



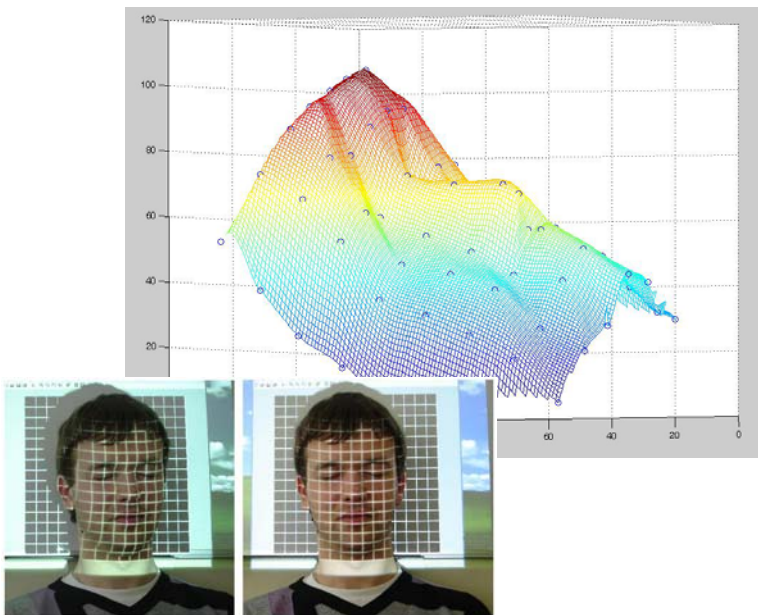
Sejas un plaukstas attēlu izmantošana multimodālai biometrijai

Rihards Fuksis, Modris Greitāns, Oļegs Ņikišins,
Mihails Pudžs, Zanda Seržāne

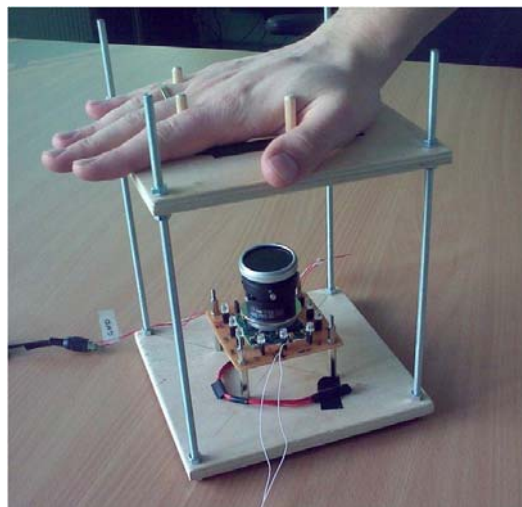
BioSen

Biological Data Sensing

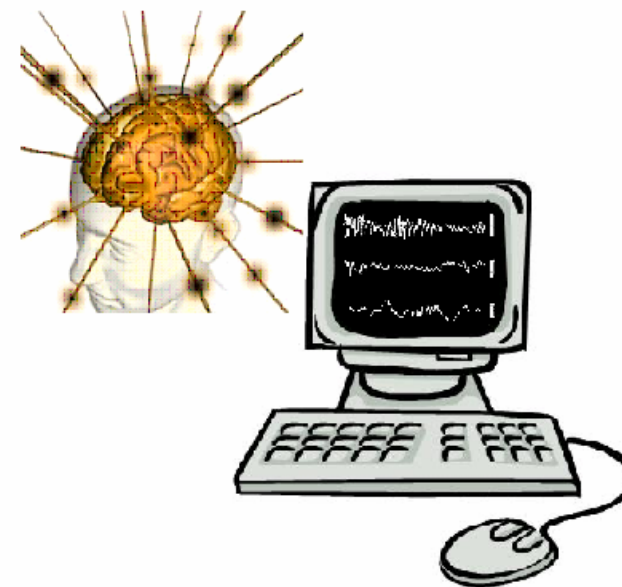
Sejas atpazīšana



Plauksta asinsvadu un ģeometrijas atpazīšana



Daudzkanālu smadzeņu aktivitātes signālu reģistrēšana



Mērķi:

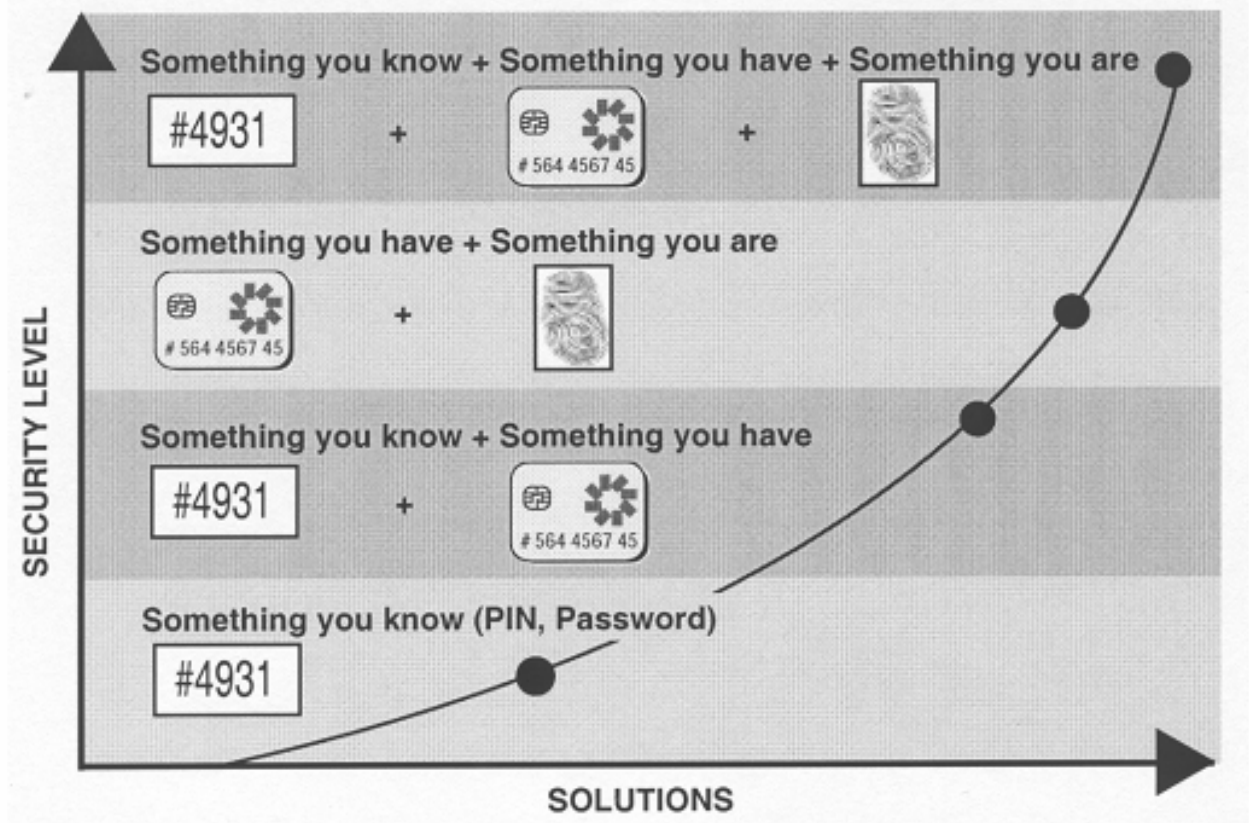
- Jauni risinājumi 1/2/3D bioloģisko datu iegūšanai un apstrādei
- Izveidot iegultas biometriskās sistēmas drošai un uzticamai lietotāju autentifikācijai
- Bioloģiska saskarsme izmantojot daudzkanālu smadzeņu aktivitātes signālu reģistrēšanu

Motivācija

- Cilvēki tiek identificēti pēc trīs galvenajiem parametriem:
 - Pēc tā, kas viņiem ir (dokumenti)
 - Pēc tā, ko viņi zina (parole, PIN)
 - Pēc tā, kas viņi ir (viņu ķermenis)

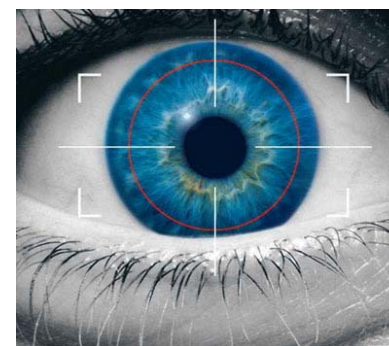
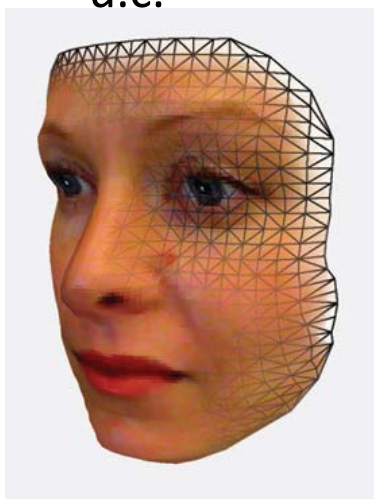
- Drošības līmenis:

Andrzej Drygajlo “Biometric Authentication: Theory, Algorithms and Emerging Applications” (presentation at EUSIPCO 2009).



Biometrija

- Biometrija ir zinātne par personu identitātes atpazīšanu pēc to fizioloģiskajām vai uzvedības īpašībām.
- Pie fizioloģiskajām īpašībām var pieskaitīt seju, pirkstu nospiedumus, rokas un plaukstu ģeometriju, kā arī acs tīkli.
- Pie uzvedības īpašībām parasti pieskaita balss intonāciju, gaitu, rakstīšanas ritmu u.c.

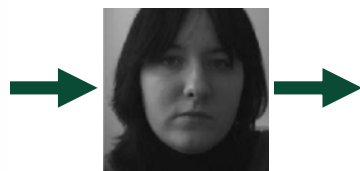


Sejas atpazīšana

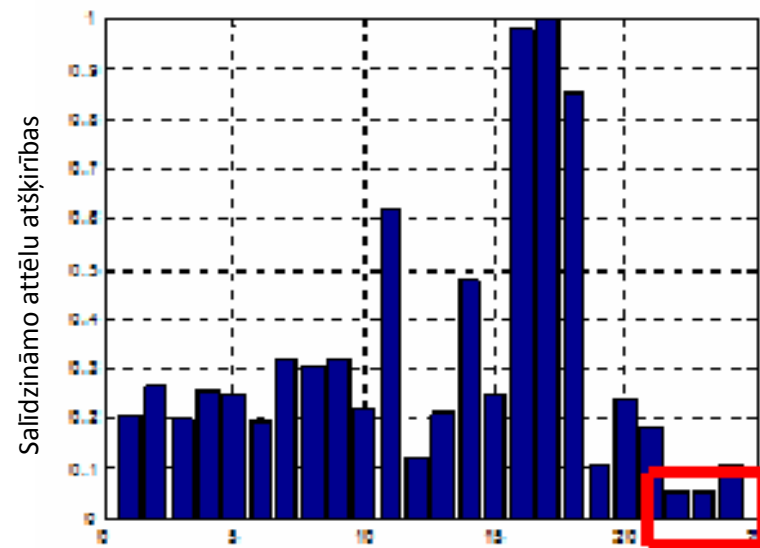
Izmantojot 2D sejas attēlus



Sākotnējā datubāze



Attēls, kas tika
salīdzināts ar
datubāzē esošajām



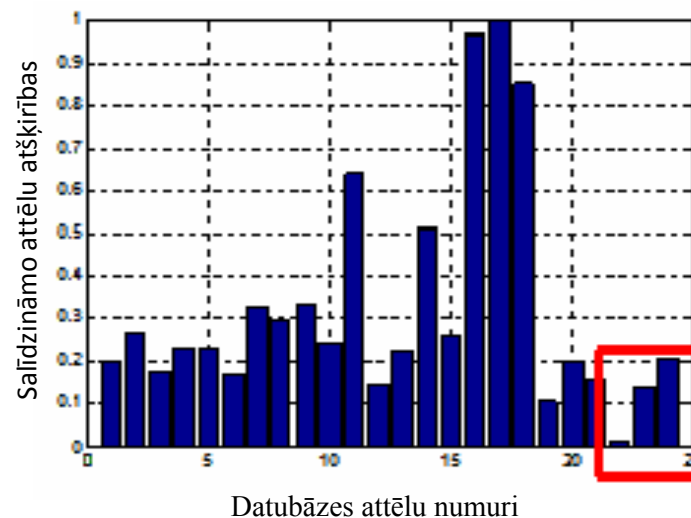
Datubāzes attēlu numuri

Pēc rezultātiem var redzēt,
ka liela atbilstība ir ar
diviem no trīs datubāzē
esošajiem attēliem

Iespējas viltot:



Fotogrāfija, kas tika
salīdzināta ar datubāzē
esošajām



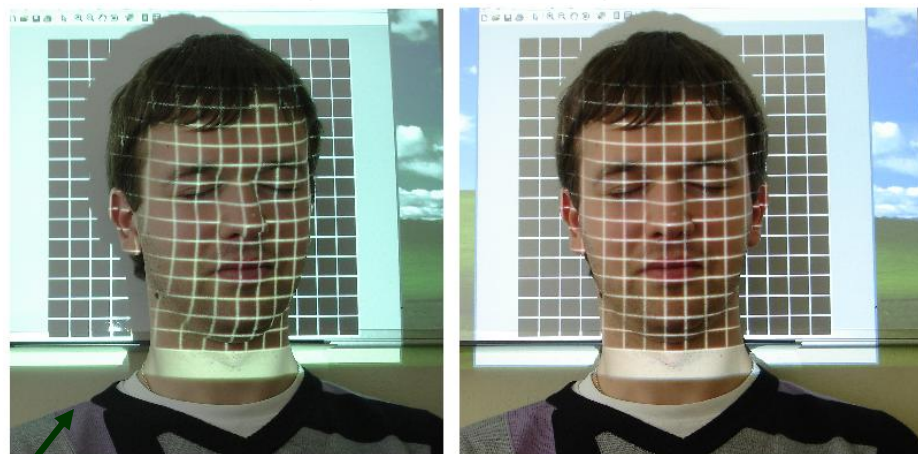
Ar vienu no trim attēliem,
sakritība ir tuva 100%

Sejas atpazīšana

Izmantojot 3D sejas attēlus



7M Pixel
Sony
Camera

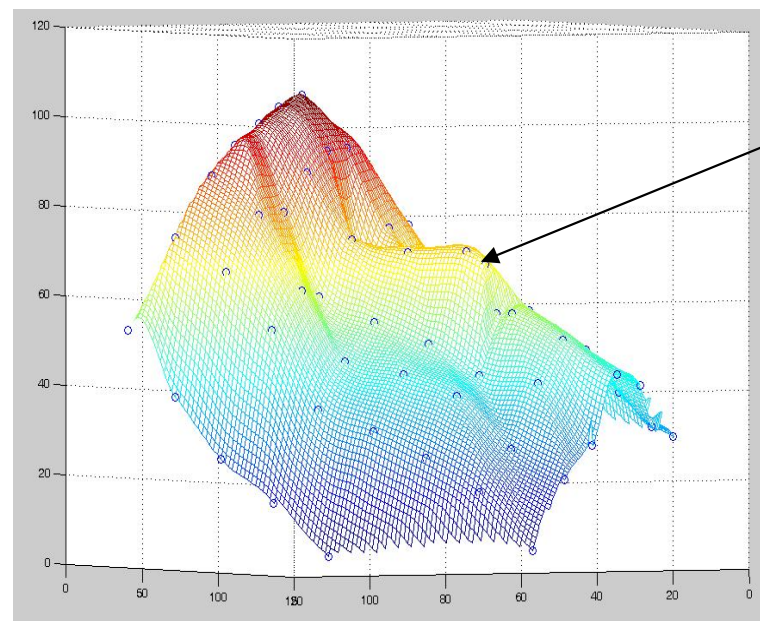


7M Pixel
Sony
Camera



legūtais attēls:

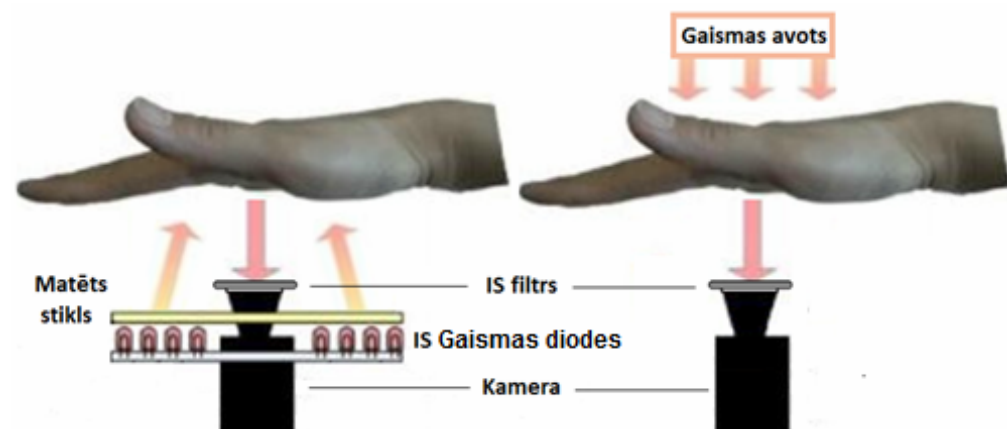
Režģis uzprojicēts
atbilstošo punktu
meklēšanai abos attēlos
(*correspondence problem*)



deguns

Plaukstas asinsvadu, rievojuma un ģeometrijas atpazīšana

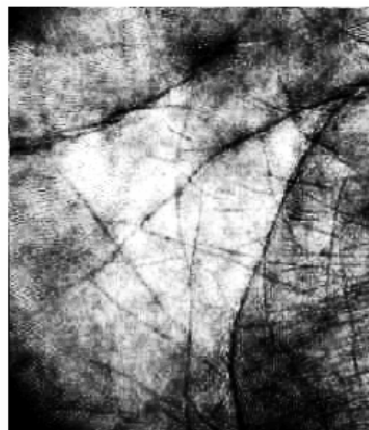
Plaukstas asinsvadu attēlu iegūšana:



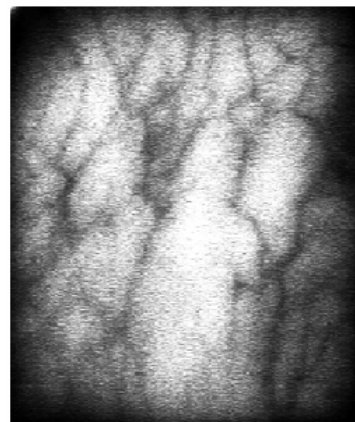
Atstarošanas metode

Caurstarošanas metode

Iegūtie attēli:



Redzamajā gaismā
ar paaugstinātu
kontrastu



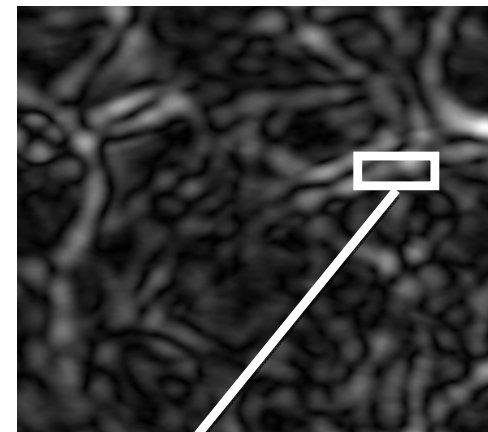
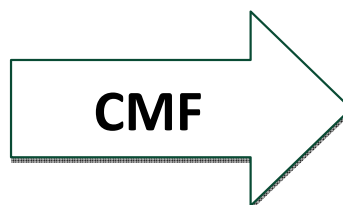
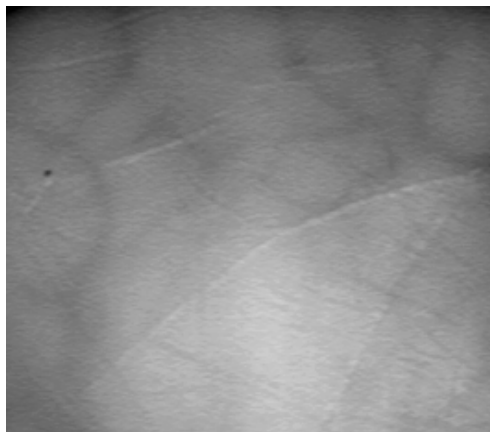
IS gaismā ar
atstarošanas
metodi



IS gaismā ar
caurstarošanas
metodi

Iegūto attēlu apstrāde

Kompleksā salāgotā filtrācija:

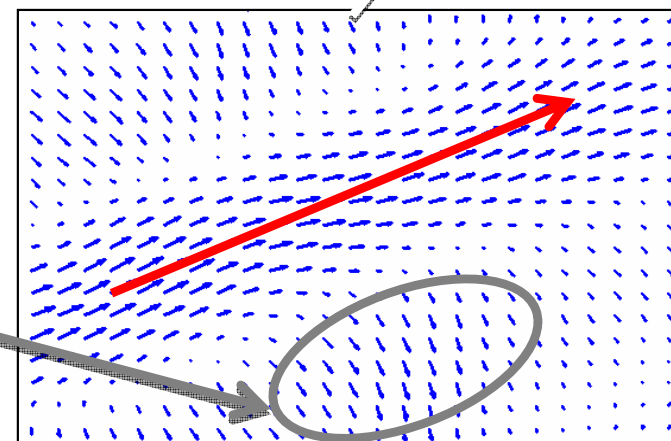


Priekšrocība:

Filtrējot ar vienu komplekso masku tiek iegūta papildus informācija par asinsvadu virzienu

Trūkums:

Halo efekts



Vairāk informācijas:

M.Greitans, M.Pudzs, R.Fuksis. „Object Analysis in Images Using Complex 2d Matched Filters”, Proceedings of the IEEE Region 8 Conference EUROCON 2009. Saint-Petersburg, Russia, May, 2009., pp. 1392-1397.

Eksperimentālie rezultāti

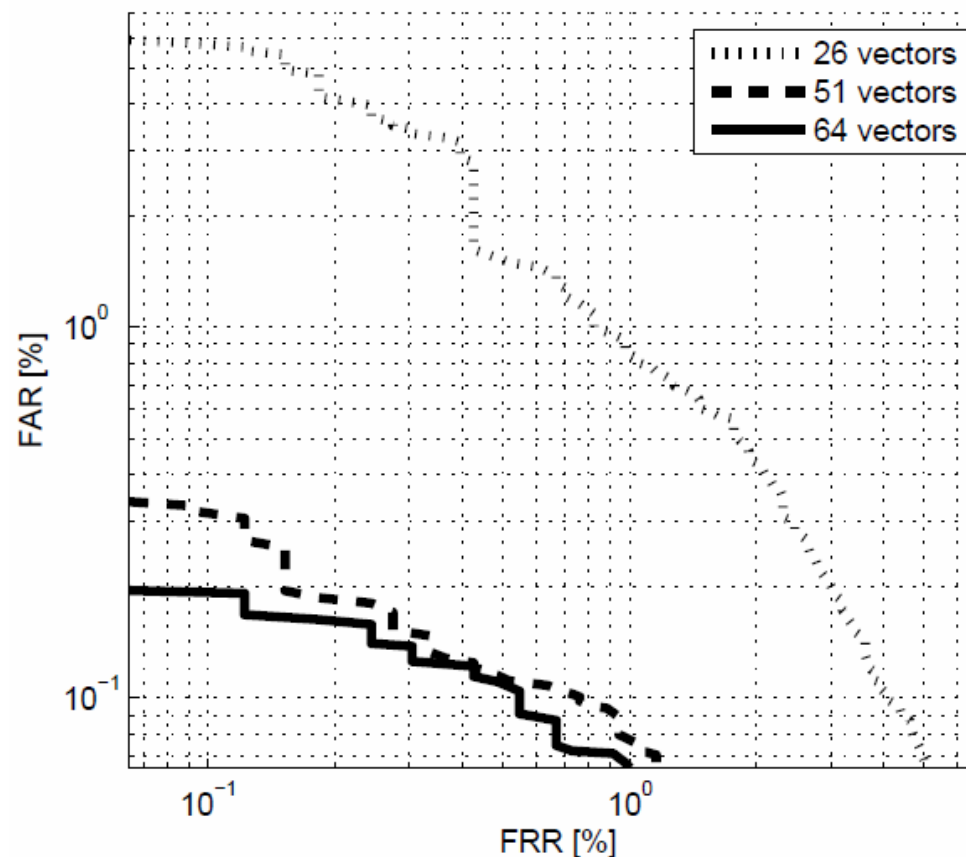
	P2PM	ICPM
EER	2.679%	0.557%

Šīs metodes* izmanto bināro attēlu salīdzināšanu un datubāze sastāv no 500 personām

	Mūsu metode
EER	0.17%

Mūsu metode izmanto vektoru kopu salīdzināšanu, bet datubāze sastāv no 50 personām

* H. Chen, G. Lu, and R. Wang. A new palm vein matching method based on icp algorithm. In *ICIS'09: Proceedings of the 2nd International Conference on Interaction Sciences*, pages 1207–1211, New York, NY, USA, 2009. ACM.



Rezultāti

- Sagatavoti 2 zinātniskie raksti un tie publicēti:
 - M.Greitans, M.Pudzs, R.Fuksis. “Palm Vein Biometrics Based on Infrared Imaging and Complex Matched Filtering”, Proceedings of the 2010 ACM MM&Sec „Multimedia and Security Workshop” – Roma, Italy, pp.101-106.
 - O.Nikisins, M.Greitans, R.Fuksis, M.Pudzs, Z.Serzane. “Increasing the Reliability of Biometric Verification by using 3D Face Information and Palm Vein Patterns”, BIOSIG 2010, Proceedings of the Special Interest Group on Biometrics and Electronic Signatures, Darmstadt, Germany, pp.133-138.
- Tiek gatavoti zinātniskie raksti:
 - ICASSP 2011 - International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing
 - BioID 2011 Biometrics and Identity Management
- Projekta ietvaros ir izstrādāts arī maģistra darbs:
 - Z. Seržāne. “Sejas atpazīšanas algoritmi un to implementācija virtuālā instrumentā”
- Dalība COST 2101 akcijā: Biometrics for Identity Documents and Smart Cards

Secinājumi

- 1/2/3D bioloģisko datu izmantošana pozitīvi ietekmē dzīves kvalitāti;
- Sistēmu, kas balstīta uz 2D sejas attēliem ir vienkārši apiet, izmantojot personas fotogrāfiju;
- Izmantojot 3D sejas attēlu atpazīšanu, ir iespējams noteikt vai sistēmai tiek apieta ar fotogrāfiju;
- Plaukstu asinsvadu struktūras izmantošana biometrijā sniedz visaugstāko precizitāti no visiem plaukstu parametriem;
- Izdevīgi ir izmantot komplekso salāgto filtrāciju, lai iegūtu informāciju par asinsvadu virzieniem;
- Efektīvi ir glabāt vektoru kopu, kas apraksta asinsvadu izvietojumu, nevis visu attēlu.

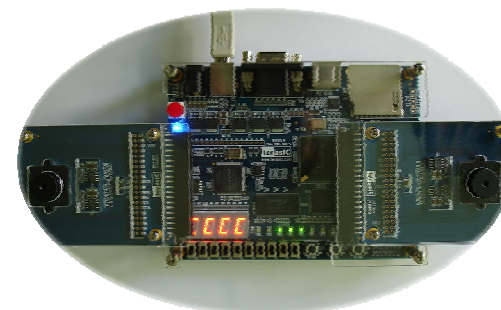


Turpmākie plāni

Izstrādāt jaunus vai uzlabot esošos sejas atpazīšanas algoritmus izmantojot 2D un 3D attēlus; izveidot sejas atpazīšanas sistēmu:



Apskatīt jaunus algoritmus; izveidot iegultu, visu 3 plaukstas biometrisko parametru reģistrēšanas sistēmu balstītu uz FPGA:



Turpmāk tiek plānots arī uzsākt pētījumus daudzkanālu smadzeņu aktivitātes signālu reģistrēšanā:



Ja Jums radās interese par mūsu pētījumiem, aicinām sadarboties, tajā skaitā piedāvājam iespējas iesaistīties projektā!