

NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI

Abduraximzoda Muqaddam
Ahadjonova Shahzoda
Tursunaliyeva Gulasal
Tojimatov Isroil

Annotatsiya: Mazkur maqolada neyron tarmoqlar va ularni tuzilishini, tasvirlardan insonlarni aniqlash masalalari hamda ularni sun`iy intellekt yordamida qanday qilib yaratish asoslari bo`yicha o`rganishlar olib borilgan. Shuningdek, aniq tasvirdan nuqtalarni aniqlash yo`llari ko`rib chiqilgan. Tasvirlar to`plamidan qidirilayotgan tasvir nuqtalarini aniqlash masalasi amaliy jihatdan yoritilgan.

Kalit so`zlar: neyron tarmoq, sun`iy intellekt, Kohonenning neyron tarmog`i, chiziqli discriminant, empirik usul.

Аннотация: В этой статье были проведены исследования нейронных сетей и их структура, вопросы идентификации людей по изображениям и их основы создание с помощью искусственного интеллекта. Также рассмотрены способы выделения точек из четкого изображения. С практической точки зрения освещен вопрос определения искомым точек изображения из набора изображений.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный интеллект, нейронная сеть Kohonena, линейный дискриминант, эмпирический метод.

Annotation: In this article, studies of neural networks and their structure, issues of identifying people from images and their creation using artificial intelligence were carried out. Methods for extracting points from a clear image are also considered. From a practical point of view, the issue of determining the desired image points from a set of images is covered.

Keywords: neural network, artificial intelligence, Kohonen neural network, linear discriminant, empirical method.

O`zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasida Kompyuterlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish bo`yicha muvofiqlashtiruvchi kengashning O`zbekiston Respublikasi Prezidentining 2012 yil 21 martda "Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada kengroq joriy qilish va rivojlantirish chora-tadbirlariga oid" Qarorida axborot texnologiyalarini rivojlantirish mazmun-mohiyati, asosiy vazifalari va maqsadlari belgilab berildi.

Axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy qilish va rivojlantirishning uchinchi bosqichi hisoblanayotgan axborot tizimlarini joriy etish bilan birgalikda, ulardan foydalanish samaradorligini oshirishga oid vazifalarning ijrosi bo`yicha aniq chora-tadbirlar belgilab olindi.

Ushbu vazifalarni o`z vaqtida va sifatli bajarish bo`yicha aniq topshiriqlar va muddatlar belgilandi, O`zbekiston Respublikasida 2012-2014 yillarda zamonaviy

axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini yanada keng joriy etish va rivojlantirish bo'yicha dasturning ijrosini ta'minlash yuzasidan reja-jadvali tasdiqlandi.

“XXI asr – axborot texnologiyalari asri” – deb bejizga aytmaganlar I-prezidentimiz I.A. Karimov. Axborot texnologiyalarni rivojlanishi har bir mamlakat uchun ish unumdorligini oshishi, sifati va eng asosiysi ish samaradorligi yuqori darajada bo'lishini ta'minlab beradi. O'zbekiston Respublikasi mustaqillik yillari axborotlashtirish sohasida inqilobiy o'zgarishlar davrini boshdan kechirmoqda. Zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qulayliklar yaratish bilan bir qatorda yangi muammolarni ham o'rta qo'ymoqda.

Mustaqillik yillari mamlakatimizda axborot telekommunikatsiya texnologiyalarining jadal sur'atlar bilan rivojlanib borishi global axborot jamiyatida O'zbekiston Respublikasi ham munosib o'rin egallashiga katta ta'sir ko'rsatdi. Hozirgi kunda axborot bazalarida saqlanayotgan va telekommunikatsiya tizimlarida aylanayotgan axborot xavfsizligiga tahdid keskin oshib bormoqda.

Natijada axborot xavfsizligi muammosi O'zbekiston Respublikasi uchun ham dolzarb muammoga aylandi. O'zbekiston Respublikasining milliy kriptografik algoritmlarini yaratish, ularni takomillashtirish va axborotni kriptografik muhofazalashning milliy dasturiy va apparat-dasturiy vositalarini ishlab chiqish O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2007 yil 3-apreldagi «O'zbekiston Respublikasida axborotning kriptografik muhofazasini tashkil etishga oid chora-tadbirlar to'g'risidagi» 614-sonli qarorida birinchi galdagi vazifa qilib qo'yilganligini hisobga olsak, mazkur ixtiro bu qarorning bajarilishini ta'minlashda muhim ahamiyatga egadir. Bundan kelib chiqib kompyuter tizimlari rivojlanayotgan bir vaqtda tarmoqdan foydalanishda xar bir foydalanuvchini shaxsini aniqlash va unga ma'lum huquqlar berish vaqt talabi bo'lib bormoqda. Kompyuter tizimida ro'yxatga olingan har bir subyekt (foydalanuvchi yoki foydalanuvchi nomidan harakatlanuvchi jarayon) bilan uni bir ma'noda identifikatsiyalovchi axborot bog'liq.

Bu ushbu subyektga nom beruvchi son yoki simvollar satri bo'lishi mumkin. Bu axborot subyekt identifikatori deb yuritiladi. Agar foydalanuvchi tarmoqda ro'yxatga olingan identifikatorga ega bo'lsa u legal (qonuniy), aks holda legal bo'lmagan (noqonuniy) foydalanuvchi hisoblanadi. Kompyuter resurslaridan foydalanishdan avval foydalanuvchi kompyuter tizimining identifikatsiya va autentifikatsiya jarayonidan o'tishi lozim. Identifikatsiya (Identification) - foydalanuvchini uning identifikatori (nomi) bo'yicha aniqlash jarayoni. Bu foydalanuvchi tarmoqdan foydalanishga uringanida birinchi galdan bajariladigan funksiyadir. Foydalanuvchi tizimga uning so'rovi bo'yicha o'zining identifikatorini bildiradi, tizim esa o'zining ma'lumotlar bazasida uning borligini tekshiradi.

Autentifikatsiya (Authentication) – ma'lum qilingan foydalanuvchi, jarayon yoki qurilmaning haqiqiy ekanligini tekshirish muolajasi. Bu tekshirish foydalanuvchi (jarayon yoki qurilma) haqiqatan aynan o'zi ekanligiga ishonch xosil qilishiga imkon beradi. Autentifikatsiya o'tqazishda tekshiruvchi taraf tekshiriluvchi tarafning haqiqiy ekanligiga ishonch hosil qilishi bilan bir qatorda tekshiriluvchi taraf ham axborot almashinuv jarayonida faol qatnashadi. Odatda foydalanuvchi tizimga o'z xususidagi

noyob, boshqalarga ma'lum bo'lmagan axborotni (masalan, parol yoki sertifikat) kiritishi orqali identifikatsiyani tasdiqlaydi.

Autentifikatsiya natijasida foydalanuvchilarni shaxsini aniqlash (tekshirish) va unga tarmoq xizmatlaridan foydalanishga ruxsat berish vazifalari amalga oshiriladi. O'zining haqiqiyligining tasdiqlash uchun sub'ekt tizimga turli asoslarni ko'rsatishi mumkin. Sub'ekt ko'rsatadigan asoslarga bog'liq holda autentifikatsiya jarayonlari quyidagi kategoriyalarga bo'linishi mumkin:

➤ biror narsani bilish asosida. Misol sifatida parol, shaxsiy identifikatsiya kodi PIN (Personal Identification Number) hamda "so'rov javob" xilidagi protokollarda namoyish etiluvchi maxfiy va ochiq kalitlarni ko'rsatish mumkin;

➤ biror narsaga egaligi asosida. Odatda bular magnit kartalar, smartkartalar, sertifikatlar va "touch memory" qurilmalari;

➤ qandaydir daxlsiz xarakteristikalar asosida. Ushbu kategoriya o'z tarkibiga foydalanuvchining biometrik xarakteristikalariga (ovozlar, ko'zining rangdor pardasi va to'r pardasi, barmoq izlari, kaft geometriyasi va x.) asoslangan usullarni oladi. Biometrik xarakteristikalar binodan yoki qandaydir texnikadan

foydalanishni nazoratlashda ishlatiladi. Biometrik autentifikatsiyalash jaroyonida foydalanuvchining shaxsan biologik belgilari olinadi va bu belgilar boshqalarda uchramaydi, shuning uchun ham bu usul boshqa autentifikatsiya usullaridan ishonchli hisoblanadi.

Undan tashqari foydalanuvchining bu shaxsiy belgilari ko'chirib foydalanib bo'lmaydi, ya'ni uning aynan ishtirokida amalga oshiriladi. Bundan kelib chiqib biometrik belgilarni ikkita katta guruhga ajratish mumkin:

1. Fizik belgilar (barmoq izlari, ko'z to'rpardasi, yuz shakli);
2. Psixiologik belgilar (klaviatura orqali imzo chekish, ovoz orqali).

Bu ikki turdan fizik belgilar orqali autentifikatsiyalash ishonchli hisoblanadi, chunki psixik belgilar vaziyatga qarab har xil bo'lishi mumkin. Autentifikatsiya tizimlarida eng katta muammo foydalanuvchining autentifikatsiya vositasiga begona shaxslarning egalik qilishi. Ushbu kamchilikni bartaraf etish uchun bevosita biometrik vositalarga tayanamiz. Chunki ularning aynan shaxsning o'z isiz foydalanish mumkin emas. Ushbu biometrik parametrlarni ochiq tarmoqda uzatish xavfli, shuning uchun uni xavfsiz kanallardan uzatish muammosi xam tug'iladi.

Neyron tarmoqli usul

Neyron tarmoqli usul tasvirni aniqlashda foydalanilib, bir necha neyron tarmoqlarini qo'llashga asoslanadi. Rasm va tasvirlarni aniqlash uchun neyron tarmoqlarning asosiy yo'nalishlari quyidagilar:

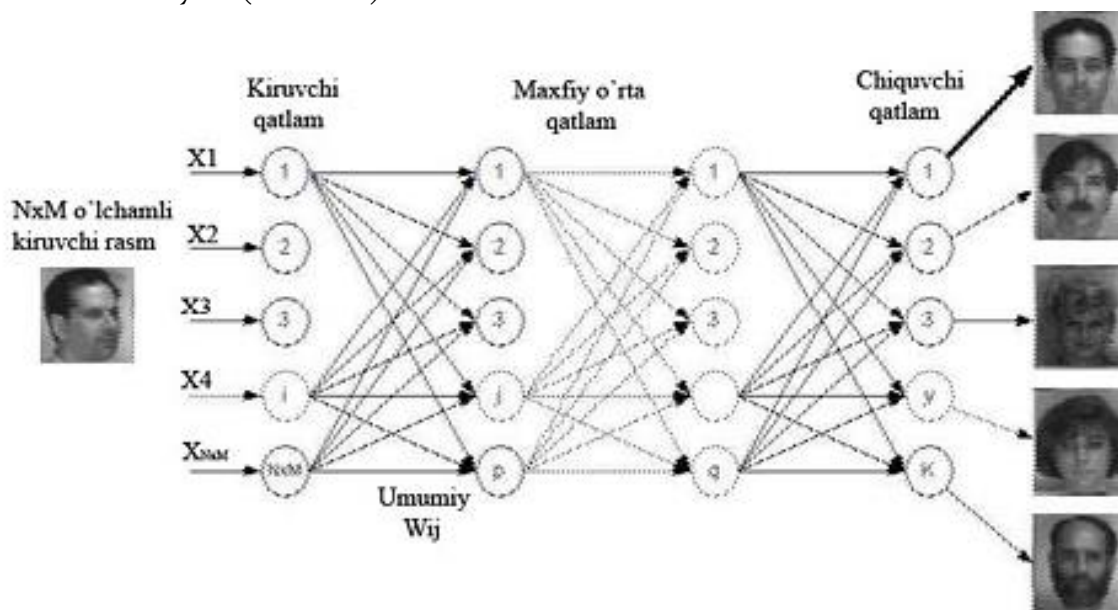
Berilgan tasvir belgilarini yoki kalitli ko'rsatkichlarini ajratish uchun qo'llash;

Ko'rsatkichlaridan ajratilgan yoki o'zining nusxalarini klassifikatsiyalash (birinchi navbatda ajratilgan kalit so'zlarning maxfiy ichki tarmoqqa kiritilishi);

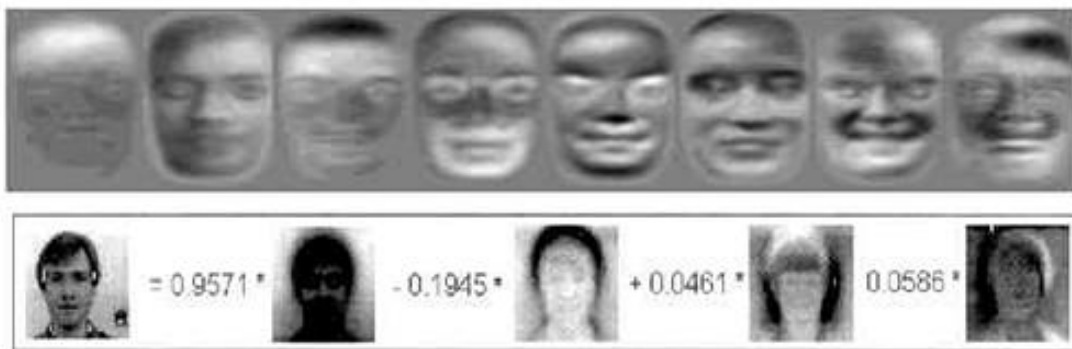
Masalani eng qulayini tanlash.

Neyron tarmoqlar bir-biri bilan birgalikda ishlashi va natijani umumiy "Xulosa" ko'rinishida berishi mumkin. Masalan: tasvirni bir qismini bir algoritm va boshqa qismini yana bir algoritm bajaradi, natija umumlashtirilib yagona xulosaga erishiladi. Bir necha

neyron tarmoqlarning birgalikda aloqasida kod og'irligi asosiy rol o'ynaydi. Shuning uchun ulardan qo'llash uchun eng qulayi xamma vazifalarni parallel bajara oladigan tarmoq hisoblanadi. Bu neyron tarmoqlarning boshqa usullardan afzalligi uning egiluvchanligi va universalligidir. Bundan tashqari kalit belgilari bilan o'zaro aloqada ekanligi. Ko'p qatlamli neyron tarmoqlari. Ko'p qatlamli neyron tarmoqlar qatlamlar bir-biri bilan ketma-ket bog'lanadi. Ya'ni, birinchi qatlam chiqishida keyingi qatlam va shu kabi davom etadi. Birin ketin qatlamlarni amalga oshirishda paydo bo'lgan xatolarni umumiy yig'indisi ko'rinishda olsak, birini xatosini ikkinchisi to'ldirib ketadi va umumiy xatolar soni nisbatan kamayadi (2.1-rasm)



Quyida solishtirish kerak bo'lgan rasmni ombordagi rasmlar bilan solishtirishni ko'rib chiqamiz. Bunda rasmning bir ko'rinishiga qarab boshqa holatdagi ko'rinishini keltirib chiqaramiz. Xamma tarmoqlarni qo'llab natijaviy yig'indi asosida so'ralayotgan rasmni olishimiz mumkin. Tasvirlar bilan ishlashda asosiy kamchilik sifatida yorug'likning va oldingi vaziyatga nisbatan ayrim qismlarning (kalit xarakteristikalar) o'zgarishini keltirishimiz mumkin. Bir qatlamga nisbatan ko'p qatlamli neyron tarmoqlar yuqoridagi kamchiliklarni xam bartaraf etgan. Yuzning asosiy belgilari – burun, lab, va ko'z orasidagi masofa qanday xolatda bo'lishidan qat'iy nazar saqlanadi. Ulardan biri o'zgarganda xam natija o'zgarmasligi mumkin. Solishtirilishi kerak bo'lgan rasm ombordagi rasm bilan ma'lum burchakka yoki o'lchami o'zgargan bo'lishi mumkin. Bu kamchilikni ketma-ket qatlamlardan foydalanib bartaraf etish mumkin. Rasmdagi ajratilgan belgilarni xammasini bir xil o'lchamga kichiklashtirib qatlamlar bo'yicha solishtirib chiqadi. Bu usul 98%gacha kamchiliklarni bartaraf etishi mumkin. Ko'p qatlamli neyron tarmoqlari yuqorida belgilangan sinf asosida belgilarni aniqlashi va qo'llanilishi mumkin. Shuningdek, xar bir berilgan nusxa o'zining sinfiga tegishli belgilarni aniqlaydigan natijada xamma sinflardan olingan natijalar birlashtiriladi. Kiruvchi tasvirni aniq belgilab olish uchun neyron tarmoqli detektor ishlatilmoqda. U 20x20 (2.2-rasm) piksel o'lchamli kiruvchi rasmni beradi va solishtirilishi kerak bo'lgan rasm xam xuddi shu o'lchamda bo'lib, mos sinfdagi belgilari taqqoslanadi.



Yuqori tartibli neyron tarmoqlari. Bunda bir qatlam va bir necha chiqish bo'lib, xar bir chiquvchi ko'rsatkich tartibli vektorlar ko'rinishida bo'ladi. Bunday tarmoqlarda oddiy bo'linuvchilar murakkab formallashtirilgan bo'lishi mumkin. Yuqorida keltirilgan rasmning katta yoki kichik burchaklarga o'zgarib kiritilishi xam solishtirishga ta'sir etadi, lekin yuqori tartibli neyron tarmoqlari bu masalani xal qilgan. Bu tarmoqning asosiy avzalligi juda tez natijani qayd etadi. Xolfieldning neyron tarmog'i. Xolfieldning neyron tarmog'i bir qatlamli bo'lib to'liq aloqadorlik ya'ni, kiruvchi rasm bilan chiquvchi rasmning to'liq aloqasini ta'minlab beradi. Yuqori tartibli neyron tarmoqlarga nisbatan afzaldir. Chunki xamma ko'rsatkichlar chiquvchi natija bilan bog'liq. Shuningdek, Xolfield tarmoqlar masalalarni qulay xal qilishda qo'llaniladi. Bu tarmoqlar assinxron vasinxron ko'rinishda amalga oshiriladi. Sinxron ko'rinishda bir vaqtda xamma neyronlarni hisoblaydi, asinxronida esa, tanlangan neyronlarni hisoblaydi

Koxonenning neyron tarmog'i.

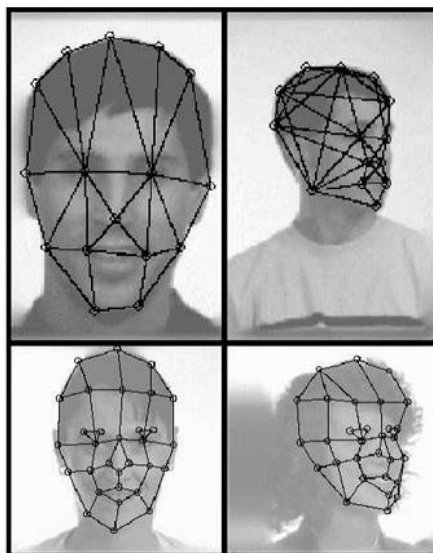
Koxenning o'zi birlashtiruvchi neyron tarmog' i kiruvchi nusxalarni topologik tartibini ta'minlaydi. Ular kirishda n va chiqishda m uzliksiz ketma-ketlikni ta'minlab orasidagi topologik bog'lanish $m \ll n$ ko'rinishda bo'ladi. Bunda xar bir ketma-ketlik sinflarga ajratilib, yuqori aniqlikka ega bo'lgan rasmlarni chegarasini belgilaydi. Chiquvchi rasm bilan bog'liq holda n o'lchamli tasvir olinadi. Har bir neyron keyingisi bilan bog'langan. Koxonenning bu teoremasida vektor kvantizatsiyasidan unumli foydalanilgan vaxar bir qatlam panjarasi qo'shni neyron bilan aloqasi bor. Ikki o'lchamli tasvirlarda 5×5 o'lchamli bo'lib 25 ta panjara bo'lsa, uch o'lchamli tasvirlarda $5 \times 5 \times 5$ o'lchamli bo'lib 125 ta panjara bilan ifodalanishi qabul qilingan. Bu ifodalanish yorug'likning va holatning o'zgarishida bardoshlilikni ta'minlaydi. Agar asosiy ko'rsatkich usulidan foydalanib birgalikda amalga oshirilsa, rasm o'lchami kichiklashtirib foydalanishda afzalliklari oshadi. Koxonen tarmog'i kengaytirish uchun asosiy-radial funksiyasidan foydalaniladi. Unda tasvirdagi solishtiriluvchi qatlamdan keyin yana bir qatlam qo'shiladi bu qayta qurish imkoniyatini oshiradi. Bu qatlam Gauss funksiyasining asosiy elementi bo'lib xisoblanadi. Asosiy-radial funksiya bir-biriga yaqin va qo'shni qatlamlarning klasterining markazlari orasini ifodalaydi. Asosiy komponent usulini birgalikda qo'llash hisoblash vaqtini kamaytiradi (m : soqqolli kishini boshqalaridan ajratish).

Elastik grafiklarni taqqoslash usuli. Bu usul (Elastic Bunch Graph Matching) da – yuzning kalit nuqtalari: bosh, burun, lab va ko'z chegarasi va oxirgi nuqtalari grafik ko'rinishda ifodalanadi (2.3-rasm). Bunday xar bir nuqta Gaborov funksiyasiga ko'ra 5 ta

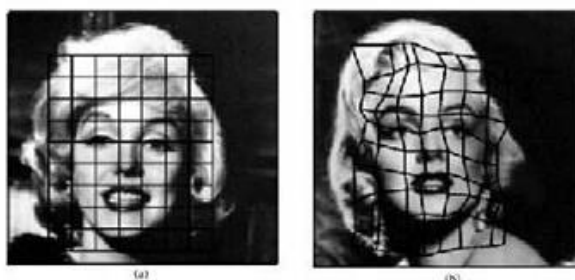
xar xil chastota va 8 ta aniqlikkoeffitsentini hisoblaydi. Bunday koeffitsentni "J"-jetdeb nomlaymiz. Jet tasvirdagi nuqtalarni ikki maqsad asosida aniqlaydi:

- Aniq tasvirdan nuqtalarni aniqlash;
- Xamma tasvirlardan qidirilayotgan tasvir nuqtalarini aniqlash.

Bu usul tasvir holati 22° gacha o'zgarganda o'rinli bo'ladi. Agar undan ortsa uni aniqlash darajasi sekin kamaya boradi. Bu kabi holatlar bo'lganda El Graph ishlatilmaydi.



Ushbu usulning keyingi rivoji sifatida ElWeightstahlili asosida muhimlik koeffitsentlarini ajratishni kiritish mumkin. Ushbu usulning oldingi har xil ko'rinishlarida El Grid, Grudingra fikrlarining strukturalari va yuqorida aniqlangan kalit nuqtalardan foydalanilmaydi. Oldin rasmdagi panjaralar bir biri bilan taqqoslangan. Ya'ni yuzdagi kalit nuqtalar aniqlanib, u asosida o'xshash yuzlar yig'iladi natijada hosil bo'lgan yuzlarda panjaralar o'tkazilib, ular asosida taqqoslanadi. Boshqa bir usulda esa, boshida panjarani nusxasi olinadi, keyin aniqlash jarayonida yaroqlilari ajratiladi (2.4-rasm).



Chiziqli diskreminant tahlil usuli. Xususiy yuz usuli kabi holatlarni ideallashtirish uchun qo'llanilib, shuningdek, yorug'likning yagona parametrda bo'lishi, ko'zoynak taqib kirishda xalaqitlar va soqqolning paydo bo'lishi. Bu holatlar umumiy tasodiflarda xech qachon dastlabki qayta ishlash uchun yo'l topa olmaydi. Bu kamchiliklarni albatta bartaraf etish lozim. Shuning uchun asosiy komponent usuli bilan bilan birgalikda ishlash tavsiya etiladi. Chiziqli diskreminant tahlil usuli (Linear Discriminant Analysis, LDA) – belgilar qurishda rasmni tanlash quyidagicha: ichki sinflarni kichiklashtirish va tashqi

sinflarni kengaytirish uchun belgilar qurishda oraliq keltirilgan. Unda chiziqli bo'limlar sinfi kerak bo'ladi.

$$W_{opt} = \arg \max \frac{|W^T S_B W|}{|W^T S_W W|}$$

S_B –sinflararo dispersiya matritsasi

S_W – ichki sinflararo dispersiya matritsasi

Balki, c-sinflarni umumiy sonini tashkil etganda c-1 ta qurilgan vektorlar belgilarni qurishga asos bo'ladi. Bu vektorlar yordamida rasmlarni qurish belgilarni qurishga o'zgaradi. Asosiy component usulidan foydalangan xolda rasm o'lchamini kamaytirish mumkin.

$$W_{fld} = \arg \max_W \frac{|W^T W_{psa}^T S_B W_{psa} W|}{|W^T W_{psa}^T S_W W_{psa} W|}$$

W_{psa} – kichik o'lchamda qurishni proeksiyalash matritsasi. Bu usul hozirgi kunda Fisher yuzi (Fisherfaces) deb nomlanadi. Fisher qo'llanilishida yoritilganlik asosini o'zida saqlaydi va chiziqli kombinatsiya yordamida ixtiyoriy kombinatsiyani olish mumkin. Yuzni har xil o'zgarishi, yoritilganlik va ko'zoynak taqilgan xolatda xam keng diapazonda yuqori aniqlikda (96% gacha) farqlaydi. Xususiy yuzni analogik usulda aniqlash kam natija beradi. Shuning uchun Asosiy component usuli xatto Fisher usulidan xam yaxshiroq hisoblanadi.

Umuman olganda xamma usullarda bor xatoliklar quyidagilar: yorug'likning ta'siri, ko'zoynak taqishi, holatning biror burchakka o'zgarishi va soqol paydo bo'lishi kabi holatlar bunga xam tegishli xisoblanadi. Bu usulning afzalligi sifatida chiziqli sinflarga bo'lishni keltirish mumkin.

Yuzning geometrik xarakteristikalarini asosidagi usul.

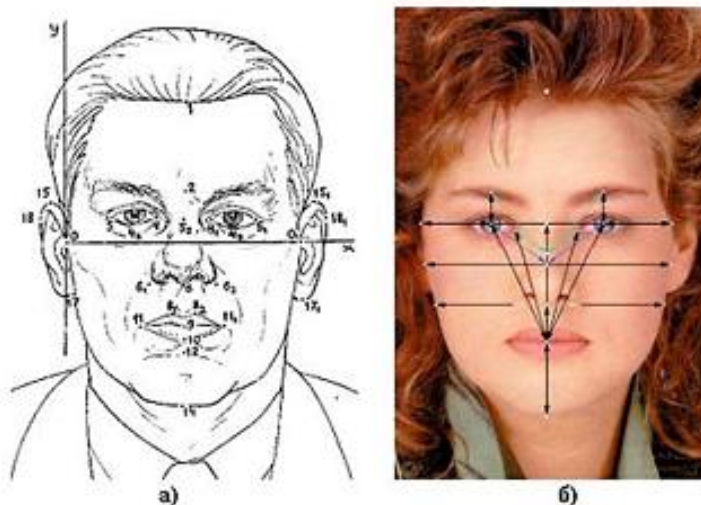
Bu usul xammasidan birinchi bo'lib qo'llanilgan. Bu usul birinchi kriminal sohada qo'llanilgan va u yerda qayta ishlangan. Keyin uning kompyuter dasturlari ishlab chiqilgan. Birinchi yuzning kalit nuqtalari topilgan va belgilar to'plami tuzilgan. Xar bir belgi kalit nuqtalar orasidagi masofani ifodalagan (2.5-rasm). Elastik graflar bilan taqqoslaganda yaxshiroq hisoblanadi. Kalit nuqtalar quyidagilar bo'lishi mumkin:

- Ko'zning burchagi;
- Lab;
- Burun uchi;
- Ko'zning markazi.

Kalit maydonlari to'g'ri burchakli maydon ko'rinishida xam olish mumkin. Identifikatsiyalash jarayoni ombordagi rasm belgilari bilan solishtirish orqali amalga oshiriladi. Kalit nuqtalarini aniq joylashgan o'rnini belgilash juda qiyin lekin, uning ushbu nuqtalarini aniq belgilash yuzni aniqlashda muvaffaqiyatga olib keladi.

Shuning uchun yuz tuzilishini aniqlash ta'sirlarsiz va kalit nuqtalarni aniqlash jarayoniga xalaqitlarsiz bo'lishi lozim. Shuningdek, xalaqitlar: ko'zoynak taqish, soqqol,

bezak berish, sochni xolati va boshqa hollar. Yorug'likni o'zgarishini esa, xammasida e'tiborga olish lozim.



2.5-rasm. Oraliq va nuqtalarni identifikatsiyalash.a) kriminal fototaxlilda qo'llaniladi;b) avtomatlashgan identifikatsiya tizimlarini qurishda ishlatiladi.

Shuningdek, rasm ma'lum burchakka burilishi va kichik og'ishini hisobga olish lozim.Yuzni ifodalash neytral bo'lishi lozim.Boshqa ko'pgina usullarni ushbu holatlarni yechimi berilmagan.

Bu usul suratga olish jarayonida xam juda muhim.Ixtoyoriy vaziyatda kalit nuqtalarni aniqlash juda zarurdir.

Bu usul shu kabi ko'pgina usullarni qurishda juda qulay.Bundan tashqari xujjatdagi rasm bilan hozirgi suratga olish jarayonida solishtirish xujjatlar

nazoratini olib borishda xam muhimdir.Boshqa rasmdan ushbu shaxsni tezda ajratib olish mumkin. Masalan: biometrik passport tizimi.

Empirik aniqlash usuli. Rasmlarda yuzni aniqlashda inson miyasi bilan solishtirish juda muvaffaqiyatli yo'l hisoblanadi. Shuningdek bu usul oldin qo'llanilgan va ayrim masalalarni hal qilgan. Bu usulni ikki turga bo'lish mumkin:

- Bilim asosida "yurqoridan-pastga";
- Xususiyatiga ko'ra "pastdan-yuqoriga".

"Yuqoridan-pastga" aniqlash usuli inson yuzidagi belgilarni rasmning qismlari deb qarash qonuniyatlar to'plamini aniqlaydi. Rasmdagi yuzni kuzatish davomida inson ha yoki yo'q javobini berish bilan hal qiladi.Bu empirik bilimlarni formallashtiradi. Yuzni holatlari to'plamini qurish oddiy, masalan:yuz odatda simmetrik, yuz qismlari(burun, ko'z, lab, qosh), yorug'likning o'zgarishi bu holatlar yuzni aniqlash uchun asosiy parametrlar bo'lib hisoblanadi. Rasm qismlaridagi bu holatlarni uzatish orqali algoritm ishlab chiqish va bu asosida

amalga oshirish xam mumkin. Bu kabi usullar qatoriga yuz shablonlari bilan xam birga ishlashi mumkin.Shablon rasmdagi yuzni past darajadagi standart holati.

Masalan: rasmdagi alohida maydonlar holati va ularni bog'liq holda taqsimlanishi.Shablon yordamida yuzni aniqlash belgilangan shablona bog'liq holda har bir rasm maydonlarini belgilashga qaratilgan. "Pastdan-yuqoriga" usuli yuzni

aniqlashda oldingi ishlarga tayanadi. Bu rasmdagi yuzni aniqlashning birinchi urinishi edi, xuddi shu kabi boshqa usullarni qo'llash kompyuterining sanash quvvatiga bog'liq bo'lib qoladi. Ko'pgina usullarda bu holat bo'yida tushintirish yoki uning holati haqida berilmaydi. Bu hozirgi kunda xar bir qo'llaniladigan usullarda ushbu kamchilik mavjuddir. "Pastdan-yuqoriga" usuli shuningdek, rasmdagi yuzni aniqlash jarayonida yorug'lik yoki shu kabi halaqitlarga qaramasdan rasm tushirilgan paytdagi rasm bilan ayrim kalit nuqtalar yordamida xam amalga oshirishi mumkin.

Ushbu usulning algoritmini ishlashini quyidagicha ta'riflash mumkin:

1. Yuz rasmi xarakteristikalarini xususiyatlari va elementlarini aniqlash;
2. Yuzning holati vasifati haqida qaror qabul qilish uchun aniqlangan xususiyatlarni taxlil qilish.

Yuz rasmi xarakteristikalarini xususiyatlari va elementlarini aniqlash

Chegara-tezda yorqinlikka o'tish. Chegara odatda rasmdagi obyektlarni cheti bilan mos keladi. Yuz tuzilishini ko'rsatkichlari yuz chegaralar kartasi bilan aniqlanganda (xar xil odamlarda xam bir xil) ko'rsatilgan nisbatlarni mosligini tasvirlash uchun ushbu fakt qo'llaniladi. Tezda yorqinlikka o'tish shuningdek yuz qismlari bilan xam mos keladi: ko'z chegarasi, qosh, burun. Bu holat yuz chegarasini qarash xuddi yuzning belgilarni ko'rish kabi ish chegarasida ishlatiladi.

Yorqinlik–rasm maydoni, yuz chegarasi bilan mos kelgan qismuning terisiga nisbatan qoraroq bo'ladi. Bu kuzatuv yuzni aniqlash algoritmidagi valokal maydonni minimal yorqinligini belgilash xuddi yuz bo'limlarini potentsiali sifatida qo'llaniladi. Bir nechta ishlarni yuzning ayrim belgilari va yorqinlikdan foydalanib amalga oshirishadi.

Rang– mashina nuqtai nazaridan qaraganda yorqinlik ko'pgina ishlarni hal qiladi. Rang esa, rasmdagi belgilarni aniqlashva farqlashda anchagina qulay va ishonchli xisoblanadi. Ekspertlarda ko'rsatilishicha rang xar xil odamlarda rang maydonini qurishda yetarli darajada farq qiladi. Bu xususiyatni yorqinlikni davomi sifatida berish mumkin chunki yorqinlik kabi yuz tuzilishini aniqlashda asosiy belgilardan biri bo'lib xisoblanadi.

Yuz bo'limlari formasini ko'rsatkichlari – miya tuzilishiga qarab yuzni aniqlash, ma'lumotlarni to'plash, rasm maydonlarni chegaralash, xolatlariga moslik va yuz belgilarni shular jumlasidandir. Masalan: yuzning yaqin nuqtalarida simmetrik o'tkazib parabola ko'rinishida qarash mumkin. Bu usulni natijasi sifatida rasmdagi nuqtalar maydonini yuqori ishonchlilikka ega bo'lgan yuz bo'limlarini olish bilan belgilash mumkin. Boshqa shunga yaqinvariantni ko'rish mumkin: yuz bo'limlarini aniqlashda qattiq va deformatsiyalangan shablonlardan foydalanish.

Yuzning xolati va sifati haqida qaror qabul qilish uchun aniqlangan xususiyatlarni taxlil qilish: Rasmdagi belgilangan maydonni xarakterli parametrlarini kompleks ravishda amalga oshiradi. Bu teoreyani mohiyati shundaki, uning rasmdagi belgilar bilan bog'liqligi. Masalan: chegaralar kartasi bilan aniqlashni taxlil qilish orqali xam biz kerakli natijaga erishishimiz mumkin. Bunda terining rangi, yuz holatini ellipsligi va shu kabi holatlar birlashtirilib aniq bir qaror qabul qilinadi.

Viola-Jonoos usuli. Bu usul 2001-yil Polo Viola va Maykl Jonoos rasmdagi obyektlarni topish algoritmini ishlab chiqishdi. Ushbu usuldan aniq bir faktlar

berilgan bo'lsada lekin uni to'liq variantini Indalo yig'ib chiqqan.Va ushbu usul bo'yicha ishlangan dasturlarni eng yaxshi deb hisoblashadi.

Bu usulning asosiy ishlash xususiyati quyidagicha:

- Muhim obyektlarni tez sanashda rasmlarni integral hisoblashda ishlatiladi;
- Muhim obyektlarni qidirish yo'li bilan Xaara belgilaridan foydalanish;
- Rasmdagi aniq qismlardan qidirilayotgan obyektidagi ko'pgina belgilarni tanlash uchun kengaytirishdan foydalanish;
- Xamma natijalar klassifikator chiqishida "rost" yoki "yolg'on" natijasini beradi;
- Kaskadlar belgisidan foydalanish rasmdagi topilmagan yuzlarni tezda olib tashlash uchun ishlatiladi.

Rasmlarni sinflashtirish juda sekin kechadi ammo, yuzni topish juda tez amalga oshiriladi.Shuning uchunxam ushbu usuldan keng foydalaniladi. Bu algoritmni kamchiligi sifatida yolg'on yuzni kiritganda xam uni ajrata olmasligi hisoblanadi. Bundan tashqari algoritm 30 gradusgacha yuzni aniqlash imkoniyatiga ega.

Bundan tashqari 30 gradusdan ohsa birdan xato beradi. Umumiy qilib aytadigan bo'lsak u yuzni topadi va yuz belgilarni aniqlaydi.

Tekshiriladigan oynani xususiyati. Umumiy xolda, raqamli rasmdagi inson yuzini bo'limlari va yuzni aniqlash vazifasi quyidagiga asoslanadi: qidiriladigan obyektga ega rasm. U $w \times h$ o'lchamga ega ikkilik matritsasi sifatida qaraladi. Xar bir piksel quyidagicha bo'ladi:

- 0-255 gacha, agar oq-qora bo'lsa;
- 0-2553 gacha, agar rangli rasm(RGB).

Natijada aniqlangan yuzni qismlarini to'g'ri burchakli to'rtburchaklarga bo'lib oladi va bu qismlarni kalit nuqta sifatida foydalanadi:

$rectangle=\{x,y,w,h,a\}$

bu yerda x, y – to'g'ri burchakning i - nuqtasini kordinatasi, w – eni, h –balandlik; a – rasmning vertikal to'g'ri burchagini qiyalik burchagi.

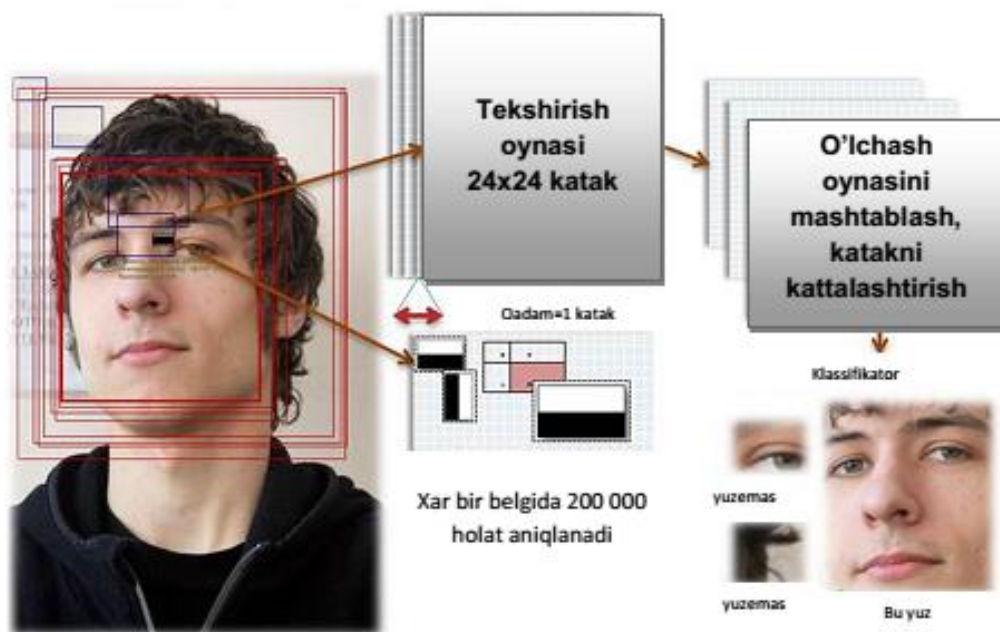
Ushbu rasm va fotosuratlarda tekshirilidagan oyna(scanning window) asosida qo'llaniladi. Qidiruv oynasida rasmni tekshiradi(rasm nomi va tekshirish) keyin xar bir holat uchun klassifikator qo'llaniladi. Rasmlarni o'rganish va bir necha tanish belgilarni tanish tizimi to'liq avtomatlashgan. Bundan tashqari insonni aralashishiga yo'l qo'yilmaydi.Shuning uchun u tez ishlaydi.

Bu usul orqali rasmdagi yuzni joylashgan o'rnini aniqlash va topish vazifasi kalit nuqtalarni aniqlashda tez-tez qadamma-qadam amalga oshiriladi. Masalan: yuz tuzilishi bilan yoki yuz tuzilishini o'zgarishi bilan verifikatsiyadan o'tkazish.

Rasmlarni integral tasvirlash. Viola-Jones usulida ma'lumotlar bilan biror bir xarakterni amalga oshirmoqchi bo'lsak rasmlarni integral tasvirlashdan foydalanamiz. Ushbu tasvirlash bu va boshqa usullarda tez-tez qo'llaniladi. Masalan: veyvlet almashtirishlarida, SURF va boshqa qayta ishlangan algoritmlarda. Integral tasvirlash yorug'liklarni to'g'ri to'rtburchak ko'rinishida ifodalab ularni yig'indisi orqali natija qabul qiladi.

Tekshiriluvchi oyna. Belgilarni tekshirivchi oyna algoritmi quyidagicha:

- Qo'llaniladigan rasm bo'lsa, tekshiruv oynasi tanlanadi, qo'llaniladigan belgilar olinadi;
 - Shuningdek, tekshiruv oynasi rasm bo'ylab bir katakka siljish bilan ketma-ket boshlanadi(bizda oynada 24x24 katak bor). Tekshiriluvchi rasmda belgilarni 200 000variantda ifodalash mumkin;
 - Xar xil o'lchamlarni tekshirish ketma-ket qo'llaniladi;
 - O'lchamini soddalashtirish rasm uchun emas, u faqat oyna uchun(katak o'lchami o'zgaradi);
 - Xamma topilgan belgilar klassifikatorga beriladi(2.6-rasm).
 - Xamma belgilarni topish va aniqlash uchun oddiy kompyuter shart emas.
- Shuningdek, sinflashtirish qurilmasi faqat aniqlangan belgilarnigina o'zini aniqlaydi.



2.6-rasm.Katakda piksellarni ifodalash.

XULOSA

Ushbu mustaqil ishni bajarish davomida quyidagi natijalarga erishildi:

1. Autentifikatsiyalash usullarining asosiy turlari ko'rib chiqilib, ularning kamchiliklari tahlil qilindi;
2. Ushbu kamchiliklarni qanday texnologiyalar yordamida bartaraf etish yoritib berildi;
3. Autentifikatsiyalash tizimlari ichida yuz shakli bo'yicha autentifikatsiyalash usuliga urg'u berilib uning boshqa usullardan avzal tomonlari ko'rsatib berildi;
4. Ushbu yuz shakli bo'yicha autentifikatsiyalashning usullari va algoritmlari o'rganilib ushbu bilimlar asosida kombinatsiyalashgan algoritm va dasturiy vosita ishlab chiqildi;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Mamasidiqova, I., Husanova, O., Madaminova, A., & Tojimatov, I. (2023). DATA MINING TEXNALOGIYALARI METODLARI VA BOSQICHLARI HAMDA DATA SCIENCE JARAYONLAR. *Центральноазиатский журнал образования и инноваций*, 2(3 Part 2), 18-21.
2. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O'QITISH USULLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 2(12), 191-203.
3. Nurmatovich, T. I. (2021). RAQAMLI IQTISODIYOTNING GLOBALLASHUV JARAYONIDA IQTISOD TARMOQLARIDA QO'LLANILISHINING ASOSIY YO'NALISHLARI. *ИЗ Наука и инновации в XXI веке: Материалы Международной*, 291.
4. Tuychievich, B. M., & Nurmatovich, T. I. (2021). ЖАМИЯТДА РАҚАМЛИ ИҚТИСОДИЁТ. *ИЗ Наука и инновации в XXI веке: Материалы Международной*, 189.
5. Kizi, A. Z. I., & Nurmatovich, T. I. (2021). ZAMONAVIY DASTURLASH FANINI O'QITISHDA PYTHON DASTURLASH VOSITALARI YORDAMIDA AMALIY DASTURLAR YARATISHNING AHAMIYATI. *ИЗ Наука и инновации в XXI веке: Материалы Международной*, 264.
6. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O'QITISH USULLARI.
7. Usmonov, B., Rakhimov, Q., & Akhmedov, A. (2023, March). The problem of takeoff and landing of a hereditarily deformable aircraft in a turbulent atmosphere. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2612, No. 1, p. 060015). AIP Publishing LLC.
8. Усмонов, Б. Ш., & Рахимов, К. О. (2020). Построение математической модели в прямой и вариационной постановке задачи изгибно-крутильного колебания наследственно-деформируемого крыла самолета. *Проблемы вычислительной и прикладной математики*, (5), 108-119.
9. УСМОНОВ, Б., & РАХИМОВ, К. ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ. ПРОБЛЕМЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ Учредители: Научно-инновационный центр информационно-коммуникационных технологий, (4), 50-59.
10. Usmonov, B., & Rakhimov, Q. (2019). Vibration analysis of airfoil on hereditary deformable suspensions. In E3S Web of Conferences (Vol. 97, p. 06006). EDP Sciences.