, 3D skanerlarning yuqori narxi uni joriy etish uchun juda katta, ammo bu yaqin kelajakda mumkin bo'lgan yechim bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi.

Kontaktli va kontaktsiz tizim o'rtasidagi asosiy farq kontakt yoki yo'naltiruvchi kontakt yuzasining yo'qligi natijasida hosil bo'lgan sezilarli sinf ichidagi o'zgarishlarda xisoblanadi. Bunday o'zgarishlar proyektiv buzilish, masshtab o'zgarishlari, tasvirga olish paytida harakat tufayli tasvirning xiralashishi natijasida yuzaga kelishi mumkin. Shuning uchun birinchi savol tasvirni yaxshiroq normallashtirishdan foydalanishdir, ammo asosiy savol kontaktsiz tasvirdan bunday o'zgarishlarga o'zgarimas va mustahkam bo'lgan xususiyatlarni qanday ajratib olishni aniqlashdir.

Masalaning qo'yilishi

Ushbu maqolada kaft tasvirini kontaktsiz tasvirlash uchun ikkita xususiyatni ajratib olish yondashuvini o'rganiladi. SIFT yordamida birinchi yondashuv kontaktsiz tasvirlashning sinf ichidagi katta farqlarini hal qilish uchun taklif etiladi. Shuningdek, OLOF yordamida kaft tasvirini samaradorligi tekshiriladi. Xususiyatlarni ajratib olishning ikkita bunday usuli o'rtasidagi taqqoslash kontaktsiz kaft tasvirlari tizimlarining xatti-harakatlari haqida ko'proq ma'lumotga ega bo'lishi mumkin. Asosiy maqsad shundan iboratki, boshqariladigan va boshqarilmaydigan muhit sharoitida olingan ikkita kontaktsiz ma'lumotlar bazasidan turli xil tasvirlarni qo'llash xisoblanadi. Eksperimental natijalar va SIFT yondashuvi [8] da bir nechta raqobatbardosh yondashuvlar orasida eng yaxshi natija ko'rsatgan OLOF yondashuvidan sezilarli darajada yaxshiroq ekanligini ko'rsatadi. SIFT va OLOF-dan olingan xususiyatlar qo'shimcha bo'lib, kontaktsiz tasvir yordamida kaft tasvirlarini autentifikatsiyani yaxshilash ushbu ikki kuzatishni birlashtirish va ishlashning yanada yaxshilanishini aniqlash maqsadga muvofiqdir.

Xususiyatlarni ajratib olish

Kontaktsiz tasvirlar qo'lga o'rnatish ramkalaridan foydalanishga asoslangan an'anaviy

tizimlardan farqli o'laroq, jiddiy aylanish va o'lchov o'zgarishlarining mavjudligi bilan tavsiflanadi. Ushbu ishda tanlangan OLOF va SIFT xususiyatlarini tekshirish yondashuvi ushbu bo'limda batafsil tavsiflangan. Kontaktsiz qo'l tasvirlari, ya'ni kaft tasvirlarini hududni segmentatsiyalash avtomatik ravishda amalga oshiriladi. Segmentatsiya usuli bo'yicha tafsilotlar tegishli ma'lumotlar bazasini ishlab chiqqan tegishli ma'lumot [7] asosida keltirilgan. Bajiriladigan ishda 150 x 150 piksellik kontaktsiz kaft tasvirlardan foydalaniladi.

O'zgartirilgan SIFT (MSIFT)

Scale Invariant Feature Transform dastlab [12] da taklif qilingan. Olingan xususiyatlar tasvirni masshtablash, aylantirish uchun o'zgarimas va yorug'lik o'zgarishi va proeksion buzilish uchun qisman o'zgarimas xisoblanadi. SIFT - bu mahalliy ma'lumotlarni ajratib olishga asoslangan xususiyatni ajratib olish usulidir. Taklif qilingan xususiyatlar to'plamini yaratishning asosiy bosqichlari quidagilardan iborat:

- 1) Scale-space ekstremal aniqlash: U barcha masshtablar va tasvir joylarida qo'llaniladi. U masshtab va yo'nalishga o'zgarimas bo'lgan potentsial qiziqish nuqtalarini aniqlash uchun Gauss farqi funksiyasiga asoslanadi. Kiritilgan ma'lumotlar $L(x, y, \sigma)$ fazoga quyidagicha o'zgartiriladi:

$$L(x, y, \sigma) = G(x, y, \sigma) * I(x, y) \quad (1)$$

Bu erda $*$ konvolyutsiya operatori, $I(x, y)$ kirish tasviri va $G(x, y, \sigma)$ Gauss funksiyasi, o'tkazish qobiliyati σ .

$$D(x, y, \sigma) = (G(x, y, k\sigma) - G(x, y, \sigma)) * I(x, y) = L(x, y, k\sigma) - L(x, y, \sigma) \quad (2)$$

- 2) Asosiy nuqtani mahalliyashtirish: Batafsil model har bir nomzodning joylashuvi va miqyosini aniqlash uchun mos keladi. Interpolyatsiya Gauss shkalasi fazo-farqi funksiyasining kvadratik Teylor kengayishi yordamida amalga oshiriladi $D(x, y, \sigma)$ boshlang'ich sifatida nomzod kalit nuqta bilan Teylor kengaytmasi tomonidan berilgan:



$$D(x) = D + \frac{\partial D^T}{\partial x} + \frac{1}{2} x^T \frac{\partial D^T}{\partial x^2} x \quad (3)$$

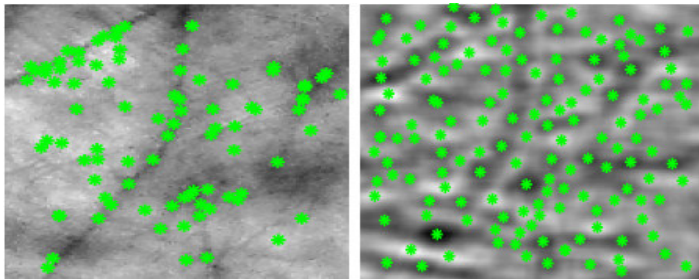
Bu yerda D va uning hosilalari nomzodning kalit nuqtasida baholanadi va $x = (x, y, \sigma)$ bu nuqtadan ofset hisoblanadi.

3) Orientatsiyani belgilash: Tajribalarimizda biz mahalliy tasvir gradienti yo'nalishlariga asoslangan har bir asosiy nuqta joylashuvi uchun 16 ta yo'nalishdan foydalandik. σ masshtabdagi $L(x, y)$ tasvir namunasi uchun gradient kattaligi, $m(x, y)$ va orientatsiya, $\theta(x, y)$ piksel farqlari yordamida qayta ishlanadi.

$$m(x, y) = \sqrt{(L(x+1, y) - L(x-1, y))^2 + \dots + (L(x, y+1) - L(x, y-1))^2} \quad (4)$$

$$\theta(x, y) = \tan^{-1} \left(\frac{L(x, y+1) - L(x, y-1)}{L(x+1, y) - L(x-1, y)} \right) \quad (5)$$

4) Asosiy nuqta deskriptori: Har bir asosiy nuqta atrofida mahalliy gradientlar tanlangan shkala bo'yicha o'lchanadi. Xususiyatlarni ajratib olish usuliga mustahkamlik qo'shish uchun kulrang shkala o'rniga Gabor filtrlangan tasvirdan asosiy nuqtalarni ajratib olishni taklif qilinadi. 1-rasmda kulrang rangdagi tasvir va Gabor filtrlangan tasvir uchun turli xil kalit nuqtalarning lokalizatsiyasini ko'rsatiladi. Quidagi ikkita rasmdan shuni ko'rish mumkinki, hatto Gabor filtrlaridan foydalanish kaft izlari, ajinlar va burmalarning joylashishini sezilarli darajada yaxshilaydi.



1-rasm. Olingan SIFT xususiyatlari kulrang shkalada normallashtirilgan teginishsiz kaft tasviri, o'ng tomonda Gabor filtrlangan mos tasvir ustidagi SIFT xususiyatlari.

SIFT xususiyatini chiqarish usuli ikkala holatda ham bir xilligini ko'rish mumkin. Kulrang rangdagi tasvirlarda asosiy chiziqlar asosiy nuqtalarni lokalizatsiya qilishga qaratilgan. Asosiy chiziqlar kontaktsiz qo'l tasvirlari bo'yicha ikkilamchi chiziqlar, ajinlar va burmalardan asosiy nuqtalarni bir xil taqsimlash usul samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Yagona taqsimotni Gabor yordamida kulrang shkaladagi tasvirni filtrlash orqali olish mumkin. Ushbu 2 o'lchovli filtrdan foydalanish tasvirlardagi yorqinlik o'zgarishiga qarshi ham mustahkamlikni oshiradi. Filtir parametrlari [11] bilan bir xil bo'lib, filtrlashdan keyin hech qanday binarizatsiyani qo'llanilmaydi va faqat filtrlangan tasvirni normallashtiriladi.

Asosiy nuqtalar chiqarilgandan so'ng, so'rov tasviri moslashtiriladi va ro'yxatga olish ma'lumotlar bazasidagi mos keladigan tasvirlar bilan chiqarilgan har bir xususiyat bilan taqqoslanadi va urinishlardan olingan natijalar xususiyat vektorlari orasidagi Evklid masofasiga asoslanadi.

OLOF - Orthogonal Line Ordinal Features (OLOF) usuli dastlab [8] da joriy qilingan va kaft tasviri xususiyatini ajratib olish uchun tekshirilgan. Ushbu ma'lumotnomada OLOF usulini boshqa raqobatdosh usullar bilan taqqoslash [9]-[11] OLOFning bunday raqobatbardosh xususiyatlarni ajratib olish usullari bilan ustunligini ko'rsatadi. OLOF sezilarli yaxshilanish natijalarini taqdim etdi, ammo cheklangan tasvirlardan olingan an'anaviy ma'lumotlar bazalarida ushbu usul chiziqqa o'xshash mintaqaning o'rtacha og'irlikdagi intensivligini olish uchun 2D Gauss filtriga asoslangan. Uning ifodasi quyidagicha:

$$f(x, y, \theta) = \exp \left[- \left(\frac{x \cos \theta + y \sin \theta}{\delta_x} \right)^2 - \left(\frac{-x \cos \theta + y \sin \theta}{\delta_y} \right)^2 \right] \quad (6)$$

Bu yerda θ 2D Gauss filtrining yo'nalishini, δ_x filtrning gorizonta masshtabini va δ_y filtrning vertikal masshtab parametrini bildiradi. Bu yerda empirik ravishda parametrlarni $\delta_x = 5$ va $\delta_y = 1$ sifatida



tanlangan. Ortogonal filtrni olish uchun quyidagi tarzda ikkita Gauss filtridan foydalaniladi:

$$OF(\theta) = f(x, y, \theta) - f(x, y, \theta + \frac{\pi}{2}) \quad (7)$$

Har bir kaft tasviri uchta filtrlar, $OF(0), OF(\pi/6), OF(\pi/3)$ yordamida filtrlanadi va nol inarizatsiya chegarasiga asoslangan uchta ikkilik niqobni oladi. Yorqinlikka nisbatan mustahkamlikni ta'minlash uchun diskret filtrlar $OF(\theta)$ o'rtacha nolga aylantiriladi. Filtrlangandan so'ng, kaft tasvirining o'lchami 50×50 pikselgacha o'zgartiriladi. Filtrlangan tasvirlar quyidagi rasmda ko'rsatilganidek, uchta tartibli xususiyat matritsasini hisoblash uchun ishlatiladi.



2-rasm: Kontaktsiz kaft tasviri tasviridan tartibli xususiyat matritsasi.

Kaft tasvirini tasvir xususiyati matritsasi Q va kaft tasvirini tasvir xususiyati matritsasi P (aytaylik, mos yozuvlar shablonlari) o'rtasidagi mos masofa Xemming diatansining normalanganligi bilan hisoblanadi, uni quyidagicha ta'riflash mumkin:

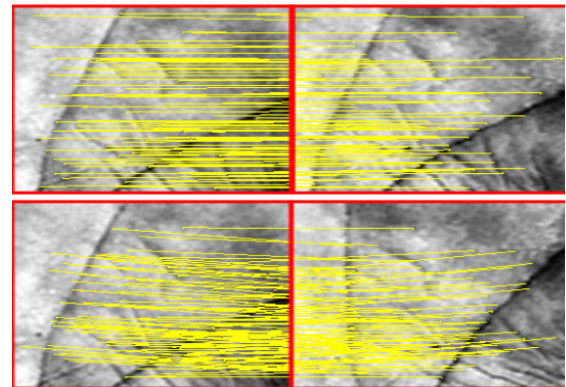
$$D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{2n+1} \sum_{j=1}^{2n+1} P(i, j) \otimes (i, j)}{(2n+1)^2} \quad (8)$$

bu yerda mantiqiy operator \otimes shartli XOR operatori. D diapazonlarining raqamli qiymati 0-1 oralig'ida bo'ladi va eng yaxshi moslik D qiymati 1 bo'lganda erishiladi. Tasvirlashning sinf ichidagi o'zgarishlari va dastlabki ishlov berishdagi kamchiliklar tufayli vertikal va gorizontal tarjimaning tartib xususiyatlari xaritasiga odatlanib qolmoq eng yaxshi mos keladigan ballni aniqlanadi. Vertikal, gorizontal va aylanish diapazonlari empirik tarzda

aniqlanadi va -6 dan 6 gacha o'rnatildi. Bunday ko'p tarjima qilingan moslashuvdan olingan maksimal D qiymati eng yaxshi yoki yakuniy mos ball sifatida belgilanadi.

MSIFT xususiyatlari va fusion mustahkamligi

Ushbu bo'limda biz SIFT-dan foydalanish yondashuvimizning asosiy qoidalarini muhokama qilamiz va ko'rsatamiz va nima uchun SIFT boshqa mashhur kaft tasvirini yondashuvlarga qaraganda kontaktsiz kaft tasvirini tasvirlar uchun foydaliroq bo'lishi mumkinligini aniqlashga harakat qilindi. Biz ikki xil mavzudagi ikkita normallashtirilgan kontaktsiz kaft tasvirini tasviridan foydalaniladi va ikkita rasmdan birida ataylab haddan tashqari o'lchov va aylanish o'zgarishini beriladi. Keyin o'lchov o'zgarishi va aylanish o'zgarishlari (buzilmagan ikkinchi tasvir bilan birga) tufayli buzilgan bunday tasvirlarning odatiy mos keladigan ballarini qiyosiy baholaniladi.



3-rasm: MSIFTning aylanishga (20°) chidamliligi va masshtab farqi (20% qisqarishi). Birinchi qator kontaktsiz tasvirda bir xil mavzudagi ikkita rasmda mos keladi; Ikkinchi qator 20° burilish bilan ikkinchi rasmda mos keladi.

Tegishli ballar MSSIFT va OLOF yondashuvlari yordamida hisoblanadi. Birinchi tajribada asl tasvirlardan foydalanildi va noaniqlikni ifodalovchi 20% miqyosni qisqartirildi. Bundan tashqari, asl tasvirda 20° burilish bilan qo'shimcha aylanish buzilishlarini kiritildi. MSIFT va OLOF yordamida olingan normallashtirilgan ballar 1-jadvalda ko'rsatilgan. MSIFT va OLOF ning turli



buzilishlarga ega mustahkamligini 3-rasmdan ham kuzatish mumkin.

1-jadval. Moslashlash va aylanish variatsiyalariga muvofiqlik

Xatoliklar	MSIFT	OLOF
Asl (xatoliksiz)	0.6190	0.6215
Aylanish(20°)	0.3968 (35.9%)	0.0529(91.38%)
Mashtab(20%)	0.5714(7.69%)	0.5118(17.5%)

Ma'lumot bazalari

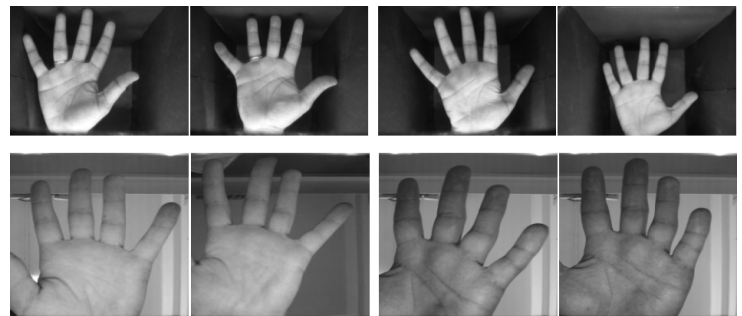
Ushbu ishda biz nazorat qilinadigan va nazoratsiz sharoitlarda olingan ikkita kontaktsiz ma'lumotlar bazasidan foydalanildi. Nazorat qilinmagan sharoitlar deganda fon va yorug'lik nazoratisiz ish sharoitida olingan ma'lumotlar bazasini tushuniladi. IITD ma'lumotlar bazasi ommaviy foydalanish mumkin bo'lgan ma'lumotlar bazasidir [17] va u yuqori proyektiv, masshtabli, aylanish va tarjimali o'zgarishlarga ega qo'l tasvirlaridan iborat. Ma'lumotlar bazasi 235 ta sub'ektning chap va o'ng qo'lidagi rasmlardan tashkil topgan. Har bir qo'lni mustaqil foydalanuvchi sifatida ko'rib, har bir foydalanuvchi uchun kamida 6 ta rasmga ega 470 xil qo'l tasviriga ega. GPDS-CL (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) ma'lumotlar bazasi haqiqiy amaliy kontaktsiz ma'lumotlar bazasi bo'lib, o'rtacha soniga ega 110 ta ob'ektni tasvirlashdan iborat. Ikki kontaktsiz ma'lumotlar bazasidan olingan natijalarni tahlil qilish uchun ikkala ma'lumotlar bazasi o'rtasidagi farqlarni ko'rsatish kerak. Ushbu ikkita ma'lumotlar bazasi o'rtasidagi asosiy xarakteristikalar va farqlar quyidagi II jadvalda jamlangan.

2-jadval. GPDS-CL va IITD ma'lumotlar bazalarining asosiy xususiyatlari

Xususiyatlari	GPDS-CL	IITD
Foydalanuvchilar	110	470(L+R)
Har bir foydalanuvchi uchun harakatlar	14	6
Seanslar	3-10	1

Qabul qilish usuli	kontaktsiz	Kontaktsiz
Orqa fon	boshqarilmaydigan	boshqariladigan
Tasvirlanish usuli	boshqarilmaydigan	boshqariladigan
Rasm o'lchami	800 x 600	800 x 600

GPDS-CL ma'lumotlar bazasi proyektiv, masshtabli va loyqa o'zgaruvchanlik nuqtai nazaridan olingan tasvirlarda ko'proq o'zgarishlar va buzilishlarni ko'rsatadi.



4-rasm: Birinchi qatordagi tasvirlar IITD sensorsiz ma'lumotlar bazasidagi ikkita mavzudan, ikkinchi qatordagi tasvirlar esa GPDS-CL ma'lumotlar bazasidadan olingan.

Olingan natijalar. IITD tasvirlari bitta seansda olingan, shuning uchun biz ishlashni baholashda barcha tasvirlardan foydalanildi. Sinov uchun bitta rasmdan, qolgan beshta tasvirdan esa trening uchun foydalanildi. Bu besh marta takrorlandi, ya'ni o'zaro tekshirish va eksperimental natijalarning o'rtacha ko'rsatkichlari taqdim etiladi. GPDS-CL ma'lumotlar bazasi uchun biz dastlabki to'rtta tasvirni (birinchi sessiyadan) o'quv namunalari sifatida va qolgan tasvirlarni (qolgan sessiyalar) sinov namunalari sifatida ishlatdik. Vaqt oralig'ida kiritilgan vaqtinchalik o'zgarishlarni hisobga olishi mumkin bo'lgananiqroq tekshirishni aniqlash uchun biz turli mashg'ulotlardan olingan tasvirlardan foydalanilmadi. Ba'zi ma'lumotnomalarda qo'llaniladigan umumiy o'qitish usullari o'quv bosqichida soxtalashtiruvchilardan foydalanadi. Bir nechta haqiqiy ilovalarda tizimda firibgarlar haqida ma'lumot bo'lmasligi mumkin. Shuning uchun aniqroq natijalarni aniqlashga va ma'lumotlar bazalarini



foydalanuvchilar bo'yicha ajratishga harakat qilindi. Foydalanuvchilarning 20 foizini mashg'ulotlar uchun va 80 foizini test uchun ishlatildi. Trening bosqichida firibgarlar haqidagi ma'lumotlardan foydalanilmadi. Eksperimental natijalar, 3-5-jadvalda ko'rsatilganidek, apriori foydalanuvchidan mustaqil chegaralarda teng xatolik darajasi (EER), noto'g'ri qabul qilish darajasi (FAR) va noto'g'ri rad etish darajasi (FRR) yordamida hisobot qilinadi.

3-Jadval. ITD o'ng qo'lidan o'rtacha bajarilish ko'rsatgichi (EER)

Moslashiruvchi	EER(%)	Foydalanuvchi mustaqil apriori chegara	
		FAR(%)	FRR(%)
MSIFT	0.39	0.50	0.31
OLOF	1.31	0.51	1.12
Sintez	0.21	0.36	0.16

4-Jadval. ITD chap qo'lidan o'rtacha bajarilish ko'rsatgichi (EER)

Moslashiruvchi	EER(%)	Foydalanuvchi mustaqil apriori chegara	
		FAR(%)	FRR(%)
MSIFT	0.30	0.59	0.28
OLOF	0.61	0.65	1.59
Sintez	0.20	0.29	0.12

5-Jadval. GPDS-CL chap qo'lidan o'rtacha bajarilish ko'rsatgichi (EER).

Moslashiruvchi	EER(%)	Foydalanuvchi mustaqil apriori chegara	
		FAR(%)	FRR(%)
MSIFT	1.59	0.63	2.55
OLOF	2.25	2.44	2.06
Sintez	0.60	0.24	1.07

GPDS-CL ma'lumotlar bazasidan olingan DET egri chiziqlari. 3-5-jadvalda umumlashtirilgan tajribalarimizdan olingan eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, MSIFT yondashuvi kontaktsiz

ma'lumotlar bazalarida autentifikatsiya qilish uchun OLOF yondashuvidan sezilarli darajada ustundir.

Xulosa. Ushbu maqolada kaft tasvirini kontaktsiz autentifikatsiya qilishni tizimli ravishda ko'rib chiqildi va natijada tasvir o'zgarishlarini tahlil qilindi. Ushbu maqolada o'rganilgan o'zgartirilgan SIFT yondashuvi, birinchi navbatda, kontaktsiz tasvirlash natijasida kelib chiqadigan katta sinf ichidagi o'zgarishlar mavjudligida OLOF yondashuvidan ustun xisoblanadi. Ikki xil kontaktsiz kaft tasvirini ma'lumotlar bazasi bo'yicha eksperimental natijalar shuni ko'rsatadiki, o'zgartirilgan SIFT va OLOF yondashuvlarining kombinatsiyasi yanada ishonchli kontaktsiz kaft tasvirini autentifikatsiya qilish uchun eng istiqbolli alternativani taklif qiladi. Ushbu maqolada tasvirlar bilan ikki xil kontaktsiz kaft tasviri ma'lumotlar bazasidan foydalangan holda tajribalar batafsil bayon etilgan. Turli xil sharoitlarda olingan tasvirlar boshqariladigan holatlar ma'lumotlar bazasi uchun 0,3% va boshqarilmaydigan holatlar ma'lumotlar bazasi uchun 0,6% EERga erishadi. Ikkala holatda ham MSIFT usuli OLOF usuli natijalari bilan solishtirganda teng xatolik darajasini sezilarli darajada yaxshilaydi. Ushbu yaxshilanishning sababi MSIFT ning kontaktsiz o'zgarishlarga nisbatan mustahkamligi bilan bog'liq. Kontaktsiz kaft tasvirini yondashuvlar ham ilgari o'rganilgan. Ma'lumotnoma [3] kontaktsiz kaft tasvirini autentifikatsiyani taqdim etdi, ammo unumdorlikni oshirish uchun multispektral tasvirlar va ularning kombinatsiyasidan foydalangan.

Foydalanilgan adabiyotlar

[1] A. Jain, A. Ross, and S. Pankanti, "A prototype hand geometry-based verification system," Proc. 2nd Int. Conf. Audio- and Video-Based Biometric Person Authentication, , pp. 166–171. Mar. 1999.

[2] G. Amayeh, G. Bebis, A. Erol, and M. Nicolescu, "Hand-Based Verification and Identification Using Palm-Finger Segmentation and Fusion," Computer Vision and Image Understanding, vol. 113, pp. 477-501, 2009.

[3] Y. Hao, Z. Sun, T. Tan and C. Ren, "Multi-spectral palm image fusion for accurate contact-free



Kaft tasviri recognition," Proc. ICIP 2008, pp. 281-284, 2008.

[4] A. Morales, M. A. Ferrer j.B. Alonso, C. M. Travieso, "Comparing infrared and visible illumination for contactless hand based biometric scheme," Proc. 42nd Annual IEEE International Carnahan Conference, on Security Technology, ICCST 2008. pp. 191 – 197, 2008.

[5] V. Kanhangad, A. Kumar, D. Zhang, "Combining 2D and 3D hand geometry features for biometric verification," Proc. CVPRW 2009. pp. 39 – 44, 2009.

[6] K. Nandakumar, Y. Chen, S. C. Dass and A. K. Jain, "Likelihood ratio based biometric score fusion," IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell., vol. 30, pp. 342-347, Feb. 2008.

[7] A. Kumar, "Incorporating Cohort Information for Reliable Kaft tasviri Authentication," Proc. ICVGIP 2008, pp 112-119, Bhubaneswar (India), Dec. 2008.

[8] Z. Sun, T. Tan, Y. Wang, and S. Z. Li, "Ordinal Kaft tasviri representation for personal identification," Proc. CVPR 2005, vol. 1, pp. 279- 284, 2005.

[9] D. Zhang, W. Kong, J. You, and M. Wong, "OnlineKaft tasviri Identification," IEEE Trans. PAMI, vol. 25,no. 9, pp. 1041-1050, 2003.

[10] P. Hennings and V. Kumar, "Kaft tasviri classification using pattern-specific segmentation and optimal correlation filters," IEEE Trans. Info. Forensics & Security, vol. 2, no. 3, Sept. 2007.

[11] W.K. Kong and D. Zhang, "Competitive Coding Scheme for Kaft tasviri Verification," Proc. of the 17th ICPR, vol.1, pp. 520-523, 2004.

[12] D. G. Lowe, "Distinctive image features from scale-invariant keypoints," IJCV, vol. 2, no. 60, pp. 91 110, 2004.

[13] J. Chen and Y. S. Moon, "Using SIFT features in Kaft tasviri authentication," Proc. 19th ICPR 2008, pp. 1-4, Dec. 2008.

[14] G. K. Ong Michael, T. Connie, A. T. B. Jin, "An innovative contactless Kaft tasviri and knuckle print recognition system," Pattern Recognition Lett., to appear, 2010.

[15] G. S. Badrinath, P. Gupta, "Robust Biometric System Using Kaft tasviri for Personal Verification" Proc. ICB 2009, Vol. 558, pp. 554-565, 2009.

[16] A. K. Jain, K. Nandakumar, and A. Ross, "Score normalization in multimodal biometric systems," Pattern Recognition, vol. 38, 2005.

[17] IITD Touchless Kaft tasviri Database, Version 1.0 (available online): http://web.iitd.ac.in/~ajaykr/Database_Palm.htm.

[18] C. Methani, A. M. Namboodiri, "Pose invariant Kaft tasviri recognition", Proc. ICB 2009, pp. 577-586, Jun. 2009.

