



Lokālo bināru tēlu pieeja sejas atpazīšanai ar iegultām sistēmām

Local Binary Patterns approach for face
recognition with embedded systems

Oļegs Nikišins, Modris Greitāns, Zanda Seržāne



Prezentācijas saturs

- BioSen grupas darbības virzieni
- Automātiskā 2D sejas atpazīšanas algoritma posmi
- “Lokālo bināru tēlu” izmantošana sejas atpazīšanai
- Sejas atpazīšanas sistēmas realizācija iegultajā sistēmā

BioSen grupas darbības virzieni

BioSen (Biological Data Sensing)

Plaukstu asinsvadu un ģeometrijas atpazīšana

Daudzkanālu smadzeņu aktivitātes signālu reģistrēšana

Personu identificēšana pēc sejas attēla / parametriem

Sejas atpazīšana pēc 2D attēla



Sejas atpazīšana pēc 3D attēla



Mērķi:

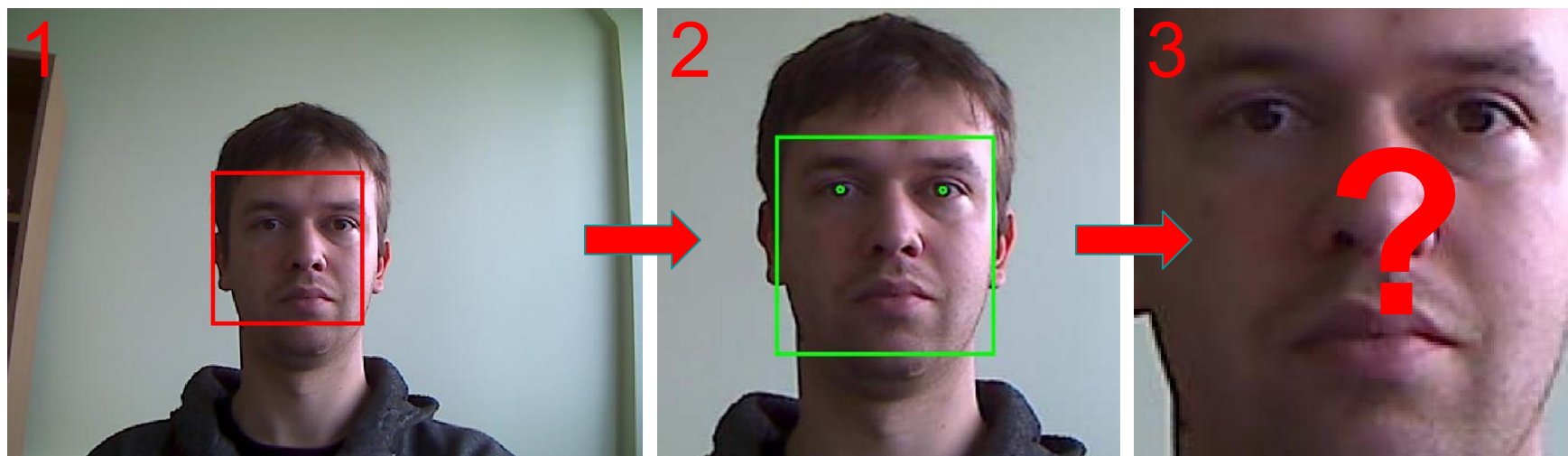
- Jauni risinājumi 2D / 3D sejas attēlu un parametru iegūšanai un apstrādei
- Iegultas sejas atpazīšanas sistēmas izveidošana drošai un uzticamai lietotāju autentifikācijai

Automātiskā 2D sejas atpazīšanas algoritma posmi

Sejas detektēšana

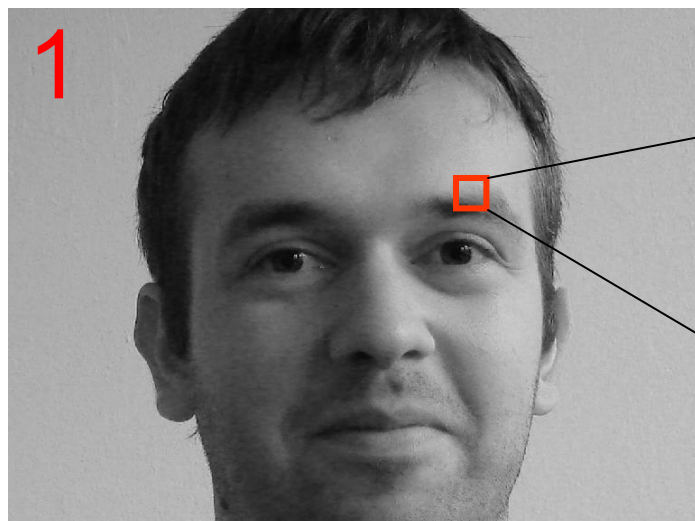
Sejas lokalizācija

Sejas atpazīšana



1. **Sejas detektēšana** – aptuvena sejas pozīcijas atrašana ieejas attēlā
2. **Sejas lokalizācija** – sejas pozīcijas precizēšana attiecībā pret sejas attēla detaļām (piemēram: acu zīlītes centriem)
3. **Sejas atpazīšana** – sejas attēla parametru salīdzināšana ar datubāzi

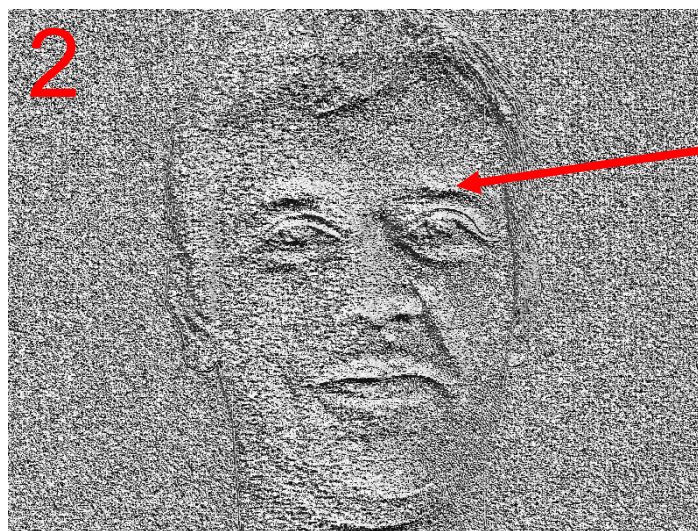
Lokālo bināru tēlu pieeja



15	45	20
20	10	30
10	7	5

1	1	1
1	10	1
0	0	0

$11110001 = 241$

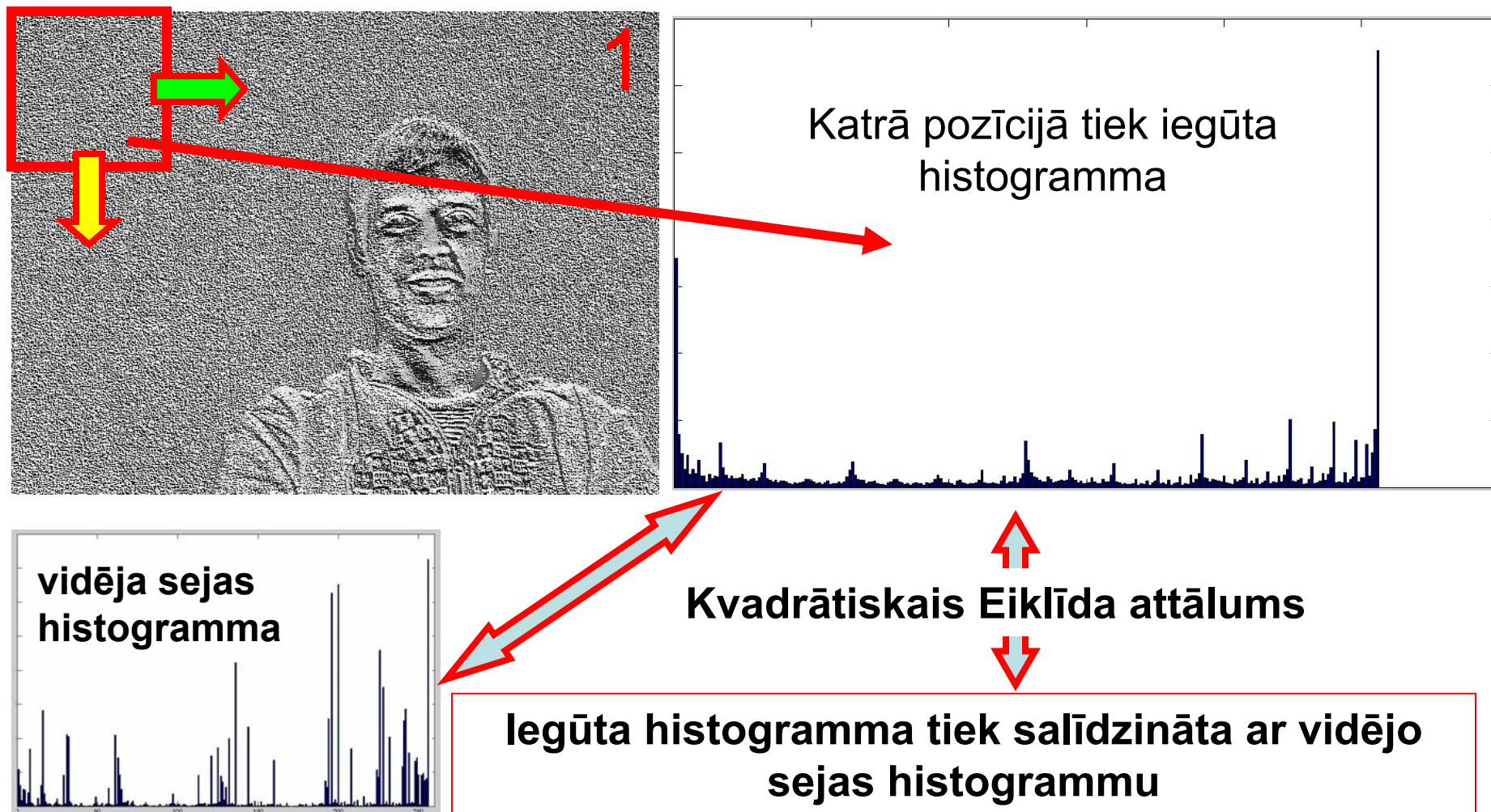


Lokālo bināru tēlu transformācijas īpašības:

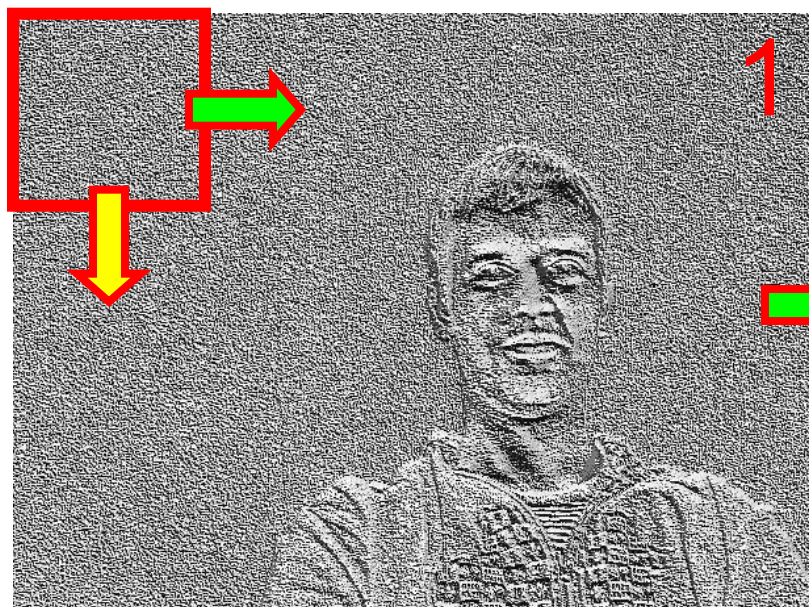
- raksturo lokālas intensitātes izmaiņas attēlā
- ļauj samazināt apgaismojuma ietekmi sejas atpazīšanas precizitātei
- veido stabilas histogrammas vienmērīgam fonam / tekstūrai

Sejas detektēšana izmantojot LBT

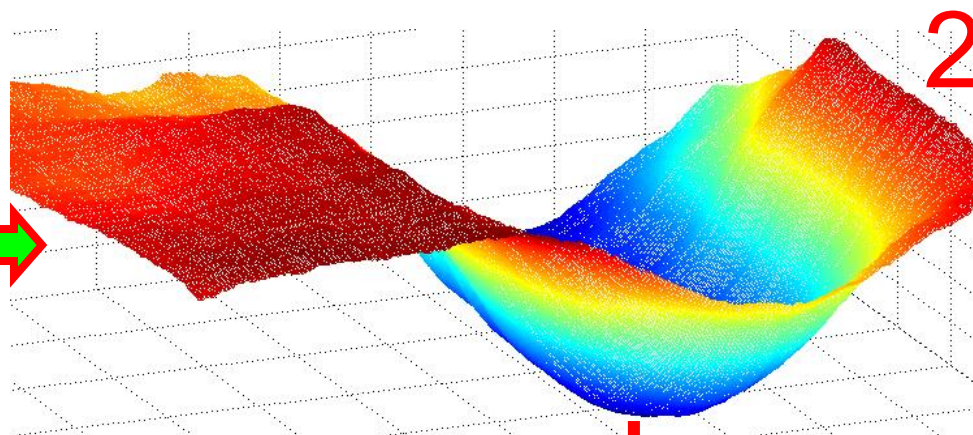
LBT transformācija ieejas attēlam



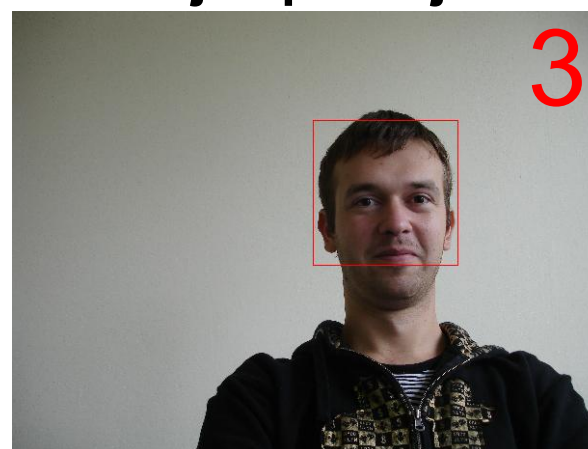
Sejas detektēšana izmantojot LBT



Kvadrātiskais Eiklīda attālums:



Minimuma koordinātes nosaka
sejas pozīciju



Algoritma testēšanas rezultāti:

(datubāzei ar 168 attēliem)

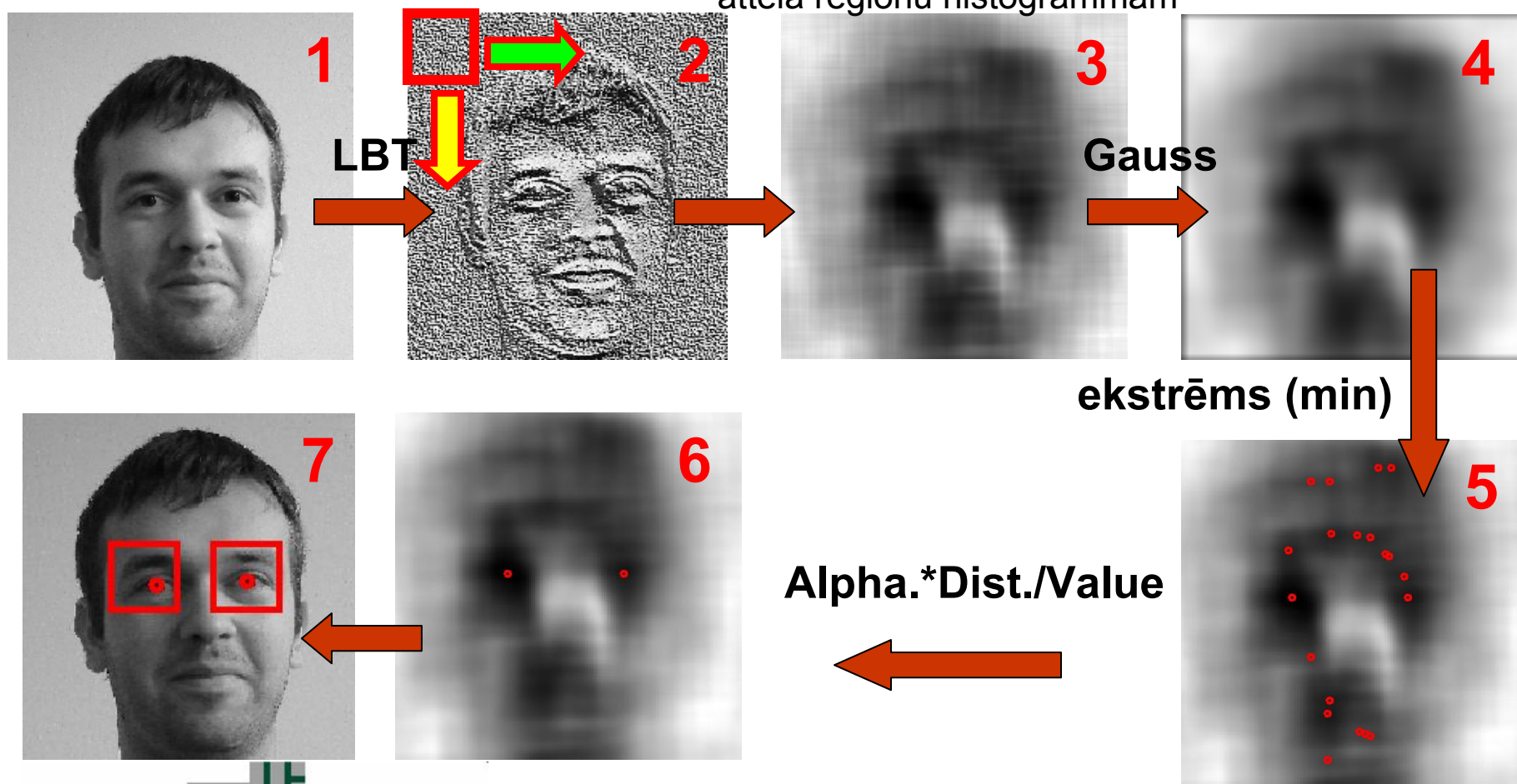
Sejas pozīcija atrasta korekti: ~165/168

Failure to capture rate (FTC) = 1.8%

Sejas lokalizācija (acu detektēšana) izmantojot LBT

Kvadrātiskie Eiklīda attālumi
starp acs modeļa histogrammu un ieejas
attēla reģionu histogrammām

Ieejas attēls



Sejas lokalizācija (acu detektēšana) izmantojot LBT

Algoritma testēšanas rezultāti:

(datubāzei ar 168 attēliem)

Korekts lokalizācijas rezultāts: $145/168 = 86\%$



Rezultātu analīze:

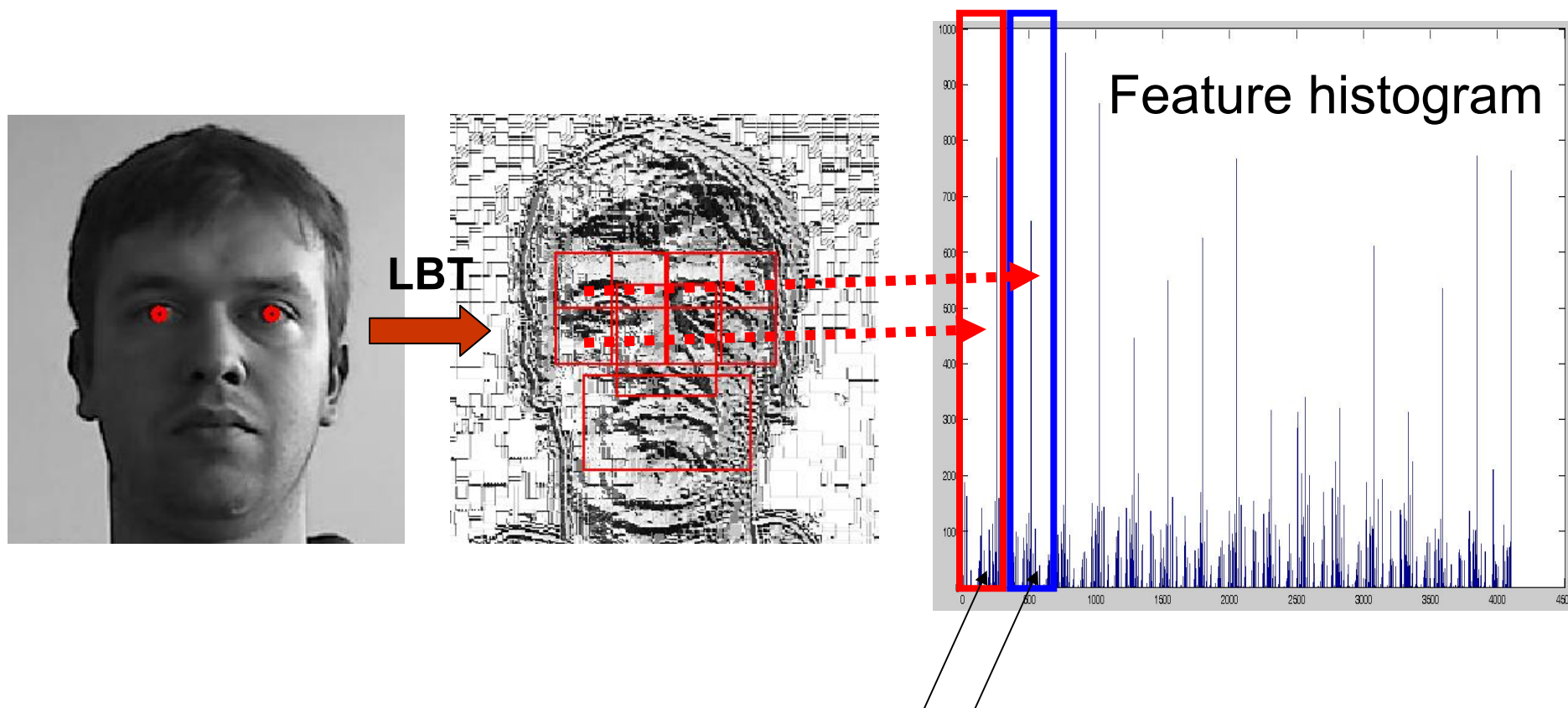
Kļūdu skaits = **23**, no tām:

- **15** kļūdas detektētas cilvēkiem ar brillēm
- **1** kļūda detektēta gadījumā, kad acis bija aizvērtas
- **7** kļūdas – “labas kvalitātes” bildes



Ja sistēmas lietotājs noņems brilles pirms sejas attēla uzņemšanas, tad potenciāla lokalizācijas precizitāte ir $145/152 = 95\%$

Sejas atpazīšana izmantojot LBT

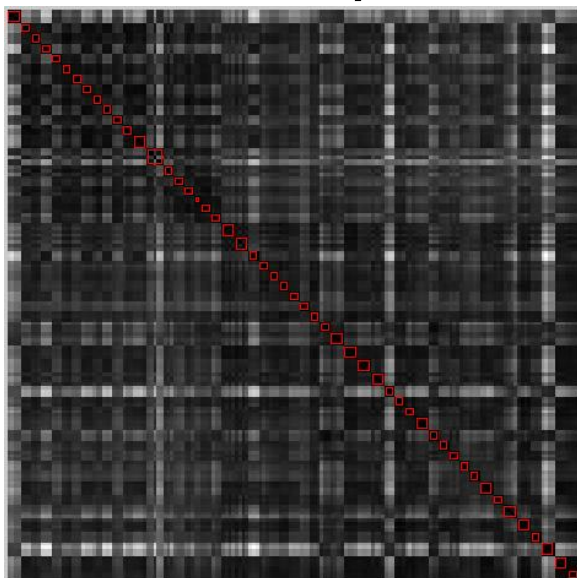


LBT histogramma katram sejas reģionam

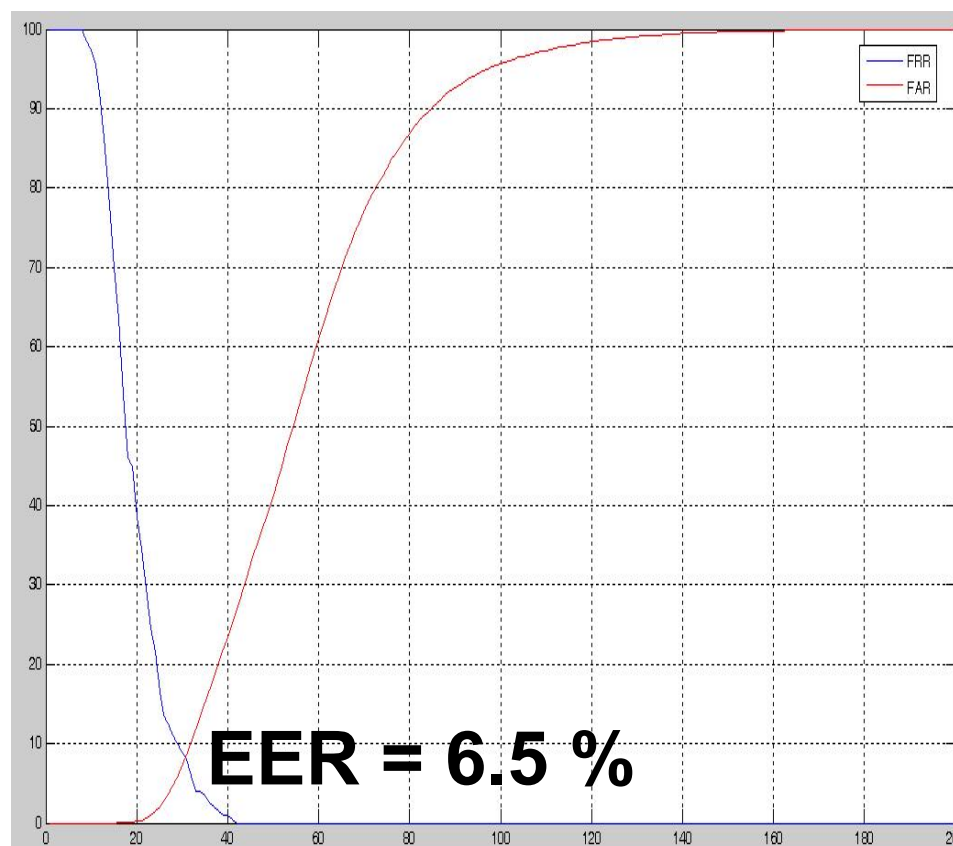
Sejas atpazīšana izmantojot LBT

Histogrammu salīdzināšanai tiek izmantots kvadrātiskais Eiklīda attālums.

Kvadrātiskais Eiklīda attālums datubāzei ar 168 attēliem (51 cilvēks, 2-5 bildes katram):



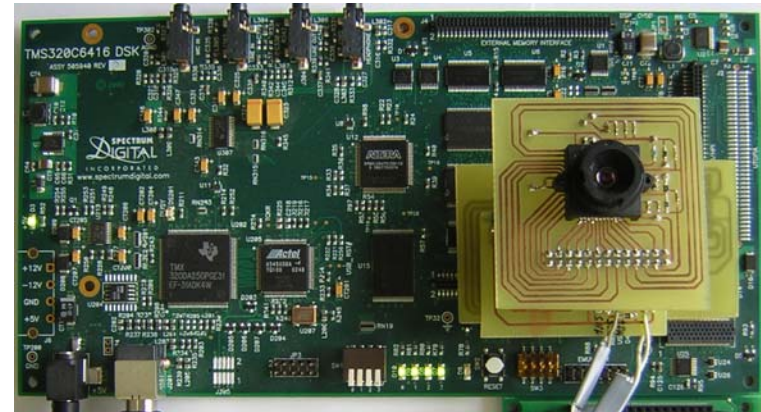
FAR un FRR:



Sejas atpazīšanas sistēmas realizācija signālprocesorā

TMS320C6416 DSK

MATLAB *Link* 



- Sejas attēla uzņemšana un sūtīšana signālprocesoram
- Atpazīšanas rezultāta saņemšana un vizualizēšana

- sejas attēla saņemšana
- LBT transformācijas aprēķināšana
- sejas detektēšana
- sejas lokalizācija / acu detektēšana
- sejas atpazīšana
- rezultātu sūtīšana programmai MatLab

Sejas atpazīšanas sistēmas realizācija signālprocesorā



Automātiskās sejas atpazīšanas sistēmas testēšanas rezultāti: (datubāzei ar 168 attēliem (51 cilvēks, 2-5 bildes katram))

- sejas detektēšana – korektu rezultātu skaits: 100%
- sejas lokalizācija / acu detektēšana – korektu rezultātu skaits: 86%
- sejas atpazīšana – EER = 8.3% (sejas atpazīšanas bloka precizitāte Matlab vidē ir 6.5%)

Atpazīšanas laiks: ~4 sec



Nākotnes plāni

- Izveidot drošu, pilnīgi automātisku, datorneatkarīgu iegulto sejas atpazīšanas sistēmu
- Izstrādāt jaunus vai uzlabot esošos 2D sejas atpazīšanas algoritmus
- Attīstīt 3D sejas rekonstruēšanas un atpazīšanas algoritmus
- Apvienot sejas atpazīšanas bloku ar plaukstas asinsvadu atpazīšanu ar mērķi izveidot augstas drošības multimodālo biometrisku sistēmu

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





Paldies par uzmanību!

Aicinām apskatīt sejas atpazīšanas sistēmas demonstrāciju!

