

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14567345>

YUZNI TANISH ALGORITMLARINING RIVOJLANISHI VA ISTIQBOLLARI

Abdumanonov A.A.¹, Ibragimov O.Q.², Obidjanov M.O.³,
Abdugʻaniyev, N.N.⁴, Gʻayratov S.I.⁵

¹FarPI “Elektronika va asbobsozlik kafedrası” kafedrası dosenti

²FarPI “Intelektual muhandislik tizimlari” kafedrası magistranti

^{3,4}NamMTI “Informatsion-texnologiyalar” kafedrası assistenti

⁵NamMTI “Informatsion-texnologiyalar” kafedrası magistranti

ahror79@inbox.ru, oibragimov652@gmail.com, muz.dolmatov@gmail.com,
nodirbek19972332@gmail.com, saydullo1120@gmail.com

ANNOTATSIYA

Yuzni tanish algoritmlari sunʼiy intellektning muhim yoʻnalishlaridan biri boʻlib, xavfsizlik, tibbiyot, va taʼlim sohalarida keng qoʻllanilmoqda. Ushbu maqolada algoritmlarning rivojlanish tarixi, zamonaviy texnologiyalari, va ularning amaliy qoʻllanilish sohaları tahlil qilinadi. Shuningdek, maxfiylik va adolat muammolari hamda kelajakdagi rivojlanish istiqbollari yoritiladi.

Kalit soʻzlar: *yuzni tanish, sunʼiy intellekt, Deep Learning, biometrik texnologiyalar, maxfiylik.*

ABSTRACT

Facial recognition algorithms are one of the key areas of artificial intelligence, widely used in security, healthcare, and education. This article analyzes the historical development of these algorithms, their modern technologies, and practical applications. Privacy and fairness challenges as well as prospects for future development are also highlighted.

Keywords: *facial recognition, artificial intelligence, deep learning, biometric technologies, privacy.*

KIRISH

Yuzni tanish algoritmlari sunʼiy intellektning muhim yoʻnalishlaridan biri boʻlib, inson yuzini avtomatik tarzda aniqlash va identifikatsiyalash imkoniyatini beradi. Ushbu texnologiya inson tanasining eng noyob biometrik xususiyatlarini oʻrganishga asoslangan.

Yuzni tanish texnologiyasining boshlanishi 1960-yillaradagi matematik modellashtirish bilan bog'liq. Woodrow Bledsoe ilk bor yuzni qo'l bilan koordinatalar asosida aniqlash usulini taklif qildi. 1980-yillarda Eigenface usuli paydo bo'ldi. Bu usul asosiy komponentlar tahliliga (PCA) asoslanib, tasvirni kichraytirilgan o'lchamda vektor ko'rinishga o'tkazdi.

1991-yild Turk va Pentland tomonidan ishlab chiqilgan Eigenface algoritmi yuzni tanishning ancha samarali usullaridan biri sifatida tan olindi. Fisherfaces algoritmi 1991-yilda Linear Discriminant Analysis (LDA) asosida yuzni tanish aniqligini oshirishga yordam berdi. 1990-yillar oxirida Haar-Cascade algoritmi paydo bo'ldi. Bu texnika OpenCV kutubxonasida keng qo'llanilib, real vaqt rejimida yuzni aniqlashni ta'minladi.

2012-yildan neyron tarmoqlar va unda chuqur o'rganish (Deep Learning) texnologiyalari paydo bo'ldi. Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) yuzni tanish algoritmlarida inqilob yasadi. 2014-yilda Facebook kompaniyasi DeepFace modelini ishlab chiqdi, bu model inson darajasidagi aniqlikni ta'minladi (97% dan yuqori). 2015-yilda Google tomonidan ishlab chiqilgan FaceNet modeli yuzni tanish va klasterlash uchun embedding asosida yangi standartni belgiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Yuzni tanish texnologiyasi dastlab 1960-yillarda paydo bo'lgan matematik modellar asosida rivojlanishni boshladi. Keyinchalik Eigenface, Fisherfaces kabi klassik usullar va chuqur o'rganish asosidagi texnologiyalar keng rivojlandi. Ushbu bo'limda mazkur algoritmlar va ularning metodologik tamoyillari haqida tahliliy ma'lumotlar beriladi.

Xozirgi kunda yuzni tanish bo'yicha ko'plab algoritmlar ishlab chiqilgan. Ular asosan klassik algoritmlar: Eigenface: Asosiy komponentlar tahliliga (PCA) asoslangan. Oddiy, lekin yorug'lik va yuzning burilishiga sezgir; Fisherfaces: LDA yordamida tasvirlar orasidagi farqlarni yanada aniqroq ajratadi; Haar-Cascade: Yuzni real vaqt rejimida aniqlash uchun mo'ljallangan, lekin murakkab fonli tasvirlarda noaniqliklar paydo bo'ladi. Ushbu bo'limda mazkur algoritmlar va ularning metodologik tamoyillari haqida tahliliy ma'lumotlar beriladi.

Neyron tarmoqlar nazariyasiga asoslanga chuqur o'rganish algoritmlari asosida esa quyidagi algoritmlar qo'llanib kelinmoqda: DeepFace: Chuqur o'rganuvchi neyron tarmoqlar asosida ishlab chiqilgan. 3D modellashtirishdan foydalanadi; FaceNet: Tasvirlarni vektor ko'rinishda embedding qiladi va shaxslararo masofani minimallashtiradi; ArcFace: Angular Margin Loss texnikasidan foydalanib, yuzlarni aniqroq ajratishni ta'minlaydi; Dlib: Kichik va yengil yuzni tanish modeli bo'lib, asosan mobil va resurslar kam bo'lgan qurilmalarda qo'llaniladi.

Yuzni tanish texnologiyalarining istiqbollari kunsayin o‘shib bormoqda va unda Yuzni tanishning yangi yo‘nalishlari psyo bo‘lmoqda. Inson hissiy xolatlarni aniqlash: Texnologiya yuz ifodalarini tahlil qilib, inson hissiy holatini aniqlashda ishlatilmoqda. Ko‘p omilli identifikatsiya: Yuzni tanish texnologiyasi barmoq izi, ovoz va boshqa biometrik texnologiyalar bilan integratsiya qilinmoqda.

NATIJALAR

Ushbu tadqiqot davomida zamonaviy yuzni tanish algoritmlarining samaradorligi va ularning qo‘llanilish sohalari aniqlandi. 1-jadvalda asosiy algoritmlar ko‘rsatkichlari taqdim etilgan.

1-jadval. Algoritmlarning aniqlik darajasi.

Algoritm	Aniqlik (%)	Qisqacha tavsif
Eigenface	80%	Yorug‘likka sezgir
DeepFace	97%	3D modellashtirish asosida
FaceNet	98%	Embedding asosida

Yuqoridagi jadval tahlilidan kelib chiqib, yuzni tanish algoritmlari orasida Eigenface texnologiyasi yorug‘lik va yuzning burilishiga sezgir bo‘lsa-da, aniqlik darajasi 80% bilan cheklanishligini ko‘rsatib turibdi.

Yuzni tanosh texnologiyasi kundalik xayorimizni juda ko‘plab soxalarini ajralmas qismiga aylanib bormoqda. Misol uchun:

- Xavfsizlik: Aeroportlar va davlat chegaralarida avtomatlashtirilgan identifikatsiya tizimlari.
- Tibbiyot: Yuz ifodalari orqali kasalliklarni erta aniqlash.
- Savdo: Shaxsiylashtirilgan xizmatlar ko‘rsatish uchun yuzni tanish.
- Ta‘lim: Avtomatik ishtirokni qayd etish va shaxsiylashtirilgan o‘quv jarayonlarini yaratish.

Yuzni tanish algoritmlarini jivojlanishi bilan unda turli muammolar paydo bo‘lishi va ularni yechimlarini topish masalalari ko‘ndalang bo‘lib kelmoqda ular maxfiylik muammolari - shaxsiy ma‘lumotlarni saqlash va foydalanishda xavfsizlik standartlarini oshirish talab qilinadi, adolatlilik prinsiplari - algoritmlar irqiy, jinsiy yoki boshqa xilma-xilliklarga nisbatan xatolik darajasini minimallashtirishi kerak.

Kompyuterlar va ulardagi texnik qurilmalarni rivojlanishi bu soxada xam o‘z tasirini ko‘rsatmoqda va yangi texnologiyalar yaralishiga olib kelmoqda. Kvant kompyuterlarni paydo bo‘lishi -kvant hisoblash algoritmlari yuzni tanish jarayonini sezilarli tezlashtirishi mumkin. Meta-o‘qitish - algoritmlar o‘zini o‘zi moslashtirish orqali turli sharoitlarga moslashishni o‘rganishi mumkin. Tibbiyotda yuz ifodalarini tahlil qilib, Parkinson yoki autizm kabi kasalliklarni erta aniqlashda yordam beradi. Ta‘lim sohasida talabalarni avtomatik kuzatish va shaxsiylashtirilgan o‘qitish jarayonlarini joriy qilish imkonini beradi.

XULOSA

Xulosa qilib aytganda yuzni tanish algoritmlari o'zining rivojlanish tarixida oddiy statistik usullardan chuqur o'rganishga asoslangan modellar sari katta yo'l bosib o'tdi. Ularning kelajagi, xavfsizlik, ta'lim, tibbiyot va boshqa sohalarda raqamli inqilobni qo'llab-quvvatlashda muhim rol o'ynashni davom ettiradi. Shu bilan birga, maxfiylik, adolat va algoritmlarni to'g'ri boshqarish masalalari doimiy e'tiborda bo'lishi zarur.

Zamonaviy DeepFace va FaceNet algoritmlari esa chuqur o'rganish texnologiyalaridan foydalangan holda, mos ravishda 97% va 98% aniqlikni ta'minlaydi. Bu algoritmlar yuzni aniqlashda 3D modellashtirish va embedding usullaridan foydalanib, yuqori darajadagi ishonchlilikka erishgan. Shu bois, chuqur o'rganish asosidagi algoritmlar yuzni tanish texnologiyasining rivojlanishida ustunlikni saqlab kelmoqda.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES)

1. Р. Б. Турсунов. "Таълимни рақамлаштириш жараёнларида таълим субъектларига қўйиладиган педагогик талаблар" Academic research in educational sciences, vol. 2, no. CSPI conference 1, 2021, pp. 1391-1396.
2. Urinkulov O., Abdullayev M. Models and algorithms for optimizing legal information retrieval in the corporate network of academic libraries //SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference. – 2023 – T. 1 – С. 254-263.
3. Facial recognition can give students better service (and security) <https://www.ellucian.com/blog/facial-recognition-campus-benefits-security-risks>
4. Gupta, A., & Sharma, R. (2023). "Ensuring Integrity in Remote Learning Through Face Detection Systems"
5. Chaudhary, P., & Gupta, S. (2021). "Facial Recognition Technologies in Online Education: Opportunities and Challenges"
6. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). "Deep Learning" Nguyen, T., & Tran, H. (2022). "Limitations of Face Recognition in Education Systems"
7. Brown, R., & Smith, P. (2019). "Ethical Considerations in the Use of Facial Recognition in Education"